



HAL
open science

Écrit 2 : argumentation et construction de savoirs dans le débat scientifique en cycle 3

Lise Picarda

► **To cite this version:**

Lise Picarda. Écrit 2 : argumentation et construction de savoirs dans le débat scientifique en cycle 3. Education. 2014. dumas-01097371

HAL Id: dumas-01097371

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01097371>

Submitted on 19 Dec 2014

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.

ESPE des Pays de la Loire

Université de Nantes

Année 2013 – 2014

Mémoire professionnel

Ecrit 2 : Argumentation et construction de savoirs dans le débat scientifique en cycle 3

Coordonnateur du jury de soutenance :

CHALAK Hanaa

Professeur stagiaire :

PICARDA Lise

M2 EPD

**Argumentation et construction de savoirs dans le débat
scientifique en cycle 3**

Sommaire

INTRODUCTION	5
1. Cadre théorique de référence	7
1.1. Les savoirs scientifiques.....	7
1.1.1. Une recherche d'explication.....	7
1.1.2. Des savoirs raisonnés	8
1.1.3. Des savoirs partagés	8
1.2. Le débat scientifique	9
1.2.1. Définition	9
1.2.2. L'utilité du débat scientifique	10
1.2.3. La diversité des débats	12
1.2.4. Les fonctions du débat	12
1.2.5. Le rôle de l'enseignant.....	12
1.3. La place de l'argumentation dans les débats explicatifs	13
1.3.1. Qu'est ce que l'argumentation ?.....	13
1.3.2. Les modèles de l'argumentation.....	14
1.3.2.1. Le modèle dialogal de l'argumentation de Plantin.....	14
1.3.2.2. Des argumentations sur les possibles : représentations et schématisations	15
1.3.2.3. Le modèle monologal	15
1.3.3. Le modèle de Toulmin.....	16
1.3.3.1. Le schéma de l'argumentation.....	16
1.3.3.2. Exemple d'études sur l'argumentation selon Toulmin.....	17
1.3.3.3. Les conclusions et les données dans les argumentations.....	18
1.3.3.4. Les différents types de garantie et fondement	19
2. Méthodologie	21
2.1. Méthodologie du recueil de données.....	21
2.2. Méthodologie d'analyse	23
3. Analyse de données	24
3.1. Analyse chronologique du débat	24
3.2. Analyse des argumentations.....	28
3.2.1. Argumentation de l'ordre du « vrai/faux » ou du « possible/nécessaire ».....	28

3.2.2.	Analyse des argumentations des élèves selon le modèle de Toulmin.....	31
3.3.	Analyse du rôle de l'enseignant dans le débat scientifique.....	36
CONCLUSION		39
Bibliographie		40
Annexes		42

INTRODUCTION

Selon le dictionnaire de la langue française de 2004, « argumenter » consiste à exposer des arguments pour défendre et prouver une thèse, une opinion. De plus en plus prisée par les institutions depuis quelques années, l'argumentation semble apportée de nombreuses qualités tant dans le contexte éducatif qu'en sciences en particulier. Mais a-t-elle un réel rôle à jouer dans la construction d'un savoir scientifique à l'école ? S'inscrivant dans la démarche scientifique qui reconnaît le problème comme un élément moteur de l'apprentissage et qui est au cœur de l'enseignement des sciences à l'école, l'argumentation serait donc un moyen d'apprentissage et de construction des savoirs scientifiques. Ces derniers y sont construits par les élèves qui deviennent alors de véritables acteurs. La construction de savoirs scientifiques se fait notamment durant le débat scientifique qui s'articule autour d'interactions orales et écrites et est en lien très étroit avec le domaine de l'argumentation. Les pratiques argumentatives apparaissent donc intéressantes pour plusieurs raisons que l'on retrouve dans la préface écrite par Nathalie Muller Mirza (*Argumenter en classe de sciences*, 2008) : les interactions sociales jouent un rôle central dans la construction de connaissances ; l'argumentation est au cœur de la démarche scientifique et l'apprenant est acteur dans l'acquisition de nouvelles connaissances. Pour comprendre l'utilité de cette argumentation, il faut s'interroger précisément sur la nature des savoirs scientifiques et les moyens qu'utilisent les élèves pour y accéder. Le travail mené au cours de ce mémoire s'intéressera donc aux pratiques langagières orales qui ont lieu lors d'un débat scientifique et plus précisément aux argumentations qu'utilisent les élèves lors de ce débat pour atteindre la ou les nécessité(s) d'un savoir scientifique. Ce mémoire aura donc pour thème l'argumentation et la construction de savoir dans le débat scientifique au cycle 3. Il s'articule autour de la problématique suivante : **quelle est la place et le rôle de l'argumentation orale dans la construction de savoirs dans le débat scientifique en cycle 3 ?** Dans cette visée d'étudier l'argumentation en classe de sciences, il apparaît légitime de s'interroger sur la valeur et la validité d'un argument. Il s'agit bien de comprendre pourquoi tel argument est accepté des autres élèves et va permettre à la classe de se rapprocher de l'apodicticité c'est-à-dire de la nécessité d'un savoir. La dynamique d'un débat peut s'étudier sous plusieurs points de vue : la dynamique argumentative, la dynamique discursive, le modèle dialogal (Plantin, 2005), etc. Nous nous intéresserons dans notre étude aux implicites d'un argument et aux évidences partagées par la communauté classe. La première partie de cette étude vise à présenter le cadre théorique de référence dans lequel nous essayons de nous situer. Il présentera dans un premier temps les

caractéristiques des savoirs scientifiques, celle du débat scientifique et de ses apports pour enfin s'interroger sur la place de l'argumentation dans la construction de savoirs scientifiques.

1. Cadre théorique de référence

1.1. Les savoirs scientifiques

Les savoirs scientifiques possèdent plusieurs caractéristiques (FABRE & ORANGE, 1997). Ils sont à la fois :

- Une recherche d'explication suite à un problème. Ils ne servent pas à décrire mais plutôt à expliquer et prévoir un phénomène. Ils cherchent à comprendre un fonctionnement ;
- Des savoirs apodictiques et non assertoriques, de l'ordre du nécessaire et du possible. La solution est donnée ainsi que les raisons : « on sait que cela ne peut pas être autrement et pourquoi ». Par conséquent, les savoirs apodictiques sont des savoirs raisonnés ;
- Des savoirs partagés d'où l'importance des débats et des argumentations.

Nous allons détailler plus précisément chacune de ces caractéristiques.

1.1.1. Une recherche d'explication

Selon C. Orange (2012), les savoirs scientifiques sont liés aux problèmes explicatifs. En effet, ces savoirs ne peuvent se réduire à des observations ou à des expériences, en restant de simples propositions vérifiées. Ils doivent être la solution à un problème de type explicatif. Ces problèmes découlent de nombreuses choses telles des observations étonnantes, le développement d'un cadre théorique, des difficultés apparues lors d'un modèle explicatif, etc. Par exemple, savoir que les aliments se transforment dans le tube digestif n'est pas suffisant, il faut savoir que cette transformation est la solution pour le passage dans le sang d'éléments provenant d'aliments solides. C. Orange (2012) cite Bachelard (1938, *La formation de l'esprit scientifique* p.14) qui affirme que « *pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question* ». Cela est, certes, vrai mais il ne faut pas négliger les conditions qui permettent d'aller de la question à la réponse.

Les savoirs scientifiques ne servent pas simplement à décrire mais plutôt à prévoir et expliquer un fonctionnement. Par exemple, dans une séance sur la respiration, on ne demandera pas aux élèves « Où va l'air que je respire ? » qui servirait juste à décrire le système respiratoire mais on leur posera plutôt les problèmes « Comment l'air que je respire permet-il d'apporter de l'O₂ à l'organisme ? », « Comment cela se passe-t-il dans notre corps

quand on respire ? » ou encore « Comment l'oxygène permet-il aux muscles de fonctionner ? ».

1.1.2. Des savoirs raisonnés

Les savoirs scientifiques ne sont pas de l'ordre du vrai et du faux. Si c'était le cas, les élèves ne se concentreraient que sur la solution. Les savoirs scientifiques doivent être raisonnés, apodictiques : la solution ainsi que les raisons sont connues (« je sais que ça ne peut pas être autrement et pourquoi »). Il ne s'agit pas de donner les savoirs aux élèves mais plutôt que ces derniers comprennent la nécessité de ce savoir comme solution possible à une problématique. Ainsi, une séquence sur les mouvements corporels s'attardera à expliquer la conception des membres et pourquoi cela ne peut pas être autrement au lieu d'une simple description.

Les savoirs scientifiques sont donc des savoirs raisonnés qui résultent de la construction de problèmes explicatifs. Aussi, les élèves produisent des raisons dans des situations où ils sont en mesure d'explorer le champ des possibles et de développer des arguments pour ou contre des idées explicatives, d'où la nécessité d'étudier l'argumentation.

La figure ci-dessous illustre la manière dont se construisent les problèmes explicatifs.

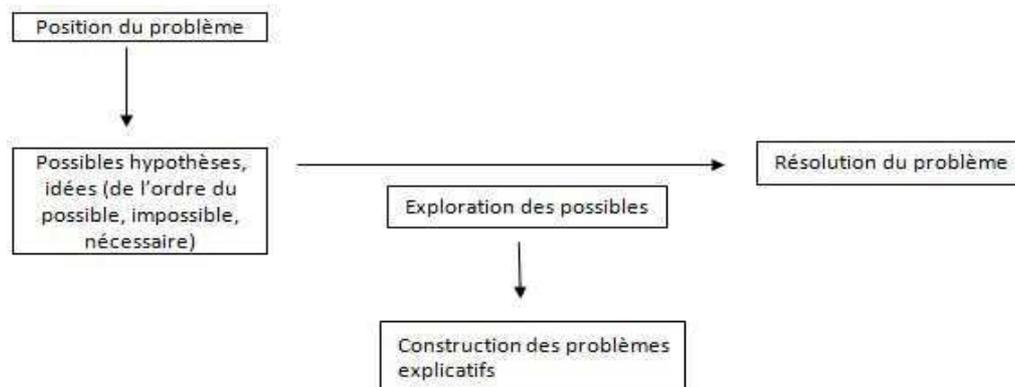


Figure 1 : la construction de problèmes explicatifs

1.1.3. Des savoirs partagés

A la fois explicatifs et apodictiques, les savoirs scientifiques sont aussi des savoirs partagés et comparés à des références théoriques d'où l'importance des débats et des argumentations. En effet, un savoir ne sera vraiment scientifique que s'il est partagé par une communauté scientifique. La classe peut donc représenter cette communauté scientifique lors de la construction de savoirs scientifiques.

Ces trois caractéristiques du savoir scientifique témoignent bien de l'intérêt d'étudier le débat scientifique, notamment sur le plan de l'argumentation. Dans la seconde partie de notre cadre théorique, nous nous attarderons donc sur les caractéristiques du débat scientifique, sa nature et ses fonctions.

1.2. Le débat scientifique

Dans cette seconde partie, nous allons tout d'abord essayer de comprendre ce qu'est un débat scientifique dans le domaine de interactions verbales. Nous nous intéresserons par la suite aux différents rôles et fonctions du débat scientifique. Enfin, il nous a paru important de citer le rôle primordial qu'à l'enseignant de mener le débat.

1.2.1. Définition

Afin d'étudier le débat scientifique, il faut tout d'abord comprendre de quoi il s'agit. Le débat découle de l'interaction verbale entre personnes de statut égalitaire. C'est une sorte de discussion mais qui apparaît plus organisée, plus formelle et dont la composante argumentative est forte. En effet, selon *Le Petit Larousse illustré*, un débat est un « examen d'un problème entraînant une discussion animée, parfois dirigée, entre personnes d'avis différents ». Kerbrat-Orecchioni (1990, tome 1) propose l'organisation suivante des différents types d'interaction verbale :

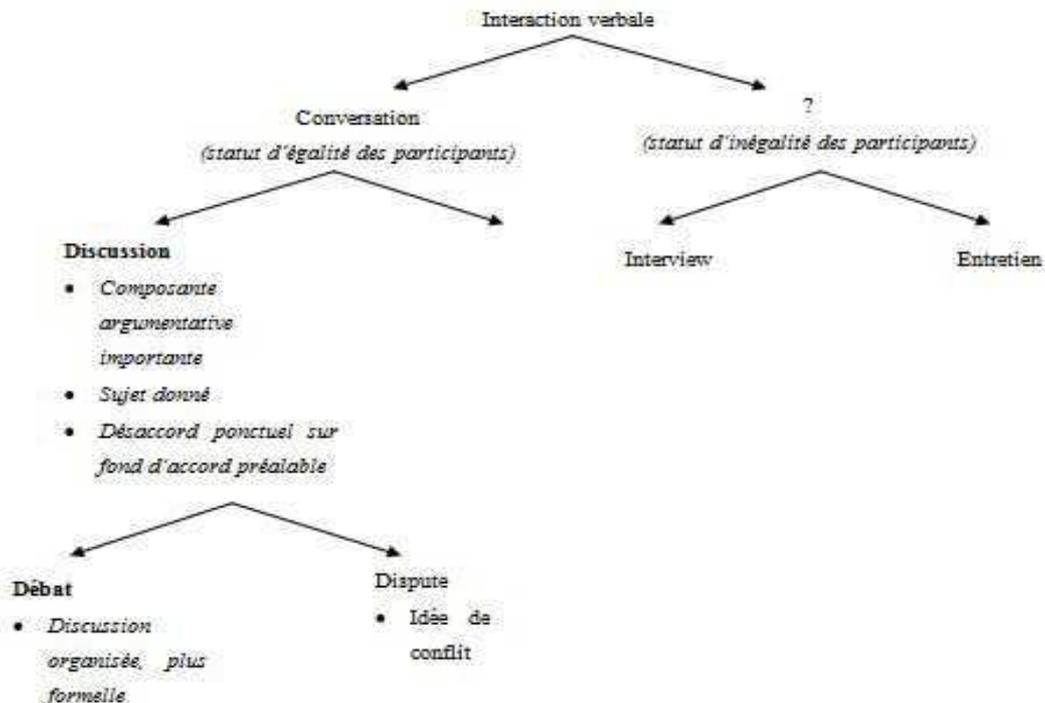


Figure 2 : Formes d'interactions selon Kerbrat-Orecchioni

Les débats qui sont qualifiés de « scientifique » mettent en jeu des savoirs scientifiques et visent à leur construction. Ils ne sont pas à confondre avec les questions « socialement vives » telles que les OGM, les téléphones portables ou l'environnement par exemple. Ils sont aussi différents d'un cours dialogué. Le tableau suivant cite les différences majeures entre le débat scientifique et le cours dialogué :

Le débat scientifique	Le cours dialogué
Il prend place dans le cadre d'un problème explicatif.	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Il engage intellectuellement chaque élève. ✓ Il privilégie le possible et le nécessaire. ✓ Il s'intéresse aux points problématiques et aux désaccords. ✓ Il existe dans une interaction oral / écrit. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seuls quelques élèves se mobilisent et la relation professeur / élèves est privilégiée. ✓ Risque de privilégier les réponses ponctuelles et les plus justes. ✓ Risque de négliger les erreurs et les points problématiques. ✓ Risque de donner peu d'importance à l'écrit.
Le savoir scientifique : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ne se limite pas à des résultats. ✓ Cherche à savoir pourquoi cela ne peut pas être autrement. 	Le savoir scientifique : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Risque de se limiter aux résultats et à un test du type vrai / faux.

Figure 3 : Les différences entre un débat scientifique et un cours dialogué (Denise Orange Ravachol, 2010)

Le but d'un débat scientifique est de construire des savoirs scientifiques portant sur une recherche d'explication scientifique à travers une discussion.

1.2.2. L'utilité du débat scientifique

En étudiant dans un premier temps les programmes scolaires de 2008, on note que le débat permet « l'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation » et « développe [...] l'esprit critique » (p. 24). Les différentes recherches montrent aussi que le débat scientifique est un moyen de construire des savoirs scientifiques par le biais des

différentes interactions langagières, qui peuvent être orales (échanges verbaux entre élèves) ou écrites (schémas et textes explicatifs). Dans mon propre cas, j'ai décidé de travailler sur les interactions orales ; elles apparaissent à deux moments dans l'apprentissage des savoirs scientifiques selon Astolfi et Peterfalvi (1993) : lorsque l'élève prend en compte ses représentations initiales et lorsqu'il élabore un nouveau modèle alternatif. L'évolution des conceptions des élèves vers un nouveau modèle, plus proche du savoir scientifique, nous permet de définir le changement conceptuel.

J. P. Astolfi et B. Peterfalvi (1993) établissent trois niveaux pour que se produise ce changement conceptuel (annexe 1) :

- Le repérage qui correspond à la prise de conscience de la conception ;
- La fissuration ou la déstabilisation conceptuelle à savoir la confrontation entre différentes idées des élèves ; le but est que l'élève se rende compte que son explication ne fonctionne pas ;
- Le franchissement : pour cela, l'élève a besoin d'une autre explication disponible qui est « mentalement satisfaisante ».

La figure 2 ci-dessous schématise l'intervention des échanges sociaux dans les trois niveaux de changement conceptuel.



Figure 2 : L'intervention des échanges sociaux selon Astolfi et Peterfalvi

Les débats collectifs portent sur des productions explicatives élaborées en groupes. Cette phase permet de voir qu'il existe différents types de conceptions, de discuter sur ces productions afin de clarifier les oppositions et de provoquer des remises en question. Il apparaît alors nécessaire que l'élève prenne en compte ses conceptions, qu'il soit déstabilisé et qu'il élabore un modèle alternatif. Le débat scientifique permet cette construction de savoirs scientifiques d'où la nécessité d'une discussion critique.

1.2.3. La diversité des débats

Bien que nous ayons limité notre étude au débat purement scientifique, on y trouve encore plusieurs différences. En effet, les débats scientifiques peuvent porter sur différents sujets : une recherche d'explication, des propositions de protocoles expérimentaux, des études de documents.

Le débat auquel nous allons nous intéresser se veut explicatif : il s'agit d'expliquer certains problèmes scientifiques ou certains phénomènes. Durant ce débat conduit par l'enseignant, les élèves sont pleinement impliqués et y engagent leurs idées : c'est le modèle du socioconstructivisme. L'enseignant n'est là que pour organiser le débat, poser des questions explicatives mais en aucun cas pour valider ou invalider des hypothèses d'élèves ou donner la réponse. Selon C. Orange (2012), le débat explicatif sert « à organiser et délimiter le champ des possibles » (p.50). Cela aboutira à une « identification de nécessités qui donneront aux savoirs construits leur caractère apodictique, c'est-à-dire une certaine nécessité » (p.50) comme nous l'avons vu dans la première partie.

1.2.4. Les fonctions du débat

Le débat scientifique possède trois fonctions ; expliquées par C. Orange (2005) :

- Une fonction pédagogique : les élèves sont actifs et s'impliquent dans le débat. C'est l'occasion de travailler l'argumentation orale ;
- Une fonction didactique : elle est en lien direct avec les dimensions sociales de l'apprentissage comme par exemple le cas de la survalorisation de la continuité dans l'organisation du corps humain. Le débat aide l'élève à remettre en cause ses conceptions ;
- Une fonction épistémique : lors du débat, on cherche à savoir « pourquoi ce ne peut pas être autrement » et non pas simplement « savoir que c'est comme ça ». Il apparaît alors que les savoirs scientifiques sont de type argumentatif. Afin qu'ils se construisent, une discussion critique est nécessaire.

1.2.5. Le rôle de l'enseignant

Bien que l'on considère que lors d'un débat, les élèves sont les principaux acteurs, le rôle de l'enseignant n'en reste pas moindre. Son premier rôle est de permettre à l'élève de s'impliquer intellectuellement dans le débat scientifique. Cela peut se faire en amont du débat par un travail individuel puis en groupe. Durant le débat, l'enseignant doit être le garant des règles d'écoute et permettre aux élèves par l'autorisation et l'accompagnement donnés à

chacun d'eux de penser devant et avec les autres. Le second rôle de l'enseignant est d'orienter l'élève vers l'explicatif. Pour cela, il doit amener l'élève à comprendre que ce qui est discuté pendant le débat fait partie du savoir scientifique (savoir pourquoi cela ne peut pas être autrement) et que c'est la mise à jour, la confrontation et le « travail » des types de conceptions qui est important. Enfin, l'enseignant doit accompagner l'argumentation pour entrer dans l'explication.

Afin de comprendre la dynamique d'un débat, nous allons donc nous focaliser dans la troisième partie sur le contenu argumentatif du discours des élèves. Après avoir abordé les différentes façons d'étudier un débat ainsi que les différents types d'argumentation, nous étudierons plus précisément les fondements des argumentations utilisées dans la classe, sur ce qui fait qu'elles sont reçues et acceptées par les autres élèves.

1.3. La place de l'argumentation dans les débats explicatifs

Bien que les débats permettent l'émergence et la confrontation des conceptions des élèves, il apparaît que l'argumentation a une place centrale dans les débats explicatifs lorsque ces derniers permettent la construction de savoirs raisonnés, donc de définir un champ des possibles permettant ainsi l'identification de nécessités.

1.3.1. Qu'est ce que l'argumentation ?

L'argumentation consiste à présenter des arguments sur et/ou contre quelque chose ou quelqu'un. Selon *Le Petit Larousse illustré*, l'argument est une « preuve, une raison qui appuie une affirmation, une thèse ». Différentes formes d'arguments peuvent être utilisées au cours d'un débat scientifique (Weisser, 2003):

- **L'affirmation sans justification.** Elle peut être considérée comme le degré zéro de l'argumentation puisque qu'elle s'apparente à un jugement de fait et qu'aucun argument n'est distingué. Elle est cependant peu fréquente puisque le conflit sociocognitif induit par le débat amènera les enfants à essayer de prouver leur dire.

Exemple¹ : « *pour moi, c'est la Lune qui fait la nuit, et le Soleil qui fait le jour* » ;

- **La reformulation.** C'est un moyen de montrer par la paraphrase que la proposition d'un camarade est comprise.

Exemple¹ :

¹ Ces exemples ont été pris lors de discussions étudiées dans l'article Construction de la compréhension par l'argumentation orale en sciences. Expérience menée au cycle III de Marc Weisser.

« X : Et aussi avec un fil, hein, ça donne pas beaucoup d'énergie, alors il faut deux fils pour que ça donne beaucoup d'énergie.

Y : Moi, je suis d'accord avec X : le bout de fil absorbe l'électricité qu'il y a sur la languette. Ca va sur le plot ou sur la vis. Ensuite, dans l'ampoule, l'électricité du plot et de la vis vont se transformer en bonne électricité, pour allumer l'ampoule. (sens du courant) » ;

- **La réfutation.** Elle prouve la fausseté ou l'insuffisance d'une proposition ou d'un argument. Par extension, elle en vient à désigner un procédé de rhétorique consistant à nier une proposition sans pour autant apporter de preuve valide de cette négation ;
- **L'argument d'autorité.** Il fait référence à une autorité politique, morale, scientifique reconnue et experte.

1.3.2. Les modèles de l'argumentation

C. Orange (2012 et 2003) distingue trois types de modèles de l'argumentation :

- Un modèle dialogal de Plantin qui implique un discours entre au moins deux personnes ;
- Des argumentations sur les possibles ;
- Un modèle monologal qui implique le discours d'une seule personne avec des argumentations sur l'impossibilité ou la nécessité d'un énoncé explicatif.

1.3.2.1. Le modèle dialogal de l'argumentation de Plantin

D'une manière plus générale, Plantin (2005) affirme que la remise en cause d'un point de vue engendre un désaccord qui est source de l'activité argumentative. Lors du débat scientifique, c'est par le biais des échanges que vont s'exprimer les différents points de vue qui s'opposent sur une même question. Ce désaccord est thématé dans le débat. Toujours selon Plantin, trois actes fondamentaux existent :

- Trouver une solution au problème à savoir une explication et des arguments pouvant la prouver : c'est le rôle du proposant ;
- Montrer son désaccord par une argumentation contre : c'est le rôle de l'opposant ;
- Douter, se remettre en question, en refusant de prendre position pour telle ou telle thèse : c'est le rôle du tiers.

Le discours dialogal évolue alors en un discours à trois personnes que Plantin nommera trilocal. Un rôle n'est pas obligatoirement attribué à une personne en particulier. Cette

personne peut passer par plusieurs rôles au cours d'un débat. Si le débat est abordé selon ce modèle dialogal, le rôle du tiers sera particulièrement étudié dans la résolution du problème scientifique.

1.3.2.2. Des argumentations sur les possibles : représentations et schématisations

Un autre modèle de l'argumentation existe, de manière complémentaire à la première. Il se focalise sur les argumentations permettant de développer le champ des possibles. En effet, lorsqu'un élève présentera son affiche, il fera appel à des images afin de construire une schématisation devant son interlocuteur. Divers échanges dans la classe ont lieu où les interlocuteurs reconstruisent cette schématisation avec leurs propres représentations. Cela permet de stabiliser une idée présentée et de s'assurer que tout le monde est en accord avec elle. Ainsi, la proposition pourra être reçue et deviendra un sujet discutabile au sein de la classe. Au cours d'épisodes argumentatifs, les élèves s'accorderont sur ce que veulent dire les uns et les autres. C'est donc un moyen pour échanger des arguments.

Lors de la présentation des affiches, il y a toujours, selon C. Orange (2003), une « négociation » des schématisations proposées. Les critiques, questions et remarques des élèves forcent les élèves qui ont produit une affiche à produire une explication.

Ainsi, cette fonction de l'argumentation semble très importante puisqu'elle permet d'une part « la compréhension » et d'autre part « la prise en considération par la classe d'idées qui vont alors être discutées ». C'est une « condition de possibilité de la problématisation ».

1.3.2.3. Le modèle monologal

Les deux modèles vus précédemment permettent d'étudier une bonne partie des débats scientifiques mais n'apparaissent pas suffisants quant à la manière bien souvent implicite dont les argumentations sont reçues et acceptées par les autres élèves. Ainsi, le modèle monologal, puisque produit par un seul locuteur, se centre sur les argumentations d'une seule personne de l'ordre de l'impossibilité ou de la nécessité d'un énoncé explicatif, sans les relier explicitement à un contre-discours. Ces argumentations de preuve permettent de construire des raisons et parfois de manière implicite. Par exemple, lorsqu'un élève dit lors d'un débat sur la nutrition : « *elles ont oublié de dire que ça trie parce que sinon il y a de la mauvaise nourriture qui va dans les muscles* », les autres élèves ont compris pourquoi ce qui est mauvais ne doit pas aller dans les muscles, l'élève n'a pas eu besoin de l'explicitier. C'est une évidence partagée par l'ensemble de la communauté et sur laquelle s'appuie bon nombre

d'argumentations. Les fondements des argumentations des élèves ne sont pas toujours clairement énoncés par ces derniers. Le modèle de Toulmin s'apparente à un modèle monologal et est très utile pour comprendre sur quoi se fondent les argumentations des élèves.

Nous avons donc vu que les élèves, lorsqu'ils étaient locuteurs, avaient pour but de faire comprendre un phénomène, un mécanisme aux autres élèves. Ils utilisent alors un registre explicatif compris par le reste de la classe à condition qu'il soit implicitement partagé par celle-ci et négocié. Nous allons maintenant étudier quels sont les fondements des argumentations des élèves et en quoi ils permettent la construction de nécessités dans la recherche de savoirs scientifiques.

1.3.3. Le modèle de Toulmin

1.3.3.1. Le schéma de l'argumentation

Afin d'étudier les fondements des argumentations, nous allons nous baser sur le modèle de Toulmin utilisé dans les années 1950 qui nous permettra de classer les arguments selon leur fondement. Selon cet auteur (1993 et 1958), « *tous les canons de la critique et de l'évaluation des arguments sont en pratiques dépendants du champ* ». L'argumentation est donc dépendante du sujet traité, de la classe, des références communes aux élèves et de l'histoire de leurs travaux communs. Il faut cependant que les élèves dépassent ce contexte afin de produire des argumentations pertinentes.

Selon Toulmin, une argumentation se compose :

- d'une thèse ou d'une conclusion (C) ;
- de faits invoqués à l'appui de cette thèse : la base de la thèse (D pour données) ;
- d'une garantie (à savoir une règle, un principe, un énoncé) permettant et justifiant le passage des données à la conclusion (G) ;
- d'un fondement permettant l'acceptation de la garantie faisant autorité (F).

Cela conduit au schéma de l'argumentation suivant :

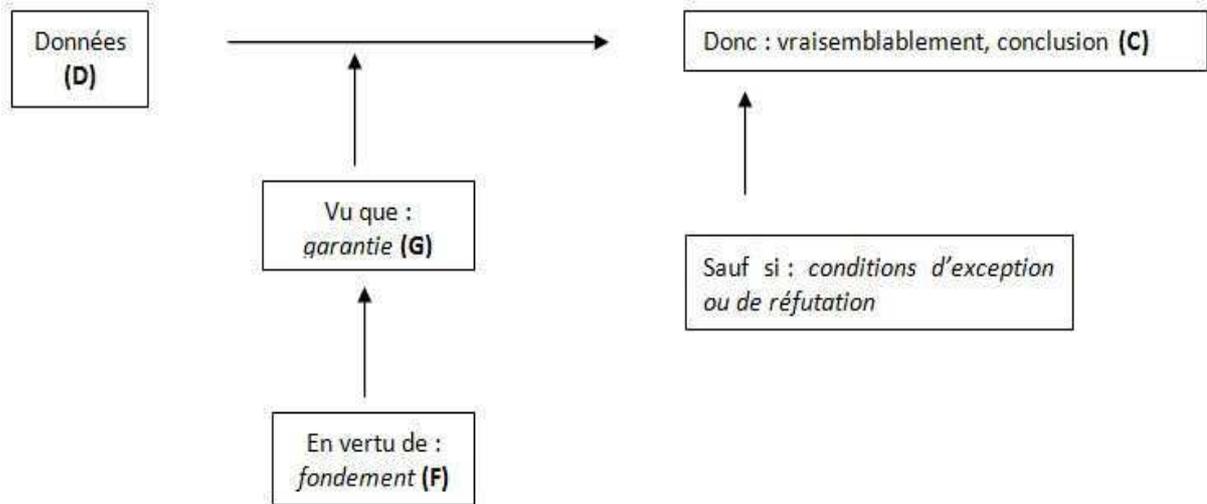


Figure 3 : Le modèle d'argumentation monological selon Toulmin

Ce schéma permet de traduire les interventions argumentatives des élèves implicites en explicites, de penser l'argumentation selon les champs argumentatifs et de comprendre sur quoi s'appuient les enfants pour produire des arguments expliquant les raisons. En plus des composantes citées précédemment dans une argumentation, Toulmin distingue aussi le « vraisemblablement » et le « sauf si ».

Le modèle de la figure 3 nous permet alors de comprendre la garantie et le fondement que nous nommerons la loi de passage des données à la conclusion.

1.3.3.2. Exemple d'études sur l'argumentation selon Toulmin

On se propose ici d'étudier quelques énoncés d'élèves sur le modèle de Toulmin à titre d'exemples. Ces énoncés ont été relevés et analysés dans un débat sur la nutrition en CM1 – CM2 (C. Orange, 2003).

N° énoncé	Enoncés d'élèves	Décomposition selon le modèle de Toulmin
1	<i>Elles ont oublié de dire que ça trie parce que sinon il y a de la mauvaise nourriture qui va dans les muscles.</i>	<p>D : il n'y a pas de tri dans ce modèle</p> <p>C : donc ce modèle ne convient pas</p> <p>G : car tout modèle dans lequel la mauvaise nourriture va dans les muscles n'est pas acceptable.</p> <p>F : en vertu du fait que la mauvaise nourriture n'a pas sa place dans les muscles</p>
2	<i>Ils n'ont fait aucun organe.</i>	<p>D : aucun organe n'est représenté dans ce dessin</p> <p>C : l'explication ne convient pas</p> <p>G : vu que des organes interviennent nécessairement</p> <p>F : en vertu de ce que l'on a appris ou en vertu des principes d'une explication en biologie.</p>
3	<i>Ben, quand on mange, les dents ça broie la nourriture alors pourquoi elle continue à se broyer après ?</i>	<p>D : les dents broient la nourriture</p> <p>C : il n'y a pas besoin d'un autre mécanisme après</p> <p>G : vu que si c'est broyé, cela n'a plus à l'être</p> <p>F : d'après la connaissance commune (ce qui est fait n'est plus à faire)</p>

Tableau 1. Enoncés d'élèves analysés selon le modèle de Toulmin (Orange, 2003)

1.3.3.3. Les conclusions et les données dans les argumentations

C. Orange (2003), à la suite de l'étude d'un débat sur la nutrition avec le modèle de Toulmin, a catégorisé les données et les conclusions. En voici les catégories pour les données :

- Schématisation d'un autre groupe ou élève ;
- Schématisation de son propre groupe ;
- Invocation d'une expérience ou d'une observation ;
- Affirmation théorique ou sur les modèles ;
- Mention au problème que l'on traite.

Pour les conclusions, C. Orange a choisi les catégories suivantes :

- Jugement sur les productions ou les idées d'un autre groupe ;
- Affirmation générale sur ce que doit être une réponse ;
- Affirmation théorique ;
- Réfutation d'une objection.

Lorsque l'on croise les catégories données avec celles des conclusions, la majeure partie des argumentations se révèle être du type : schématisation d'un autre groupe ou élève / jugement sur les productions ou les idées d'un autre groupe. L'analyse de la production d'autres élèves aboutit très souvent au fait qu'elle ne convient pas. Le second type d'argumentation productive que l'on trouve est l'invocation d'une expérience ou d'une observation / affirmation théorique. Il apparaît aussi que les conclusions et les données sont très variées.

1.3.3.4. Les différents types de garantie et fondement

Marc WEISSER et ses collègues (2003) ont repéré, suite au débat analysé, quatre types de garantie et donc de fondement possibles :

- Garantie / fondement logique ;
- Garantie / fondement empirique ;
- Garantie / fondement ayant recours à un expert ;
- Garantie / fondement fonctionnaliste.

Les garanties de type logique se fondent sur des règles couramment admises, sur des lieux communs. Les élèves tentent de déduire ce qui va se passer. Bien que ces déductions n'aient aucune valeur scientifique, elles sont appliquées lors d'un raisonnement logique, une fois considérées valides. C'est le cas de l'énoncé n°1 avec l'opposition du bon et du mauvais et de l'énoncé n° 3 du tableau précédent. On trouve aussi ce genre d'opposition avec l'utilisation et la consommation.

Lors des garanties de type empirique, l'élève a recours à des expériences passées, qui ont eu lieu dans son vécu personnel scolaire ou extrascolaire. C'est le cas dans l'énoncé n°2.

A côté de ces deux types de garantie, on trouve la garantie fondée sur la référence à des experts qui pourrait aussi être nommée l'argument d'autorité. Trop souvent ici, les élèves ont tendance à bloquer la compréhension des raisons et des nécessités du phénomène et à ne plus chercher pourquoi il en est ainsi. Puisque « *c'est écrit* », « *maman me l'a dit* » ou « *je l'ai entendu à la télé* », c'est comme ça.

Enfin, la garantie fonctionnaliste consiste à attribuer une fonction à un objet pour qu'il serve à quelque chose.

De même qu'avec les données et les conclusions, on constate là aussi une variété de fondements utilisés.

L'argumentation a bien un enjeu important dans la construction des savoirs scientifiques lors d'un débat explicatif. Alors qu'il existe plusieurs axes d'études d'un débat, nous retiendrons celui de Toulmin, qui permet d'étudier les fondements des arguments des élèves. La partie qui suit explicitera la méthodologie utilisée pour analyser un débat scientifique et les argumentations au cours de ce dernier.

2. Méthodologie

2.1. Méthodologie du recueil de données

Pour tenter d'obtenir des réponses à ma problématique « quelle est la place et le rôle de l'argumentation orale dans la construction de savoirs dans le débat scientifique en cycle 3 ? », il m'a paru évident de mener directement au sein d'une classe une séquence de sciences en cycle 3, incluant un débat scientifique au cours d'une séance. Le déroulé de la séquence se trouve en annexe 2. Les données qui vont être le support de mon analyse correspondent aux interactions verbales lors de ce débat scientifique réalisé au cours de l'année scolaire 2012 – 2013. Ce débat scientifique s'inscrit dans une séquence d'enseignement ayant pour thème l'étude des mouvements corporels en cycle 3, programmé dans le BO de 2008 dans le domaine du fonctionnement du corps humains et la santé sous l'intitulé « Les mouvements corporels (les muscles, les os du squelette, les articulations) ». Il se situe dans la séance deux de cette séquence.

Les objectifs de la séquence étaient de connaître la place, le rôle et le nom des articulations dans le corps ainsi que de comprendre la relation entre les os et les articulations pour permettre le mouvement. L'objectif de la première séance était de recueillir les conceptions initiales des élèves. Pour cela, je suis partie d'une situation problème, appartenant à leur quotidien : « Que se passe-t-il dans ton bras quand il est tendu et quand il est plié ? ». La séance ne portant que sur l'articulation au niveau des os, il a été précisé à la classe que l'on ne s'intéressait pas aux muscles, et que ces derniers seraient abordés plus tard. Dans un premier temps, les élèves ont répondu individuellement à la situation de départ par un schéma, de façon à ce que chacun s'implique intellectuellement et prenne conscience de ses propres représentations. Cette étape permet de constater les connaissances qu'ont les élèves sur ce sujet. Dans un second temps, les élèves ont été mis par groupe de quatre ou cinq enfants qui étaient à côté les uns des autres. Chaque groupe a réalisé le même travail que précédemment à savoir un schéma et un texte explicatif sur une affiche, qui sera utilisée pour la seconde séance. Pour ce faire, les élèves ont mis de côté leurs écrits initiaux afin qu'ils n'en choisissent pas un sans raison.

La séance numéro deux avait pour objectif de remettre en question les conceptions des élèves en les confrontant avec ses pairs et de construire des savoirs scientifiques portant sur une recherche d'explication à travers une discussion. Ces objectifs nécessitaient diverses compétences de la part des élèves appartenant à la compétence 6 « les compétences sociales et

civiques » et à la compétence 7 « l'autonomie et l'initiative » du socle commun de connaissances et de compétences de l'élève telles que :

- respecter les règles de la vie collective ;
- prendre part à un dialogue : prendre la parole devant les autres, écouter autrui, formuler et justifier un point de vue ;
- coopérer avec un ou plusieurs camarades ;
- s'impliquer dans un projet individuel ou collectif ;
- respecter des consignes simples en autonomie.

La seconde séance débute par un rappel de ce qui avait été fait la fois précédente. Après avoir disposé les affiches au tableau (qui se trouvent en annexe 3), les enseignantes ont procédé à une lecture orale de ces dernières et ont répondu aux questions des élèves. De plus, des photos des affiches ont été distribuées à chaque élève, au cas où certains ne verraient pas bien le tableau. Par la suite, les élèves ont été amenés à les confronter individuellement par le biais d'un tableau à remplir en justifiant pourquoi le schéma d'une affiche fonctionnait ou non.

Classe les affiches au tableau et justifie ton choix.

<i>Ca fonctionne (n° de l'affiche)</i>	<i>Car...</i>	<i>Ca ne fonctionne pas (n° de l'affiche)</i>	<i>Car...</i>

Tableau 2. Support écrit pour la comparaison individuelle d'affiches lors de la séance 2

Lors de cette première phase, l'élève est face aux conceptions des autres groupes de classe. Il doit être capable de juger les conceptions des autres élèves et de dire si elles sont conformes ou non à sa propre conception. Cette phase peut entraîner chez lui une mise à distance de sa propre conception. Ensuite, le débat scientifique a été réalisé en classe entière. Il correspond à l'étape de fissuration ou de déstabilisation conceptuelle (Astolfi et Peterfalvi, 1993) où les

élèves confronteront leurs différentes idées. Les enseignants avaient pour objectif de centrer le débat sur les nécessités pour que le bras fonctionne et puisse se plier, à savoir qu'il ne faut pas que ça tombe, que ça bloque ni que ça bouge dans tous les sens. La trace écrite attendue était la suivante :

Pour que le bras fonctionne et puisse se plier :		
Il ne faut pas que ça tombe	Il ne faut pas que ça bloque	Il ne faut pas que ça bouge dans tous les sens

Figure 4 : Trace écrite attendue à la fin du débat scientifique

Cependant, par manque de temps, l'écriture de cette première trace écrite n'a pas été réalisée.

L'intégralité des échanges oraux ont été enregistrés grâce à l'installation d'une caméra et de deux dictaphones, placés à différents endroits de la classe, avec l'accord de tous les représentants légaux des élèves. En effet, tous les élèves pouvant intervenir, il était nécessaire de disposer du matériel dans le plus d'endroits possibles. L'enregistrement du débat obtenu dure vingt-cinq minutes. Les échanges ont ensuite été retranscrits et sont analysés dans la partie suivante.

La mise en pratique de ces séances s'est déroulée dans une classe de CM1 composée de 29 élèves, en milieu d'année. La majeure partie du débat scientifique a été menée par deux étudiantes en formation à l'Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE) de Nantes pour le métier de professeur des écoles puis je suis intervenue dans la dernière partie. Les élèves de la classe m'étant inconnus, aucun prénom ne figurera dans la transcription.

2.2. Méthodologie d'analyse

Une fois les enregistrements réalisés, je les ai retranscrit (annexe 4) en essayant de reprendre exactement les mots des élèves et des enseignantes pour l'intégralité des interventions de chacun. Cela permet d'avoir un reflet fidèle du déroulement du débat scientifique.

La légende suivante a été choisie pour la retranscription du débat :

- M1 : enseignant n°1
- M2 : enseignant n°2
- M3 : enseignant n°3 (moi-même)
- E_x : élève (les prénoms n'étaient pas connus)

- XXX : inaudible

La transcription du débat m'a permis d'observer plusieurs phases dans les argumentations des élèves et dans le rôle de l'enseignant. J'ai donc décidé de traiter le débat par ordre chronologique en le découpant en plusieurs phases :

- La phase 1 : énoncés 1 à 52. Elle correspond à la mise en place du débat et à un début de discussion sur les affiches ;
- La phase 2 : énoncés 53 à 108. Cette seconde phase correspond à un tournant dans le débat ; les élèves tentent de l'orienter vers un savoir assertorique alors que les enseignants essaient de maintenir le débat vers un savoir apodictique ;
- La phase 3 : énoncés de 109 à 143. Les élèves sont ici réellement bloqués pour trouver des raisons à ce qu'ils disent ;
- La phase 4 : énoncés 144 à 182. Cette phase correspond à un débat sur la présence ou non d'une boule, de l'ordre du vrai ou du faux ;
- La phase 5 : énoncés 183 à 244. Cette dernière phase correspond à l'intervention du troisième enseignant qui recentre le débat sur un fonctionnement possible ou non du bras.

Pour chaque phase, nous préciserons ce qui a fonctionné ou non, tant du point de vue des élèves que de l'enseignant. Les argumentations seront ensuite analysées plus précisément ainsi que le rôle de l'enseignant.

3. Analyse de données

Cette troisième partie propose trois niveaux d'analyse du débat scientifique mené en classe de CM1. Tout d'abord, je propose une analyse globale et chronologique du débat afin d'en tirer des conclusions générales. Ces conclusions suscitent des questions auxquelles je tenterai de répondre par une analyse plus précise de l'argumentation des élèves, notamment en utilisant le schéma de Toulmin. Enfin, le rôle de l'enseignant donnera aussi lieu à une analyse puisque qu'il semble influencer énormément le bon déroulement d'un débat en classe.

3.1. Analyse chronologique du débat

Le débat scientifique se compose de 244 unités verbales. Il est découpé en cinq phases que nous allons caractériser au fur et à mesure. La première phase se déroule de l'énoncé 1 à l'énoncé 52. Les enseignantes lancent le débat en utilisant comme support les fiches individuelles que les élèves ont rempli concernant le fait que l'affiche fonctionne ou non. Ces

fiches restent à disposition des élèves pendant tout le débat. Les élèves annoncent d'emblée s'ils sont d'accord ou non par des expressions du type « moi je suis d'accord », « c'est faux » ou « oui, non ». Des précisions ou rectifications sur certaines affiches sont apportées, bien qu'elles aient déjà été présentées avant le débat. Dès le début, les élèves semblent chercher à se mettre d'accord sur le nombre d'os dans le bras puis apparaît l'idée d'une « boule » entre les os, au niveau du coude. On se retrouve donc ici sur des savoirs de l'ordre du « vrai » et du « faux ». Il semble aussi important de noter que les échanges repassent à chaque fois par les enseignantes. Le début de ce débat s'apparente alors plus à un cours dialogué. Les enseignantes tentent de mettre la classe d'accord sur le nombre d'os et sur la possible présence d'une boule. Peut-être est-ce un moyen de clôturer ce « faux débat » pour ensuite échanger sur les nécessités et possibilités de chaque production.

Le déroulement de la phase 2, allant de l'énoncé 53 à l'énoncé 108, prouve bien cette volonté des enseignantes. En effet, en 63, l'enseignante recentre le débat sur les possibilités du fonctionnement du bras. Cela a lieu trois fois de suite mais sans obtenir les résultats escomptés.

63	M1	Et sur les autres affiches ? Là, vous avez parlé... Il y a quelqu'un qui a dit : « là, c'est pas possible, parce que ça tient pas ».
64	E2	Le dessin n'est pas précis en fait. Normalement, vers l'arrière bras, l'autre est très grand, très gros, et vers l'avant bras, y'en a qui est long et un qui est...
65	M1	Oui, mais moi je ne te parle pas de ça... Quelqu'un a dit que ce n'était pas accroché
66	E2	Oui mais normalement c'est accroché.
67	E11	Pour l'affiche n°2, je ne pense qu'il y a 2 os dans l'avant bras.
68	M1	En fait, nous allons nous baser plus sur là (l'enseignant montre le coude) et comment ça va se passer pour que ça puisse fonctionner
69	M2	Ce qu'il se passe quand on plie le bras
70	M1	Quand on plie le bras, est-ce que là par exemple c'est possible ? Ici par rapport... Est-ce que celle-ci peut fonctionner ?
71	E	Inaudible [Plusieurs réponses en même temps]
72	M1	L'os, c'est quoi ça ? Qui veut expliquer ?
73	E11	C'est le même mais qui est accroché.
74	M1	Alors du coup, il est entier ici ? Vous en avez donc dessiné trois ?
75	E6	Oui, mais on a raccroché à une boule.

Les élèves restent bloqués sur le nombre d'os dans le bras. Le débat est jusque là stérile en argumentation. Après quelques précisions sur une affiche, des argumentations de l'ordre du possible ou du nécessaire semblent apparaître mais on sent les élèves démunis de vocabulaire pour s'exprimer.

87	E13	Ben en fait les os sont emboîtés et tournent tous seul
88	E	Hein ?
89	M1	Alors tu as voulu dire qu'un était emboîté dans l'autre ? Les autres qu'est ce que vous en pensez ? Par exemple, ils ont voulu dire que là c'était emboîté et que ça bougeait l'un par rapport à l'autre. Est-ce que c'est possible ou pas ?
90	E14	Non
91	M2	Ça fonctionne ou ça ne fonctionne pas ?
92	E	Non
93	M2	Et pourquoi ça ne fonctionnerait pas ?
94	E2	Moi j'ai mis un commentaire sur l'affiche 2 et j'ai marqué : ce n'est pas une histoire d'emboîtement en fait.
95	M1	C'est une histoire de quoi alors ?
96	E2	De... C'est une histoire d'emboîtement mais il y a quelque chose qui aide.
97	M1	A quoi penses-tu ?
98	E2	Euh...

Une relance de la part des enseignantes (en 99, « alors du coup, tu es d'accord là, il y a deux os et plus de boule ») réengage le débat sur le nombre d'os et la présence d'une boule. Bien que les enseignantes tentent vainement d'orienter le débat vers un savoir apodictique, les élèves échangent sur un savoir assertorique, sans véritable argumentation.

La troisième phase me paraît intéressante puisqu'elle montre une réelle difficulté qu'ont les élèves dans le domaine de l'argumentation et de la problématisation. Elle se déroule de l'énoncé 109 à l'énoncé 143. La discussion est toujours centrée sur la présence ou non d'une boule. Afin de bousculer les élèves, les enseignantes les déstabilisent (de 117 à 123) en demandant « pourquoi » ils pensent telle chose d'une affiche. Les élèves qui prennent la parole se retrouvent sans réponse. Certaines affiches sont « fausses » mais ils sont incapables

de justifier leur choix. Cette phase pourrait correspondre à l'étape de déstabilisation du schéma d'Astolfi et Peterfalvi (annexe 1).

L'incapacité qu'ont les élèves à argumenter les emmène à nouveau sur une discussion stérile autour du nombre d'os dans le bras et de la présence d'une boule. Ils restent bloqués sur des descriptifs et n'arrivent pas à s'orienter vers du fonctionnel. Les interventions des enseignantes confortent aussi les élèves dans leur discussion et ne recentrent plus du tout les élèves vers un savoir apodictique. Au contraire, c'est à cet instant précis qu'il aurait sûrement fallu étayer les élèves pour les guider dans leur argumentation et vers une nouvelle structuration des savoirs. Cependant, la classe cherche à se mettre d'accord sur la « meilleure » affiche. Les interventions des élèves sont ponctuelles et courtes, elles repassent toujours par les enseignantes. Cette phase s'apparente clairement à un cours dialogué.

Enfin, la cinquième et dernière phase du débat correspond à l'intervention de la troisième enseignante qui était observatrice depuis le débat. Son intervention permet de recadrer les élèves sur le fait qu'on ne cherche pas à savoir s'il y a une boule ou autre chose mais qu'on voudrait comprendre pourquoi il est nécessaire qu'il y ait quelque chose entre les os dans le bras. Les élèves paraissent étonnés de cette intervention mais certains semblent avoir un déclic. Des argumentations se développent et la classe arrive enfin à discuter des nécessités pour que le bras puisse fonctionner.

190	E8	Ça peut bouger et puis ça peut faire une grosse bosse ! Parce que si ça bouge trop par exemple, ça peut faire avoir une bosse là. Parce que l'os, il ressortira en entier
191	M3	Tu veux dire que ça va aller dans tous les sens ?
192	E8	Oui
193	M3	L'os va pouvoir sortir ... Ca ne va pas tenir.
194	M3	Les autres, est-ce que vous êtes d'accord avec cela ? S'il n'y a rien entre les deux os...
195	E	Ça tient pas...

207	E	Ba si, ya rien, on pourrait bouger le bras dans tous les sens
208	M3	Oui, ça pourrait partir en arrière
209	M	Chut
210	E2	Les petits os, ils sont accrochés au bras mais soit le gros bras, il a un os, soit il a

		un creux pour que il puisse y avoir un... pour que les os s'emboitent, pour que le bras, il se détache pas.
--	--	---

221	E9	Oui, mais du coup, quand on plie, et ba il y a quelque chose qui XXX les deux os seraient détachés
222	M1	Donc du coup, il y a quelque chose qui tient les deux os pour que le bras puisse se plier

L'analyse chronologique de ce débat nous montre plusieurs choses :

- Les élèves se centrent sur un savoir assertorique, de l'ordre du vrai et du faux (combien y a-t-il d'os dans le bras ? Y a-t-il une « boule » entre les os, au niveau du coude ?) ;
- Ils peinent dans leurs argumentations et ne semblent pas comprendre la problématisation de la notion. Les arguments de preuve n'arrivent qu'à la fin du débat ;
- Les enseignantes ont un rôle non négligeable dans le déroulement que prend le débat.

Nous pouvons alors nous poser plusieurs questions : pourquoi les élèves n'arrivent pas à s'orienter vers un savoir assertorique ? Quelles argumentations utilisent-ils et quelle place prend cette argumentation dans le débat ? Quelle est son rôle ? En quoi les interventions des enseignants peuvent-elles influencer le cours du débat ?

Nous allons donc essayer d'apporter des réponses à ces questions dans une troisième partie grâce à une analyse de l'argumentation.

3.2. Analyse des argumentations

3.2.1. Argumentation de l'ordre du « vrai/faux » ou du « possible/nécessaire »

Nous allons analyser maintenant de plus près l'argumentation et les justifications utilisées par les élèves. Rappelons que le débat était précédé d'un travail individuel dans un premier temps (annexe 5). Les élèves avaient pour consigne de dire si les schématisations du bras proposées par les groupes fonctionnaient ou non et pourquoi. Cette phase peut entraîner chez eux une mise à distance de leur propre conception comme j'ai pu le voir dans la classe où je suis allée. Il m'a paru intéressant de recenser ces justifications individuelles pour pouvoir les comparer par la suite à celles du débat. Sur les 29 élèves, seuls 6 élèves utilisent des justifications de l'ordre du nécessaire et du possible. Ainsi, individuellement, très peu d'élèves arrivent à justifier le fonctionnement ou non des affiches. Nous pouvons nous

interroger sur la compréhension qu'ont les élèves des affiches. Sont-elles toutes bien comprises par les élèves ? Cela n'est pas forcément évident de s'en rendre compte. Néanmoins, les affiches ont été disposées au tableau et lues par les enseignantes au préalable. Les élèves possèdent de plus des photos de chaque affiche pour mieux voir ce qui est écrit. Ils ont pu poser des questions et demander des compléments d'informations en cas de non compréhension. Par conséquent, ce résultat me paraît tout de même signifiant.

Le tableau 3 suivant récapitule les différents types de justifications données :

Des justifications de l'ordre du nécessaire et du possible	Des justifications de l'ordre du vrai et du faux
Ça ne fonctionne pas car les os sont séparés et ne peuvent pas s'emboîter	Sur le nombre d'os dans le bras : <ul style="list-style-type: none"> - Ça fonctionne car il y a bien deux os à l'avant du bras. - Ça ne fonctionne pas car les os sont mal placés.
Ça fonctionne car les os se touchent.	Sur l'existence d'une boule ou non : <ul style="list-style-type: none"> - Ça ne fonctionne pas parce qu'il n'y a pas de boule. - Ça fonctionne car il y a une boule.
Ça ne fonctionne pas car les articulations ne se touchent pas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ça fonctionne car il y a une boule.
Ça ne fonctionne pas car on ne pourrait pas plier le bras.	<ul style="list-style-type: none"> - Ça ne fonctionne pas car il ne faut qu'une seule boule et non deux. - C'est faux parce que ce n'est pas comme ça sur les radios.

Tableau 3. Justifications utilisées par les élèves lors du travail individuel précédent le débat

Les justifications de l'ordre du vrai et du faux sont utilisées par la majeure partie des élèves de la classe. Elles sont ciblées sur des descriptifs (le nombre d'os dans le bras, la présence d'une boule). Pour justifier leur choix, les élèves font appel à leurs propres connaissances, sans pour autant qu'elles soient exactes. Par exemple, si l'élève est persuadé qu'il y a deux os à l'avant-bras, alors l'affiche lui semblera juste. La recherche du vrai « savoir » les guide, ils ne cherchent pas à comprendre pourquoi ce serait fait d'une telle manière dans le bras ou les raisons du fonctionnement. De plus, le terme « fonctionner » utilisé dans les fiches individuelles n'est donc pas assimilé puisque les élèves semblent le traduire par « vrai ou

faux ». Les justifications de l'ordre du nécessaire et du possible sont celles utilisées par les 6 autres élèves de la classe. Ce sont des justifications s'orientant vers un savoir apodictique. On retrouve des idées attendues dans la trace écrite des enseignantes : l'idée que si les os ou les articulations ne se touchent pas, ça va tomber ; l'idée d'une nécessité pour que le bras puisse se plier.

Lors du débat, les élèves se servent majoritairement des schémas et très peu des textes explicatifs. Pour eux, les schémas sont faux ou vrais mais les explications tardent à venir. En effet, une des principales difficultés des élèves durant le débat a été de trouver des justifications de l'ordre du possible et du nécessaire pour argumenter leurs interventions, comme lors du travail individuel. Ainsi, dès que les enseignants leur demandaient « pourquoi ? », les élèves se retrouvaient sans réponse. La boule et le nombre d'os deviennent des obstacles que les enseignantes ont dû dépasser avec eux.

Pour analyser le rapport entre les interventions des élèves dans le débat qui disent que « c'est vrai ou faux » et entre les interventions de l'ordre du « possible et du nécessaire », j'ai réalisé le tableau mis en annexe 6. Il répertorie les interventions des élèves présentant un caractère argumentatif. Ces interventions sont ensuite classées en « justification de l'ordre du vrai et du faux » et en « justification de l'ordre du possible et du nécessaire ». Ce tableau montre que, sur 49 interventions d'élèves relevées, 36 interventions soit 73,5% sont de l'ordre du vrai et faux et seulement 13 interventions (26,5%) sont de l'ordre du « possible et du nécessaire ». Ces analyses confirment ce qui a été dit précédemment : les élèves se centrent sur un savoir assertorique. De plus, on constate que les justifications apodictiques n'arrivent réellement qu'à la fin du débat, dans la phase 5 (cf. partie 3.1.). La phase de déstabilisation a été difficile à mettre en œuvre. Plusieurs hypothèses sont possibles : les enseignantes n'ont peut être pas été assez claires dans la mise en œuvre du contrat didactique, sur le fait qu'elles ne cherchaient pas la bonne réponse. De plus, les élèves de cette classe sont peut être habitués à chercher le vrai « savoir ». Ce travail serait donc nouveau pour eux ainsi que la pratique du débat et de l'argumentation.

Il me semble que ces difficultés doivent être surmontées à l'aide des enseignants. Afin d'analyser leur rôle, j'ai aussi réalisé un tableau recensant leurs interventions qui orientaient les élèves soit vers du « vrai ou faux » soit vers du « possible ou nécessaire ». Ce tableau se trouve en annexe 7. Il révèle que 40% des interventions des enseignants sont de l'ordre du « vrai et du faux » et 64% des interventions sont de l'ordre du « possible ou du nécessaire ». Les analyses montrent que les enseignants relancent plus souvent les élèves vers un savoir

apodictique au cours du débat que vers un savoir assertorique. 40% d'interventions orientées vers du « vrai/faux » me paraît tout de même assez conséquent pour des enseignants. Nous verrons dans la partie 3.3. quelles peuvent être les causes de ces 40%. Cependant, ces résultats sont à l'inverse de ceux obtenus pour les élèves. En effet, ces derniers ne cessent de chercher ce qu'il y a dans le bras, le nombre d'os, la présence d'une boule ou non sans pour autant chercher à comprendre pourquoi il faut ces choses dans le bras. Alors que les enseignants tentent d'orienter le débat vers un savoir apodictique, pourquoi les élèves n'arrivent-ils pas à progresser dans leur argumentation et à réfléchir sur les raisons et la possibilité d'un fonctionnement ?

Pour répondre à cette question, deux versants peuvent être pris en compte. Tout d'abord, on peut s'intéresser plus précisément aux argumentations des élèves. C'est ce que nous allons faire dans la partie suivante. On peut aussi s'intéresser au rôle qu'a le professeur des écoles lors d'un débat et réfléchir à la pertinence de ses interventions dans le débat analysé. Cette discussion se fera dans la partie 3.3.

3.2.2. Analyse des argumentations des élèves selon le modèle de Toulmin

A la suite de cette analyse globale du débat, j'ai ensuite effectué une analyse et une interprétation des argumentations des élèves selon le modèle de Toulmin pour mieux comprendre les difficultés rencontrés par les élèves. J'ai ainsi procédé :

- Dans un premier temps, j'ai relevé les interventions des élèves qui me semblaient être de l'ordre de l'argumentation de preuve. Dix-neuf unités argumentatives ont été retenues ;
- Par la suite, pour chacune de ces unités argumentatives, je les ai interprétés et ai déterminé les données (les points de départ) et les conclusions (à quoi veut-on aboutir) ;
- Les garanties ainsi que les fondements ne sont quasiment jamais exprimés. Il m'a donc fallu interpréter ces deux éléments pour chaque énoncé d'élèves.

Voici deux exemples d'interprétation selon le modèle de Toulmin :

<i>N° de l'énoncé</i>	<i>Énoncé d'élèves</i>	<i>Décomposition selon le modèle de Toulmin</i>
1	Je suis d'accord avec l'affiche numéro 2 parce que y'a 2 os dans la partie avant du bras (5)	D : il y a deux os dans la partie avant du bras C : ce modèle convient G : vu qu'il y a des os dans le bras F : en vertu de ce que l'on a appris
2	C'est faux, moi j'ai un livre (10)	D : il n'y a pas deux os dans l'avant bras C : l'explication ne convient pas G : vu qu'il y a des os dans le bras F : en vertu des principes d'une explication en biologie citée dans le livre

Tableau 4. Analyse des argumentations des élèves d'une partie du débat selon le modèle de Toulmin

L'annexe 8 présente l'analyse de l'ensemble des énoncés argumentatifs du débat. Pour ces analyses, il n'a pas toujours été facile de déterminer ce qui relevait des données ou garanties mais aussi d'interpréter les fondements puisqu'ils ne sont jamais exprimés par les élèves. De plus, seulement dix-neuf unités argumentatives sont analysables, ce qui est peu pour un débat scientifique. Je suis donc pleinement consciente que les conclusions de l'analyse ne seront pas forcément significatives et gagneraient à être confrontées avec la réalisation de ce même débat dans une autre classe (en poursuite de ce travail).

Le travail qui suit propose une analyse plus en détail des conclusions et données et des garanties et fondements.

3.2.2.1. Les conclusions et les données

Une fois les unités argumentatives analysées, j'ai par la suite classé les données et les conclusions dans plusieurs catégories, définies par C. Orange (2003) dans la partie 1.3.3.3.

Les catégories que j'ai conservées pour les données sont les suivantes :

- SA : schématisation d'un autre groupe ou élève ;
- SP : schématisation de son propre groupe ;
- EO : invocation d'une expérience ou d'une observation ;
- AT : affirmation théorique ou sur les modèles.

Les catégories retenues pour les conclusions sont les suivantes :

- JPA : jugement sur les productions ou les idées d'un autre groupe ou d'un autre élève ;
- JPG : affirmation générale sur ce que doit être une réponse, une production ;
- AT : affirmation théorique.

Les « données » et « conclusions » ont ensuite été croisées puisqu'elles constituent une première organisation d'une argumentation, horizontale dans le schéma de Toulmin. Ces deux versants sont directement en lien. L'idée est de regarder si pour un certain type de donnée, on trouve majoritairement un type de conclusion et inversement. La répartition des unités argumentatives est présentée dans ce tableau 5 à double entrée :

Données	SA	SP	EO	AT	Total
JPA	4		1		5
JPG			2	2	4
AT			3	7	10
Total	4	0	6	9	19

Tableau 5. Répartition des unités argumentatives selon les données et les conclusions

Les argumentations les plus développées dans ce débat sont de type AT – AT. Ce sont des argumentations qui, partant d'une affirmation théorique, aboutissent à une autre affirmation théorique. Ces argumentations peuvent être intéressantes dans la problématisation du savoir et amenées à une discussion mais dans notre débat actuel, très peu sont porteuses de raisons. Les élèves ont des difficultés à problématiser la notion, c'est-à-dire à la contextualiser dans un problème donné qu'elle permet de résoudre. Les autres argumentations présentes sont du type SA – JPA : elles sont basées sur l'analyse d'une affiche proposée par d'autres élèves et aboutissent souvent au fait qu'elle ne convient pas. Ces argumentations ne me paraissent pas pertinentes dans la problématisation du savoir et dans sa construction puisqu'elles pourraient se résumer au fait que « votre affiche n'est pas correcte, elle ne convient pas ».

Les résultats ne sont cependant pas concluants puisqu'il existe très peu d'écart entre les différents types d'argumentation.

3.2.2.2. Les garanties et les fondements

Rappelons tout d'abord que les garanties et les fondements énoncés ne sont jamais formulés par les élèves et sont dus à ma propre interprétation, selon la méthode précisée plus haut. Les conclusions qui seront tirées par la suite sont donc dépendantes de mon interprétation.

Les garanties sont classées dans les catégories suivantes, d'après celles de M. Weisser (2003) :

- GL : garantie logique ;
- GE : garantie empirique ;
- GX : garantie fondée sur une référence aux experts ;
- GF : garantie fonctionnaliste.

En répartissant les garanties de l'annexe 8, on obtient le tableau suivant :

Type de garanties	GL	GE	GX	GF
Numéro de l'énoncé	5, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	2	12,17
Total	8	8	1	2

Tableau 6. Répartition des unités argumentatives selon les garanties

Les garanties logiques et les garanties empiriques sont en majorité utilisées par les élèves. Ainsi, à partir de règles couramment admises, les élèves essaient de deviner, de comprendre ce qui se produit. Dans notre cas, il semble évident que le bras est composé d'os et que ces os sont agencés d'une certaine façon. Par déduction et raisonnement, les élèves tentent de comprendre le fonctionnement du bras. Aussi, les élèves se réfèrent inconsciemment à des expériences passées, puisés dans leur vécu personnel scolaire ou extra-scolaire. Au cours du débat, on ressent que les élèves ont des connaissances sur l'intérieur du bras : la présence d'os, un lien entre ces os du nom « articulation », etc. Du point de vue de l'argumentation, le recours majoritairement à ces deux garanties me semble pertinent pour faire avancer le débat. Cependant, l'exploitation de ces idées n'a pas été poussée au maximum par la classe et les enseignants. La garantie fondée sur une référence aux experts n'est utilisée qu'une seule fois ce

qui est plutôt une bonne chose. En effet, cela aurait tendance à bloquer l'argumentation et la compréhension : on sait que c'est comme ça mais on ne se demande pas pourquoi il en est ainsi. Les garanties fonctionnalistes sont aussi peu utilisées. Nous pouvons supposer que le sujet en faisait moins appel.

Par la suite, les fondements sont répartis dans les catégories ci-dessous, issues des travaux de C. Orange (2003) :

- SE : fondements régionaux correspondant à des connaissances empiriques ;
- ST : fondements régionaux correspondant à des connaissances théoriques (pas nécessairement exactes) ;
- E : fondements régionaux liés à un principe explicatif ;
- GP : fondements généraux ;
- T : fondements liés à la situation didactique ;
- M : fondements méthodologiques.

On obtient alors le tableau suivant :

Type de fondements	SE	ST	E	GP	T	M
Numéro de l'énoncé	1, 11	/	2, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	3, 6, 7, 8, 9, 10	/	/
Total	2	0	11	6	0	0

Tableau 7. Répartition des unités argumentatives selon les fondements

Les fondements les plus utilisés sont les fondements régionaux liés à un principe explicatif. En effet, les élèves font très souvent référence dans leurs argumentations à un principe explicatif biologique ou physique. Par exemple, lorsque les élèves abordent la nécessité de pouvoir plier le bras, ils utilisent un principe explicatif mécaniste. Ils font aussi appel très souvent aux fondements généraux tels « tout ce qu'on peut toucher existe », « si on ne voit pas, ça n'existe pas ». Ces fondements généraux permettent aux élèves de faire des constats mais rarement d'aboutir à une conclusion valable aux yeux de tous. Ces derniers apparaissent

donc moins efficaces pour faire avancer les raisonnements et les argumentations. De plus, très peu sont porteurs de raisons.

Il me paraît maintenant intéressant de regarder le lien existant entre les différents types de garanties et de fondement. Pour cela, un tableau semblable au tableau 5 p.33 est réalisé :

Garanties	GL	GE	GX	GF	Total
Fondements					
SE					0
ST					0
E	8	1	1	2	12
GP		6			6
T		1			1
M					0
Total	8	8	1	2	19

Tableau 8. Répartition des unités argumentatives selon les garanties et les fondements

Les argumentations les plus développées sont de type GL – E : les garanties logiques sont étroitement liées aux fondements régionaux liés à un principe explicatif. Cette association permettrait selon moi de faire avancer le débat. En revanche, ces argumentations sont suivies de très près par celles du type GE – GP : garanties empiriques liées aux fondements généraux. Elles me paraissent assez limitées du point de vue de la problématisation car non porteuses de raisons. De plus, les garanties empiriques ne sont pas forcément justes ou exactes.

3.3. Analyse du rôle de l'enseignant dans le débat scientifique

La gestion et l'animation du débat sont des choses que l'on peut facilement tenir pour secondaires alors qu'elles sont en réalité primordiales. Comme nous l'avons signalé à plusieurs reprises, l'enseignant y joue un rôle primordial dans la dimension constructiviste des échanges. Cette analyse ne constitue pas l'objectif principal de cette étude mais permettra de comprendre les difficultés qu'ont pu rencontrer les élèves. Des hypothèses seront aussi émises quant à la conduite à tenir pour des enseignants débutants afin de mener à bien un débat scientifique.

Rappelons les observations précédemment faites au cours des analyses. Les enseignantes occupent un temps de parole très important, elles interviennent à elles deux 118 fois sur 244

unités verbales soient près de la moitié du temps de parole. Nous pouvons d'or et déjà conclure que ce temps de parole est trop important pour permettre aux élèves de débattre et de s'exprimer. Il aurait été intéressant que les enseignantes se mettent plus en recul par rapport aux élèves tout en assumant les fonctions didactiques et qu'elles évitent toute intervention inutile qui ne font pas avancer la problématisation.

J'ai constaté par la suite la variété des interventions des enseignantes, chacune correspondant à des objectifs précis. Tout d'abord, il transparaît bien que les enseignantes veulent orienter les élèves vers des objets de savoir, définir avec eux les conditions qui rendent possibles une explication proposée par certains. Dans l'exemple analysé, les enseignantes doivent amener les élèves à construire des modèles quant au fonctionnement du bras (sans s'intéresser au rôle des muscles). En effet, 64% de leurs interventions concernent un savoir apodictique. Cependant, nous avons vu précédemment que les élèves n'arrivaient pas à réfléchir et à trouver les nécessités du fonctionnement du bras. Pourquoi les enseignantes n'arrivent-elles pas à réaliser leurs objectifs ? Plusieurs causes apparaissent :

- Difficulté à rebondir sur les argumentations pertinentes des élèves ;
- Accumulation de points de vue différents sans formulation d'un problème collectif ;
- Pas de mise en exergue des différents points de vue des élèves pour susciter la confrontation et la problématisation ;
- Le vocabulaire manquant aux élèves n'est pas donné (comme « articulation » à la place de « boule ») ;
- Les discussions futiles sur le nombre d'os ou la présence d'une boule ne sont pas clôturées ;
- Des relances (en 99) confortant les élèves dans leur recherche du « vrai » ;
- Inutilisation du tableau pour montrer la progressivité des idées.

Pour palier ces difficultés, il apparaît que le débat doit être préparé en amont. A l'avenir, les enseignants devraient réaliser une analyse à priori du débat en s'appuyant sur les conceptions initiales des élèves et sur un schéma représentant l'espace des contraintes en jeu dans le débat. Ainsi, des modèles répondant aux contraintes seraient prévus. Les enseignants auraient alors un cadre d'intervention bien défini : plus de facilité à identifier les différents types d'argumentation des élèves et une meilleure interprétation des propositions des élèves en les faisant correspondre avec les explications prévues. L'étayage sera plus précis. Avant d'entamer le débat, il me semble aussi nécessaire à l'avenir de bien communiquer aux élèves

les objectifs de travail et ce qui va se faire et de faire ranger tout matériel inutile afin de conserver l'attention des élèves. Pendant le débat, une bonne structuration du tableau clarifiera les divers arguments intervenant dans le débat et, de fait, l'organisera. Il faut cependant veiller à ne pas se perdre dans une multitude d'idées ou d'en oublier. Cette structuration pourra orienter la direction que prendra le débat, peut être vers les points espérés. Il ne faut pas hésiter à conclure certains débats stériles et à apporter du vocabulaire nécessaire à l'expression des élèves.

Notons tout de même les points positifs de ces jeunes enseignantes. Elles conservent une neutralité parfaite : aucune argumentation n'est bonne ou mauvaise ; aucun commentaire n'est juste ou faux. Les enseignantes adoptent une posture qui invite les élèves à s'exprimer, à prendre la parole. Elles veillent à instaurer un climat de respect mutuel, à ce que chacun s'écoute.

Pour conclure, de nombreux points non maîtrisés par les enseignantes n'ont pas facilité la problématisation et le développement de l'argumentation des élèves. L'intention n'en reste pas moins bonne et cette étude permettra de mieux préparer les futurs débats.

CONCLUSION

L'objectif du mémoire était de comprendre la place et le rôle de l'argumentation orale dans la construction de savoirs dans le débat scientifique en cycle 3. Dans le débat analysé, nous avons pu constater qu'il était très difficile pour les élèves de problématiser le savoir et d'argumenter leurs points de vue et idées. De ce fait, la classe a eu des difficultés pour arriver aux savoirs attendus par les enseignants. Par conséquent, l'argumentation a donc un rôle majeur pour problématiser un savoir et y aboutir, encore faut-il pouvoir l'exprimer. Sans argumentation, la problématisation et l'aboutissement à des raisons et nécessités d'un savoir scientifique semble impossible. De plus, il apparaît nécessaire d'analyser le cheminement de l'argumentation d'un élève sans se limiter à ce qui est verbalisé. Grâce au schéma de l'argumentation de Toulmin, nous avons pu comprendre ce qui se jouait dans de nombreux implicites de la part des élèves. Enfin, les interventions des enseignants ont aussi joué un rôle non négligeable sur les argumentations des élèves. La difficulté est alors d'intervenir au bon moment et en orientant les discussions de manière pertinente.

Ce travail m'a aussi permis de prendre conscience que l'enseignement des sciences et la construction de connaissances est un long apprentissage qui nécessite du temps avec une classe. A partir de cette expérience de mener un débat scientifique, il me sera plus facile à l'avenir d'en conduire des nouveaux et de ne pas retomber dans des « pièges » que peuvent nous tendre des élèves. Une analyse a priori du débat sous un angle didactique représente aussi une ressource puissante pour mener à bien un débat argumenté. De plus, il faut veiller à pratiquer régulièrement ce type d'activités afin d'y habituer les élèves. Mener un débat avec une classe qui n'en a pas l'habitude est forcément plus délicat.

Ce travail présente tout de même quelques limites puisqu'il a été réalisé seulement dans une classe de CM1. Aussi serait-il pertinent, pour poursuivre ce travail, de reprendre la séquence sur le fonctionnement du bras dans une autre classe de cycle 3 mais aussi avec de jeunes enseignants ou des enseignants plus chevronnés. Les analyses pourraient alors être comparées et seraient plus significatives.

Bibliographie

ASTOLFI, J. P. & PETERFALVI, B. (1993). Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. *Aster*, 1993, n°16, p. 103-142

BUTY, C. (dir.) & PLANTIN, C. (dir.). *Argumenter en classe de sciences : du débat à l'apprentissage*. Paris, France : Institut national de recherche pédagogique, 2008.

Kerbrat-Orecchiono C. *Les interactions verbales*. Tome 1. Paris, France : A. Colin, 1990.

FABRE M. & ORANGE C. Construction des problèmes et franchissements des obstacles. *Aster*, 1997, n°24, p.37 – 57.

France, Ministère de l'éducation nationale. Education à la citoyenneté dans l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire : circulaire n° 3 hors-série du 19 juin 2008. *Le B.O Bulletin Officiel de l'Education Nationale*, 19 juin 2008, p.1 – 40.

Le Petit Larousse illustré, Paris, France : Larousse, 2004.

ORANGE, C. & FOURNEAU, J. C. & BOURBIGOT, J. P. Ecrits de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire. *Aster*, 2001, n°33, p. 111 – 133.

ORANGE, C. Débat scientifique dans la classe, problématisation et argumentation : le cas d'un débat sur la nutrition au cours moyen. *Aster*, 2003, n°37, p. 83 – 107.

ORANGE, C. Débats et construction des savoirs scientifiques. *Résonances*, octobre, 2005, p. 8 – 9.

ORANGE, C. *Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. Belgique : De boeck, 2012.

ORANGE RAVACHOL D. *Les enjeux d'une formation des enseignants à la conduite de débats scientifiques dans la classe*, In Couture C. & Dionne L. (dir.), *Formation et développement professionnel des enseignants dans le domaine des sciences, de la technologie et des mathématiques : Recherches et approches novatrices*. 2010, Ottawa : Presses de l'Université d'Ottawa, p. 21 - 44.

PLANTIN. *L'argumentation*. Paris : PUF, coll. Que sais-je ?, 2005.

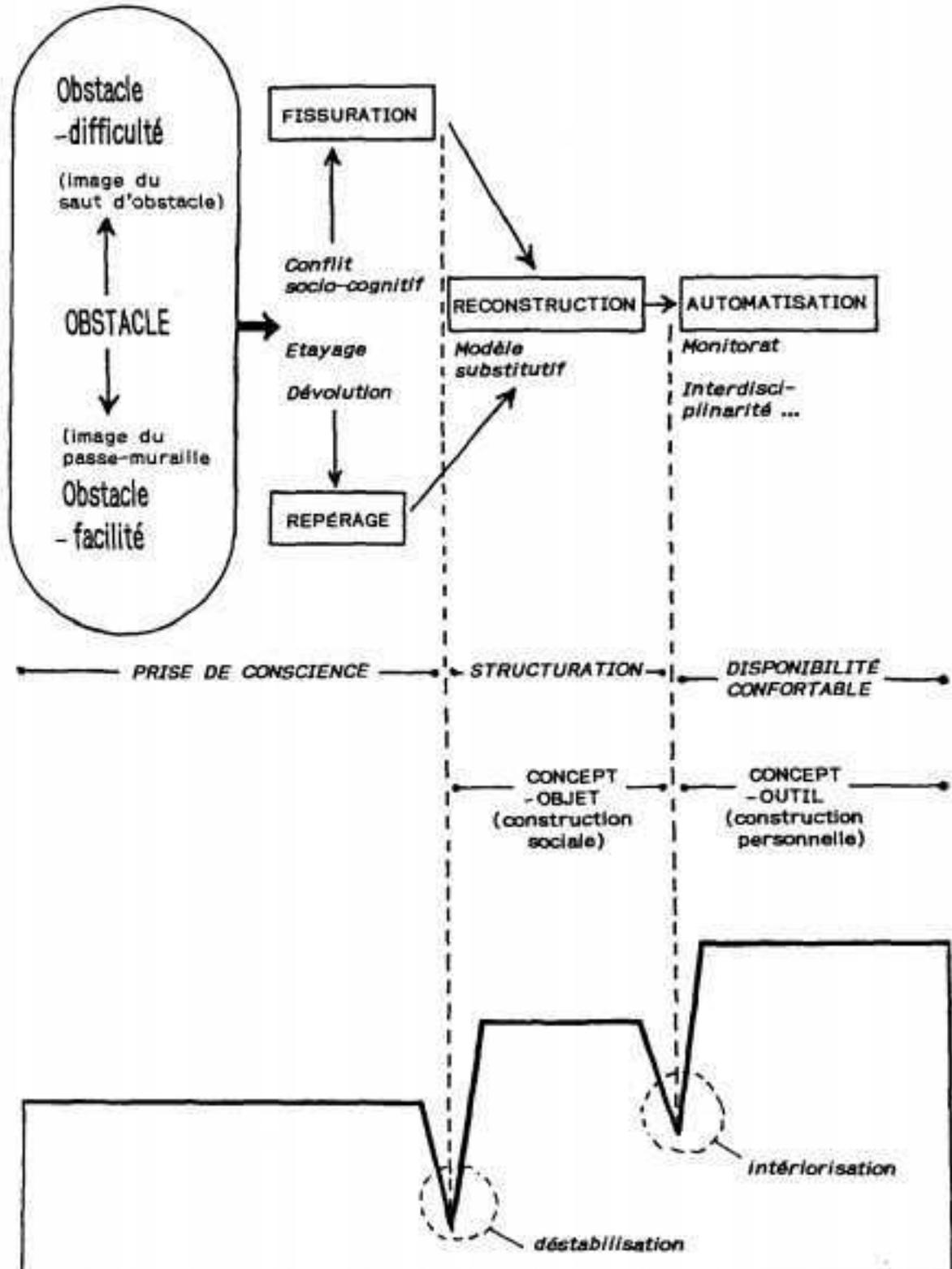
TOULMIN, S. *Les usages de l'argumentation*. Paris, France : PUF, 1958, 1993 en français.

WEISSER, M. & MASCLET, E. & REMIGNY, M. J. Construction de la compréhension par l'argumentation en sciences. Expérience menée au cycle III. *Aster*, 2003, n°37, p. 17-52.

Annexes

Annexe 1 : document issu de l'article d'ASTOLFI, J. P. & PETERFALVI, B. (1993).

Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. P.119



Annexe 2 : fiches de préparation de la séquence

Niveau : CM1	Cycle 3	Discipline : Sciences Séquence : Les mouvements corporels	Date : mardi 19 février	Durée
Caractérisation de la séance :		Pré-requis :		
Compétences travaillées : ✓ Observer et émettre des hypothèses. ✓ Faire évoluer ses conceptions initiales en fonction des savoirs acquis ✓ Exprimer ses idées et des sensations par le dessin		Objectifs : ✓ Connaître la place, le rôle et le nom des articulations dans le corps ✓ Comprendre la relation entre les os, les articulations pour permettre le mouvement.		

Séance 1 35 – 40'

Objectif/ compétence : Exprimer ses idées et des sensations par le dessin / Faire évoluer ses conceptions initiales en fonction des savoirs acquis

Phases de travail, groupement	Durée	Activités (consignes, questions, rôle du maître, activités des élèves)	Matériel
Collectif	15'	Introduction du thème à la classe. Phase 1 <u>Situation problème</u> : « <i>Que se passe-t-il dans ton bras en position 1 et en position 2 ? Dessine sur le schéma les os du bras. Pour le moment, on ne s'intéresse qu'aux os. Les muscles seront abordés plus tard.</i> » 1. Recopier la question 2. Consignes puis distribution des feuilles. <i>Les enseignants circulent pour voir les conceptions.</i> <i>Position 1 : une silhouette avec membre supérieur tendu</i> <i>Position 2 : une silhouette avec membre supérieur plié</i>	Feuilles avec bras dans 2 positions
Individuel	20'	Phase 2 1. Consigne : « <i>Sur l'affiche, représentez par 2 schémas les deux positions du bras et expliquez votre schéma par un texte</i> ». 2. Mise en groupe, distribution des affiches et crayon <i>Dire aux élèves de mettre de côté leurs écrits initiaux pour éviter qu'ils choisissent quel schéma reproduire.</i> 3. Débat au sein des groupes, production d'une affiche + texte explicatif. <i>Les enseignants passent dans les groupes.</i> 4. Les affiches + les feuilles individuelles de la phase 1 sont ramassées et serviront à la prochaine séance.	6 affiches + marqueurs
Par groupe de 5	20'		
Collectif	2'	Phase 3 Annonce de la prochaine séance : « <i>mardi prochain, nous regarderons tous ensemble vos affiches et nous les confronterons.</i> »	

Séance 2 40 – 45'

Objectif / compétence : Comprendre la relation entre les os, les articulations pour permettre le mouvement / Observer et émettre des hypothèses / Exprimer ses idées et des sensations par le dessin

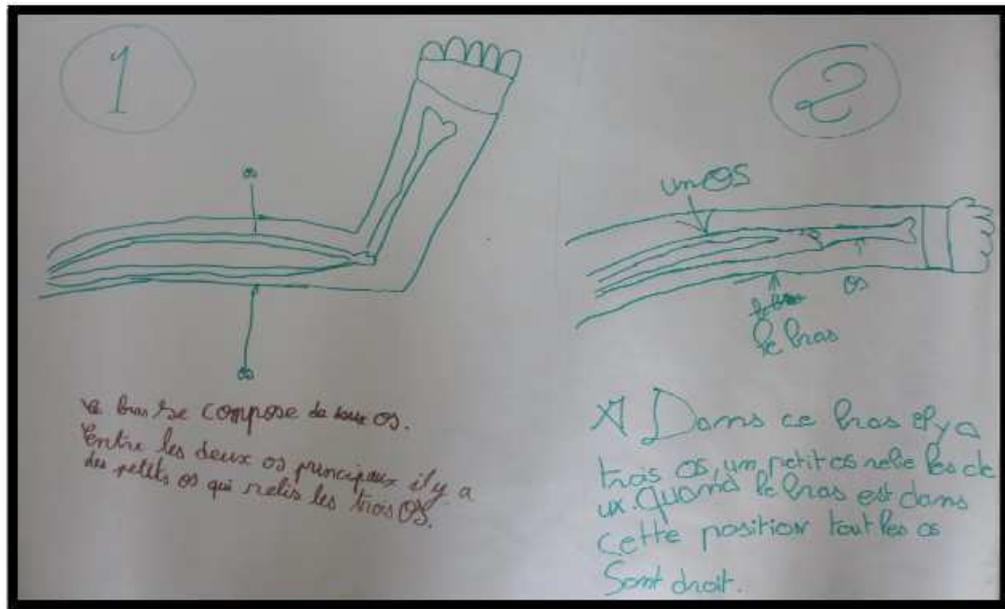
Collectif	3'	<p>Phase 1</p> <p>Rappel de la séance précédente : « <i>Qu'est ce que nous avons fait mardi dernier ?</i> »</p>							
Individuel	1 5'	<p>Phase 2</p> <p>1. Les affiches sont mises au tableau. Elles sont numérotées. <i>Préciser que l'ordre de numérotation ne correspond pas à un ordre qui place les affiches des plus « fausses » aux plus « justes ».</i></p> <p>2. Lecture des affiches par l'enseignant. Répondre aux questions si besoin</p> <p>3. Question posée : « <i>Classer ces affiches dans deux groupes : fonctionne / fonctionne pas et justifier votre choix ?</i> »</p> <p>4. Distribution des photocopies des affiches aux élèves et du tableau</p> <p>5. Faire son classement</p>	<p>Affiches numérotées produites par les élèves mises au tableau</p> <p>Photocopies des affiches + tableau</p>						
Collectif	2 0'	<p>Phase 3</p> <p>1. Mise en commun des idées : débat. <i>On partira des idées des élèves et on en profitera pour discuter des affiches correspondantes. Les idées des élèves seront écrites au tableau au fur et à mesure du débat.</i></p>	<p>Affiches produites par les élèves mises au tableau</p>						
Ecrit	5'	<p>2. Conclusion</p> <p>3. Rédaction de la trace écrite sous forme de tableau <i>La trace écrite peut aussi être donnée en différée dans la semaine par l'enseignante.</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Pour que le bras fonctionne et qu'il puisse se plier, il faut :</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Idée 1</td> <td style="text-align: center;">Idée 2</td> <td style="text-align: center;">Idée 3</td> </tr> </table> <p><i>Les idées reprennent celles des élèves.</i></p> <p>4. Les feuilles volantes individuelles de la phase 2 sont ramassées ainsi que les affiches.</p>	Pour que le bras fonctionne et qu'il puisse se plier, il faut :			Idée 1	Idée 2	Idée 3	<p>Cahier / fiches de sciences</p>
Pour que le bras fonctionne et qu'il puisse se plier, il faut :									
Idée 1	Idée 2	Idée 3							
Collectif	2'	<p>Phase 4</p> <p>Annnonce de la prochaine séance : recherche documentaire pour comprendre le fonctionnement du bras. « <i>Si vous avez des radios du coude ou du bras, vous pouvez les ramener mardi prochain</i> »</p>							

Séance 3 45'

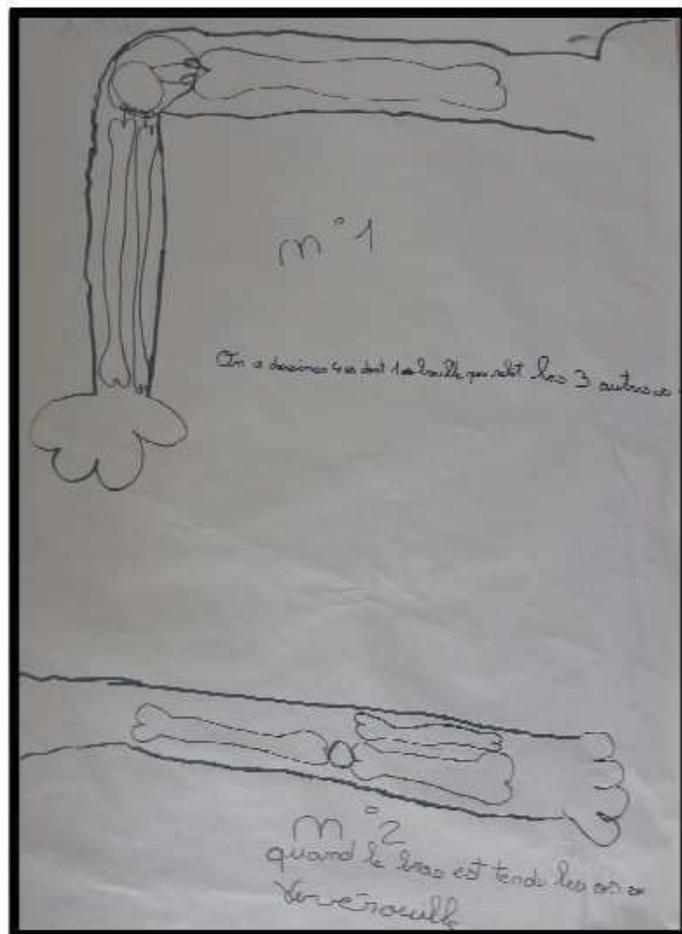
Objectif / compétence : Connaître la place, le rôle et le nom des articulations dans le corps / Comprendre la relation entre les os, les articulations pour permettre le mouvement.

Collectif	3'	<p>Phase 1</p> <p>Rappel de la séance précédente et annonce de l'objectif de celle-ci : « <i>trouver des éléments du bras qui permettent son fonctionnement</i> ».</p>										
Par groupe de 5	20'	<p>Phase 2</p> <ol style="list-style-type: none"> A partir des documents proposés, « <i>comment c'est dans le bras pour que ça fonctionne (avec les idées de la semaine dernière)</i> ». Consigne : « <i>Ecrivez un texte pour le groupe qui résume ce que vous avez trouvé.</i> » Mise en groupe, distribution des documents et de la feuille où il faut produire le texte <p><i>Le texte est écrit sur la feuille distribuée et sera ramassé en fin de séance.</i></p>	Documents, livres, radios. Feuille volante									
Collectif Ecrit	20'	<p>Phase 3</p> <ol style="list-style-type: none"> Mise en commun Ecriture collective toujours sous forme de tableau. Le tableau de la séance 2 est ainsi complété : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Pour que le bras fonctionne :</th> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">Il ne faut pas que ça tombe</td> <td style="width: 33%;">Il ne faut pas que ça bloque</td> <td style="width: 33%;">Il ne faut pas que ça bouge dans tous les sens</td> </tr> <tr> <td>Pour que ça tienne, les ligaments relient les os entre eux.</td> <td>Pour que ça ne bloque pas, le cartilage et la synovie aident à faire glisser les 3 os.</td> <td>Pour que ça ne bouge pas dans tous les sens, l'humérus a une extrémité adaptée aux extrémités du radius et du cubitus.</td> </tr> </table> <p><i>Ceci est un exemple de trace écrite, ce n'est pas figé. Il dépend des formulations des élèves.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Légender les 2 schémas bilan. Récupérer les textes des groupes. 	Pour que le bras fonctionne :			Il ne faut pas que ça tombe	Il ne faut pas que ça bloque	Il ne faut pas que ça bouge dans tous les sens	Pour que ça tienne, les ligaments relient les os entre eux.	Pour que ça ne bloque pas, le cartilage et la synovie aident à faire glisser les 3 os.	Pour que ça ne bouge pas dans tous les sens, l'humérus a une extrémité adaptée aux extrémités du radius et du cubitus.	Cahier des sciences + fiche bilan à ranger
Pour que le bras fonctionne :												
Il ne faut pas que ça tombe	Il ne faut pas que ça bloque	Il ne faut pas que ça bouge dans tous les sens										
Pour que ça tienne, les ligaments relient les os entre eux.	Pour que ça ne bloque pas, le cartilage et la synovie aident à faire glisser les 3 os.	Pour que ça ne bouge pas dans tous les sens, l'humérus a une extrémité adaptée aux extrémités du radius et du cubitus.										
Collectif		<p>Phase 4</p> <p>Conclusion de la séquence</p>										

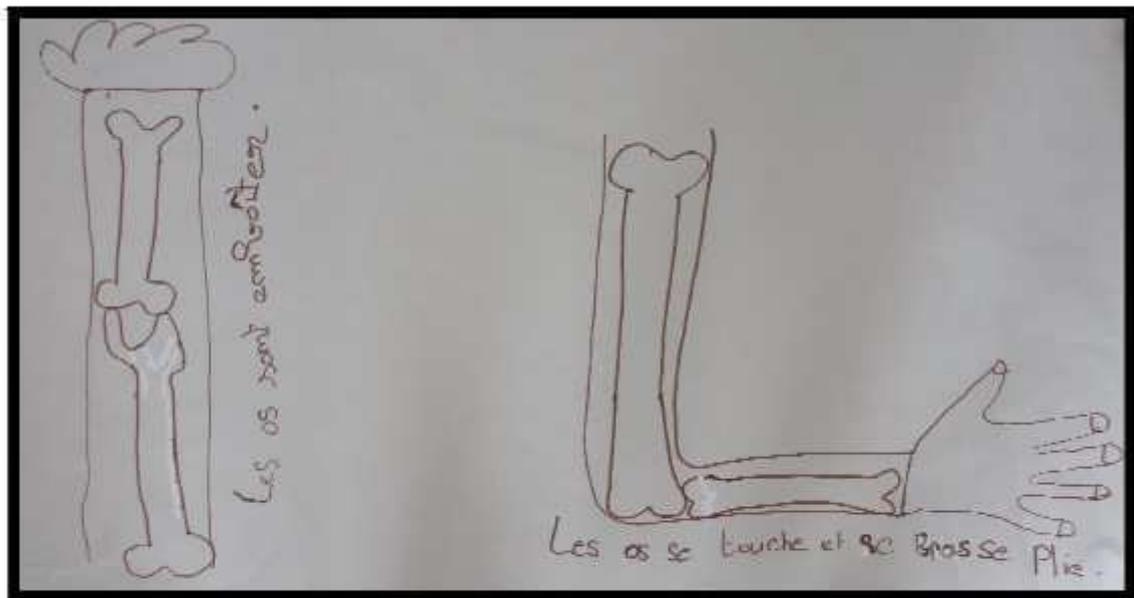
Annexe 3 : Affiches produites par les différents groupes lors de la première séance



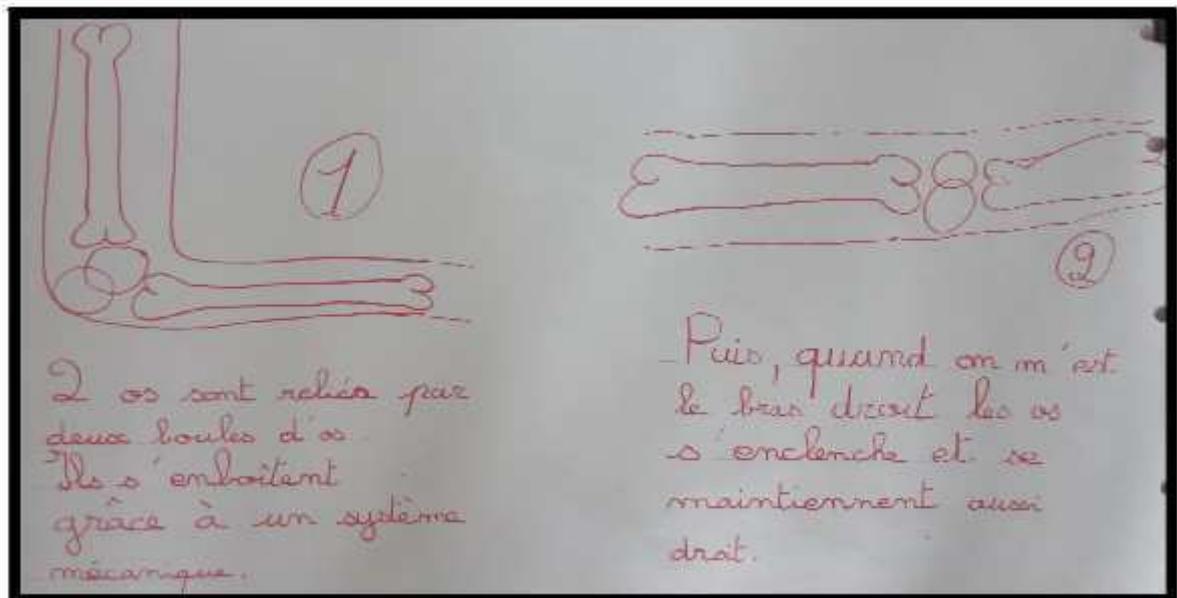
Affiche n°1



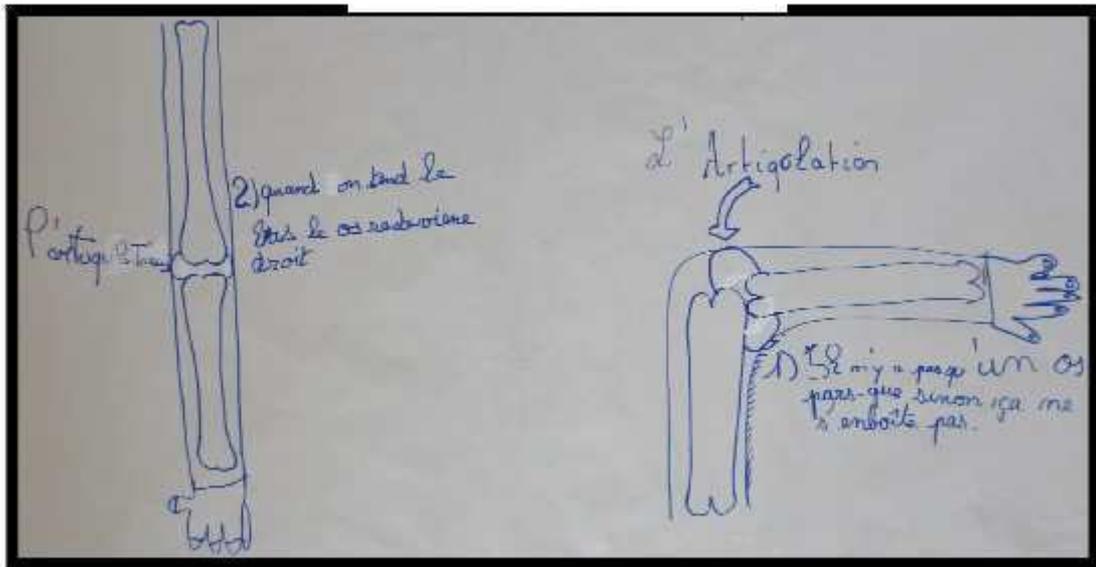
Affiche n°2



Affiche n°3



Affiche n°4



Affiche n°5



Affiche n°6

Annexe 4 : Retranscription du débat scientifique

1	M1	On va mettre en commun tout ce que vous avez écrit sur vos feuilles, qui veut commencer à parler ?
2	M1	Tu nous dis de quelle affiche tu parles pour que les autres puissent comprendre.
3	E1	La numéro 2
4	M1	La numéro 2
5	E1	Ben, moi je suis d'accord avec l'affiche numéro 2 parce que y'a 2 os dans la partie avant du bras
6	M	Elle a dit qu'elle était d'accord avec l'affiche numéro 2 parce qu'il y a 2 os dans la partie avant du bras
7	Elèves	Non, non...
8	E2	Y'en a qu'un
9	M	Chut, on ne parle pas tous en même temps
10	E3	C'est faux, moi j'ai un livre, moi
11	M	Levez la main les autres
12	E	XXX
13	M2	Les autres vous êtes d'accord ? Parce que l'avant-bras, il est plus petit. Il y en aurait un là et deux là ?
14	E	Non, un là et deux là
15	M2	Un là et un là ?
16	E	Oui... non...
17	E4	là, on sent qu'il y en a
18	E5	oui, au milieu, on sent
19	M2	Du coup, on est d'accord
20	M1	oui, que veux-tu dire ?
21	E5	Ben, c'est en fait, moi, je sais qu'il y a 2 os à l'avant bras et 2 os à l'arrière bras
22	M2	Donc tu dis qu'il y en a quatre en tout... 2 là et 2 là ?
23	E5	Non, y'en a pas 2. En fait, là si on regarde au coude...
24	M1	Là, il y en a combien ? Tu dis qu'il y en a combien dans l'avant bras ?
25	E6	Ben dans l'avant-bras, y'en a deux et...
26	M1	et là ?
27	E6	Un
28	M1	donc il dit que y'en a deux dans l'avant bras et un seul ici.
29	E	oui
30	M1	Tout le monde est d'accord ?

31	E	Oui
32	M2	Est-ce que certains veulent dire d'autres choses sur les autres affiches ? Sur le mouvement du bras...
33	E7	Ben en fait, le bras, il ne peut pas être déverrouillé
34	M2	Le bras ne peut pas être verrouillé. Alors pourquoi ? Qu'est ce que tu veux dire par là ?
35	E	<i>Pas de réponse</i>
36	M1	Ceux qui ont produit l'affiche n°2, est ce qu'ils peuvent dire ce qu'ils entendent par "verrouiller" ? Je ne suis pas sure que tout le monde comprenne.
37	E2	En fait, on n'a pas trouvé le verbe qui convenait avec ce qu'on voulait mettre alors on a mis "verrouiller"?
38	M1	Alors explique-nous ce que tu as voulu dire
39	E2	Alors on a voulu mettre que les os se contractent avec la boule
40	M2	Ils bougent ?
41	E2	Oui
42	M2	le long de la boule ? C'est ça que tu as voulu dire ?
43	E2	je sais pas...
44	E8	dans l'affiche n°2, il y a un os là et un os là mais l'os qui est là n'est pas accroché avec la boule. Du coup ça va partir, il peut bouger.
45	M2	Alors celui là, il va se déplacer tout seul ? Les autres qu'en pensez-vous ?
46	E9	Mais oui, on a oublié de mettre ...
47	M2	Et là, là (montre une autre affiche), pourquoi vous l'avez fait comme cela ?
48	E9	On n'a pas eu le temps...
49	E8	Mais dans l'affiche n°2, on voit dans la première figure, et ba ya un, ya une boule puis ya une autre boule
50	M2	Alors il n'y avait que celle-là...
51	E	Oui...
52	M2	Oui, parce que celle-là était trop petite, du coup, ils pensent qu'il n'y a qu'une grande boule.
53	E8	Et, en fait, dans la numéro 4, il y a deux boules
54	M2	Oui, il y en a deux.
55	E	Y'a pas deux boules, non...
56	M2	Chut, écoutez, écoutez
57	M1	Est-ce que tout le monde a entendu ?
58	E	Oui... Non...
59	M1	Est-ce que tu peux parler un peu plus fort ? Et est-ce que les autres peuvent l'écouter ?

60	E10	Mais normalement, y'a pas deux boules
61	M1	Alors tu penses qu'il y a quoi ?
62	E10	Une seule
63	M1	Et sur les autres affiches ? Là, vous avez parlé... Il y a quelqu'un qui a dit : « là, c'est pas possible, parce que ça tient pas ».
64	E2	Le dessin n'est pas précis en fait. Normalement, vers l'arrière bras, l'autre est très grand, très gros, et vers l'avant bras, y'en a qui est long et un qui est...
65	M1	Oui, mais moi je ne te parle pas de ça... Quelqu'un a dit que ce n'était pas accroché
66	E2	Oui mais normalement c'est accroché.
67	E11	Pour l'affiche n°2, je ne pense qu'il y a 2 os dans l'avant bras.
68	M1	En fait, nous allons nous baser plus sur là (l'enseignant montre le coude) et comment ça va se passer pour que ça puisse fonctionner
69	M2	Ce qu'il se passe quand on plie le bras
70	M1	Quand on plie le bras, est-ce que là par exemple c'est possible ? Ici par rapport... Est-ce que celle-ci peut fonctionner ?
71	E	XXX [Plusieurs réponses en même temps]
72	M1	L'os, c'est quoi ça ? Qui veut expliquer ?
73	E11	C'est le même mais qui est accroché ?
74	M1	Alors du coup, il est entier ici ? Vous en avez donc dessiné trois ?
75	E6	Oui, mais on a raccroché à une boule.
76	E7	Ben en fait, pour l'affiche n°6, le dessin est en fait mal fait, parce que quand on plie le bras, l'os qui est devant la main, le trait qui coupe l'os, et ba dans l'autre, il est à l'arrière.
77	M2	Les personnes qui ont fait cette affiche là peuvent expliquer ?
78	E12	On ne pouvait pas choisir si ça fonctionne ou si ça ne fonctionnait pas parce que c'était pareil dans les textes.
79	M1	Ah oui d'accord. Alors du coup, est-ce que certains peuvent expliquer ? Vous vous êtes trompés ?
80	E	Oui
81	M1	Sur l'affiche 3, avez-vous des choses à dire ?
82	E	Les os ne sont pas pareils
83	E	Mais c'est pas grave
84	E	Ben, les os sont emboîtés, mais comment... ?
85	M2	Alors comment du coup ?
86	M1	Ceux qui ont fait cette affiche là, quelqu'un peut l'expliquer ?

87	E13	Ben en fait les os sont emboîtés et tournent tous seul
88	E	Hein ?
89	M1	Alors tu as voulu dire qu'un était emboîté dans l'autre ? Les autres qu'est ce que vous en pensez ? Par exemple, ils ont voulu dire que là c'était emboité et que ça bougeait l'un par rapport à l'autre. Est-ce que c'est possible ou pas ?
90	E14	Non
91	M2	Ça fonctionne ou ça ne fonctionne pas ?
92	E	Non
93	M2	Et pourquoi ça ne fonctionnerait pas ?
94	E2	Moi j'ai mis un commentaire sur l'affiche 2 et j'ai marqué : ce n'est pas une histoire d'emboîtement en fait.
95	M1	C'est une histoire de quoi alors ?
96	E2	De... C'est une histoire d'emboîtement mais il y a quelque chose qui aide.
97	M1	A quoi penses-tu ?
98	E2	Euh...
99	M2	Alors du coup, tu es d'accord là, il y a 2 os et plus de boule.
100	E2	Ben en fait, moi je veux pas dire parce que après...
101	E15	Moi je pense qu'il manque des os
102	M1	Sur l'affiche 3 ? et où ça ?
103	E15	Au coude par exemple
104	M2	Donc tu rajouterais une boule
105	E15	Oui, mais juste une
106	M2	Les autres aussi ? Vous êtes d'accord ? On a parlé d'emboîtement toute à l'heure.
107	E15	Et aussi il manque... XXX 2 ici
108	M2	2 dans l'avant bras, et une là, une là
109	E2	Si vous mettez votre main là (met sa main sur son coude), vous verrez que c'est pas une boule, c'est autre chose
110	M2	Vous pouvez regarder les autres, qu'est ce que vous en pensez ?
111	E2	C'est juste une histoire d'emboîtement
112	E16	Nous on a mis que c'était pas vraiment une boule ni un os
113	M	Ecoutez ce qui est dit
114	E16	Dans les radios, pour moi ya quelque chose d'autre qui... enfin je sais pas comment expliquer
115	M1	Tu as mis quoi sur ta feuille ?
116	E16	Ben...

117	M1	Sur la 4 par exemple, tu as mis quoi ?
118	E16	C'est faux parce qu'il y a qu'une seule boule
119	M1	Et pour celle où il y a plusieurs boules, tu as mis quoi ?
120	E16	Que c'était faux.
121	M1	Et pourquoi ?
122	E16	Ben... justement j'ai pas trouvé
123	M1	Qui d'autre a mis que l'affiche 6 était fausse ? Qu'elle ne pouvait pas fonctionner ?
124	E17	On dirait qu'en fait, ils ont fait un os et ils ont juste mis un trait
125	M1	Oui c'est par dire qu'il y a 2 os
126	E17	Au niveau du coude, il y a 3...
127	M1	Le trait s'arrête ici
128	E17	Oui mais non, en fait j'ai l'impression qu'il y a le ... l'os qui est ici. Ensuite, il y a quelque chose d'autre : il y a la boule et une autre chose
129	M1	En fait qui continue jusque là
130	M2	Alors est-ce que les os sont accrochés ou pas ? Qu'est ce que vous en pensez ?
131	E	Ben ils sont pas accrochés parce que...
132	M2	Du coup, il y aurait un trou entre celle là, la boule et celle là ?
134	E	Oui...
135	M1	Ceux qui ont mis les boules là, au niveau du coude, à quoi elle sert ? (intervention écrite de M3) S'il y a une boule, est-ce que l'os ne pourrait pas tourner dans l'autre sens ?
136	E	(fais le geste) Non, on n'y arrive pas
137	M1	Mais est ce que l'on peut tourner son bras en arrière ?
138	E	XXX
139	M2	Ecoutez !
140	E10	Parce que après, y'a un trou au milieu
141	M2	Vous êtes d'accord ?
142	E	Un trou ?? oui...
143	M2	Alors pour toi, il n'y a pas de boule au milieu
144	E10	Je pense qu'en fait, il n'y a pas vraiment de boule, mais on sent que c'est un peu arrondi. On sent une boule mais pas totalement ronde. Et je pense qu'ici il y a autre chose parce qu'on ne peut pas faire ça avec notre bras.
145	M2	Eh oui... Alors d'après toi, qu'est ce que c'est ?
146	E10	Ben, c'est l'articulation, c'est un os qui est ici.
147	M2	Donc du coup, ça tourne

148	E	Hm, je sais pas comment dire...
149	E2	Ba, j'ai mis sur l'affiche 6 que ça sert pas à faire bouger les os. On ressent bien quand on plie.
150	M2	Donc du coup, ce n'est pas une boule
151	E2	Non. En fait ici, il y a un os et là on a du mal à sentir
152	E16	Mais ça ne peut pas être une boule parce que ya un creux quand on tend le bras
153	M2	Quand on tend le bras, on ne l'a sent plus. C'est normal ?
154	E2	Oui, quand on fait ça... c'est pas qu'elle ressort, la boule...
155	M2	Qu'est ce qui pourrait faire ça ?
156	E2	Il y a quelque chose de la forme du bras quand on plie là et puis justement ça fait pivoter les os. Ca pivote avec la boule et les os qui sont accrochés.
157	M2	Ça pivote... Mais alors là, qu'est ce qui pourrait faire une autre boule ?
158	E17	Un os
159	M2	L'os ?
160	E17	Ben, dans la fiche 2, ça part dans tous les sens
161	M1	Donc tu penses qu'il n'y aurait pas de boule et que ça ressemblerait à l'affiche 3
162	M1	Est-ce que d'autres pensent que ça pourrait être l'affiche 3 ?
163	E17	Oui, parce que ya pas de boule.
164	M1	Comment les os pourraient-ils tenir alors ? Ils sont à coté ou accrochés ?
165	E	Accrochés
166	M1	Donc du coup, ils s'emboîteraient
167	M1	Ceux qui pensent que ce n'est pas l'affiche 3, vous pensez qu'il y a une boule alors ?
168	E	Oui
169	M2	Tout le monde pense qu'il y a une boule ?
170	E	Oui
171	E2	Comme l'affiche 3 sauf qu'il y a 2 os dans l'avant bras
172	M2	Donc là avec 2 os et un os là
173	E18	Moi je suis pour l'affiche n°5. Parce que la boule n'est pas aussi dure qu'un os en fait
174	M2	C'est mou quand tu touches ? Les autres, qu'est ce que vous en pensez ?
175	E18	Non, c'est pas aussi dur que l'os
176	M1	Et quand tu touches ton coude et quand tu touches ton bras, tu penses que c'est plus dur ici ?
177	E18	Non mais je sais pas si c'est plus mou mais il y a une différence
178	E2	Il faut bien mettre son doigt, c'est pas une histoire de boule XXX si on dit que c'est une boule pas trop dure XXX parce que si on veut plier son bras, à un moment il devrait se

		déboiter mais en fait le bras ne se déboite pas
179	M2	Alors du coup, c'est ce qu'il dit. Il dit que si c'est comme là... par exemple si on imagine qu'il n'y a qu'une boule, là, c'est pas relié donc il dit que si on tire, si c'est pas relié, ça pose peut être problème
180	E2	Oui, c'est peut être pas une histoire de boule mais c'est peut être comme je disais autre chose qui relie les deux os
181	M2	Alors est-ce que ça servirait à quelque chose d'avoir une articulation ? Est-ce que ça servirait ? Parce qu'on a dit qu'il y avait... là est-ce que ça servirait à quelque chose ?
182	E7	Là, il n'y a pas une boule mais juste quelque chose...
183	M3	En fait, ce n'est pas très important de savoir... ce que vous êtes en train de dire, vous êtes en train de vous demander si c'est une boule ou si ce n'est pas une boule. Est-ce que c'est important de savoir si c'est une boule ou non ? Est-ce que plutôt on ne devrait pas se demander : est-ce qu'il faut quelque chose entre mes deux os pour que mon bras tienne ?
184	E	Oui ... Ba oui ! Oui...
185	M3	Pourquoi ? Pourquoi faut-il quelque chose ?
186	E	XXX
187	M3	Alors ! Ici, on a une réponse intéressante...
188	E8	Ça peut...
189	M	Chut !
190	E8	Ça peut bouger et puis ça peut faire une grosse bosse ! Parce que si ça bouge trop par exemple, ça peut faire avoir une bosse là. Parce que l'os, il ressortira en entier
191	M3	Tu veux dire que ça va aller dans tous les sens ?
192	E8	Oui
193	M3	L'os va pouvoir sortir ... Ca ne va pas tenir.
194	M3	Les autres, est-ce que vous êtes d'accord avec cela ? S'il n'y a rien entre les deux os...
195	E	Ça tient pas...
196	E	XXX
197	M	Chut, chut, quelqu'un parle
198	E	XXX
199	M3	Oui, il faut qu'on arrive à bouger le bras ! Donc, tu penses qu'il y aurait quelque chose qui permettrait de le bouger, c'est ça ?
200	E	Oui, pour pouvoir plier le bras.
201	M3	Ah ! donc pour pouvoir plier ton bras, il ne faudrait pas que ça coince non plus. Donc, il ne faudrait pas que ça aille dans tous les sens et il ne faudrait pas non plus que

		ça coince. Est-ce que vous êtes d'accord avec ça ?
202	E	Oui... oui...
203	M3	Le bras il va ... ? Je n'ai pas entendu
204	E	Le bras, il va éclater
205	E	XXX
206	M3	Ah ! oui aussi. Vous avez entendu ? Le reste de la classe ? Je ne suis pas sure... Redis plus fort.
207	E	Ba si, ya rien, on pourrait bouger le bras dans tous les sens
208	M3	Oui, ça pourrait partir en arrière
209	M	Chut
210	E2	Les petits os, ils sont accrochés au bras mais soit le gros bras, il a un os, soit il a un creux pour que il puisse y avoir un... pour que les os s'emboitent, pour que le bras, il se détache pas.
211	M1	Alors, tu penses qu'un os a un creux et que l'autre a une boule pour que ça s'emboite
212	M2	Ce serait comme ça ? (montre avec ses deux mains)
213	M1	Ça ferait qu'il y aurait un os qui serait de cette forme là et l'autre comme ça pour venir comme ça dedans, pour s'emboiter
214	E	Oui
215	M3	Si c'est comme ça, ça ne peut pas partir dans l'autre sens
216	E	Ah oui !
217	M3	Si c'est comme ça, est-ce que ça pourrait partir dans l'autre sens ?
218	E	(les élèves font la simulation avec les mains) ben non !
219	E9	Quand on appuie ici, on sent quand même que c'est pas une boule, c'est... c'est comme une boule un peu déformée
220	M3	Mais ça, on a dit que ce n'était pas très grave de savoir si c'était une boule, sa forme, qu'est ce que c'est exactement...
221	E9	Oui, mais du coup, quand on plie, et ba il y a quelque chose qui XXX les deux os seraient détachés
222	M1	Donc du coup, il y a quelque chose qui tient les deux os pour que le bras puisse se plier
223	E10	Ben en fait, il y a une bosse...
224	M1	Et en plus de la bosse, il y a quelque chose qui tient les os ?
225	E10	Oui, c'est pas une bosse, c'est comme une boule
226	M3	Dans l'affiche n°5... qui a fait cette affiche ? Vous avez employé un terme un petit peu particulier. Vous avez écrit « articulation ». Pourquoi vous avez mis ça ? Est-ce que vous connaissez ce mot ?

227	E8	C'est pour que ça bouge normalement
228	M3	Est-ce que vous savez ce que c'est qu'une articulation ?
229	E8	Oui
230	M1	Donc c'est quoi ?
231	E	C'est pour que le bras, euh... pour quand on plie le bras, quand ça bouge, pour que les os tournent normalement.
232	M1	Qu'est ce qu'il y aurait d'autre alors dans le corps comme articulation ?
233	E	Le muscle
234	E	Non...
235	E	Le genou
236	E	Le coude
237	M1	Oui, le coude, le genou
238	E	L'épaule
239	M1	L'épaule
240	E	La cheville !
241	M3	Donc tous les endroits... où ça se plie !
242	M3	Vous [groupe de l'affiche 5], vous appelez articulation, ça rejoindrait peut être ce qui représente les boules dans els autres affiches. Est-ce que ce serait à peu près la même idée ?
243	E	<i>Pas de réponse...</i>
244	M2	Pour aujourd'hui, on va s'arrêter là et nous allons vous laisser réfléchir là-dessus. La semaine prochaine, nous allons voir comment ça marche, comment c'est fait.

Annexe 5 : deux exemples de tableau complété individuellement par les élèves en amont du débat scientifique

Nom : ..

Prénom :

Classe les affiches au tableau et justifie ton choix.

Ca fonctionne (n° de l'affiche)	Car...	Ca ne fonctionne pas (n° de l'affiche)	Car...
n°1	il ce plus bien,	n°4	Les articulation ne se touche
n°3	sa s'embête,		
n°6	tout s'embête paraille,		
n°5	tout se touche,		
n°2	tout s'embête et se plus,		

Nom : ..

Prénom :

Classe les affiches au tableau et justifie ton choix.

Ca fonctionne (n° de l'affiche)	Car...	Ca ne fonctionne pas (n° de l'affiche)	Car...
5	C'est vrai sa ne marche pas parce que l os s'expla-acté pas	2	Les os ne se touchent pas
4	ce sont l'os en la partie avant du bras il ya 2 os	1 et la boule sert à faire bouger les os	
1	c'est vrai il ya des petit os qui sert a bouger le bras		

Annexe 6 : Occurrence des interventions concernant les différents types de justifications utilisées par les élèves

N° intervention	Justifications de l'ordre du vrai et du faux	Justification de l'ordre du nécessaire et du possible
5	X	
7	X	
10	X	
14	X	
16	X	
18	X	
21	X	
23	X	
29	X	
31	X	
33		X
44		X
55	X	
60	X	
62	X	
64	X	
67	X	
78		X
94	X	
101	X	
105	X	
109	X	
111	X	
112	X	
118	X	
120	X	
126	X	
128	X	
131		X
144	X	
151	X	

152	X	
163	X	
168	X	
170	X	
173	X	
178		X
180	X	
182	X	
190		X
195		X
200		X
207		X
210		X
219	X	
221		X
225	X	
227		X
231		X
Total	49	13

Annexe 7 : Occurrence des interventions concernant un savoir assertorique et un savoir apodictique pour les enseignants.

N° intervention	Vers un savoir assertorique	Vers un savoir apodictique
13	X	
19	X	
24	X	
30	X	
34		X
45		X
47		X
61	X	
63		X
65		X
68		X
69		X
70		X
72		X
85		X
86		X
89		X
91		X
93		X
99	X	
106	X	X
110	X	
121		X
123	X	X
130		X
135		X
137		X
141	X	
143	X	
150	X	
157	X	
161	X	

162	X	
164		X
167	X	
169	X	
174	X	
176	X	
181		X
183		X
185		X
193		X
199		X
201		X
208		X
211		X
217		X
220		X
222		X
224	X	
Total	50	20
		32

Annexe 8 : interprétation, selon le schéma de Toulmin, des « argumentations de preuve » du débat

<i>N° de l'énoncé</i>	<i>Enoncé d'élèves</i>	<i>Décomposition selon le modèle de Toulmin</i>
1	Je suis d'accord avec l'affiche numéro 2 parce que y'a 2 os dans la partie avant du bras (5)	D : il y a deux os dans la partie avant du bras C : ce modèle convient G : vu qu'il y a des os dans le bras F : en vertu de ce que l'on a appris
2	C'est faux, moi j'ai un livre (10)	D : il n'y a pas deux os dans l'avant bras C : l'explication ne convient pas G : vu que c'est dit dans un livre F : en vertu des principes d'une explication en biologie
3	Là, on sent qu'il y en a (17)	D : on sent des os C : il y a bien des os dans le bras G : vu qu'on les sent au toucher F : en vertu du fait que tout ce qu'on peut toucher existe
4	Le bras, il ne peut pas être déverrouillé (33)	D : le bras ne peut pas être bloqué C : les os bougent le long de quelque chose G : vu qu'on peut plier et tendre notre bras F : en vertu des principes d'une explication en biologie
5	dans l'affiche n°2, il y a un os là et un os là mais l'os qui est là n'est pas accroché avec la boule. Du coup ça va partir, il peut bouger (44)	D : un os n'est pas accroché à la « boule » C : l'explication ne convient pas G : vu qu'un objet non relié à quelque chose peut bouger dans tous les sens F : en vertu des principes d'une explication physique
6	Si vous mettez votre main là, vous verrez que c'est pas une boule, c'est autre chose (109)	D : on ne sent pas une boule C : il n'y a pas de boule dans le bras G : vu qu'on les sent au toucher F : en vertu du fait que tout ce qu'on peut toucher existe

7	Dans les radios, pour moi, il y a quelque chose d'autre (114)	<p>D : on voit autre chose dans les radios</p> <p>C : il n'y a pas de boule dans le bras mais quelque chose d'autre</p> <p>G : vu qu'on ne les voit pas</p> <p>F : en vertu du fait que ce qu'on ne voit pas n'existe pas</p>
8	Je pense qu'en fait, il n'y a pas vraiment de boule, mais on sent que c'est un peu arrondi. On sent une boule mais pas totalement ronde. Et je pense qu'ici il y a autre chose parce qu'on ne peut pas faire ça avec notre bras. (144)	<p>D : on touche quelque chose d'un peu arrondi</p> <p>C : l'explication convient</p> <p>G : vu qu'on les sent au toucher</p> <p>F : en vertu du fait que tout ce qu'on peut toucher existe</p>
9	Mais ça ne peut pas être une boule parce que y'a un creux quand on tend le bras (152)	<p>D : il y a un creux quand on tend le bras</p> <p>C : l'explication ne convient pas</p> <p>G : vu qu'on sent au toucher</p> <p>F : en vertu du fait que tout ce qu'on peut toucher existe</p>
10	Il y a quelque chose de la forme du bras quand on plie là et puis justement ça fait pivoter les os. Ca pivote avec la boule et les os qui sont accrochés. (156)	<p>D : il y a une forme particulière dans le bras plié</p> <p>C : la boule fait pivoter les os qui y sont reliés</p> <p>G : vu qu'on sent au toucher</p> <p>F : en vertu du fait que tout ce qu'on peut toucher existe</p>
11	Dans l'affiche 2, ça part dans tous les sens (160)	<p>D : les os partent dans tous les sens</p> <p>C : l'explication ne convient pas</p> <p>G : vu que les os sont forcément reliés</p> <p>F : en vertu de ce que l'on a appris ou en vertu des principes d'une explication biologique</p>
12	Il faut bien mettre son doigt, c'est pas une histoire de boule	<p>D : notre bras ne se déboîte pas</p> <p>C : l'explication d'une boule ne convient pas</p>

	XXX si on dit que c'est une boule pas trop dure XXX parce que si on veut plier son bras, à un moment il devrait se déboîter mais en fait le bras ne se déboîte pas (178)	<p>G : vu qu'une boule tourne</p> <p>F : en vertu des principes d'une explication physique</p>
13	Ca peut bouger et puis ça peut faire une grosse bosse ! Parce que si ça bouge trop par exemple, ça peut faire avoir une bosse là. Parce que l'os, il ressortira en entier (190)	<p>D : les os ne peuvent pas bouger dans tous les sens</p> <p>C : quelque chose les maintient</p> <p>G : vu qu'il faut attacher des choses pour qu'elles soient maintenues</p> <p>F : en vertu des principes d'une explication physique</p>
14	[S'il n'y a rien entre les deux os], ça tient pas... (195)	<p>D : s'il n'y a rien entre deux os, ils ne peuvent pas tenir ensemble</p> <p>C : il existe quelque chose dans le bras qui maintient les os</p> <p>G : vu qu'il faut attacher des choses pour qu'elles soient maintenues</p> <p>F : en vertu des principes d'une explication physique</p>
15	Oui, [il y aurait quelque chose] pour pouvoir plier le bras (200)	<p>D : on doit pouvoir plier le bras</p> <p>C : quelque chose est nécessaire</p> <p>G : vu qu'il faut attacher des choses pour qu'elles soient maintenues</p> <p>F : en vertu des principes d'une explication physique</p>
16	Si y'a rien, on pourrait bouger le bras dans tous les sens (207)	<p>D : on ne bouge pas le bras dans tous les sens</p> <p>C : quelque chose est nécessaire dans le bras</p> <p>G : vu qu'il faut attacher des choses pour qu'elles soient maintenues</p>

		F : en vertu des principes d'une explication physique
17	Les petits os, ils sont accrochés au bras mais soit le gros bras, il a un os, soit il a un creux pour que il puisse y avoir un... pour que les os s'emboitent, pour que le bras, il se détache pas. (210)	D : les os sont emboités C : il y a un os creux et un os arrondi G : vu que deux éléments emboités tiennent avec un système d'attache F : en vertu des principes d'une explication physique
18	C'est pour que ça bouge normalement (227)	D : on ne bouge pas le bras dans tous les sens C : quelque chose est nécessaire dans le bras G : vu qu'il faut attacher des choses pour qu'elles soient maintenues F : en vertu des principes d'une explication physique
19	C'est pour que le bras, euh... pour quand on plie le bras, quand ça bouge, pour que les os tournent normalement. (231)	Idem que précédemment

PICARDA Lise

M2 EPD

Ecrit 2 : Argumentation et construction de savoirs dans le débat scientifique
en cycle 3

Résumé : Ce travail a été effectué dans le cadre d'une étude sur les mouvements corporels au cycle 3. Il s'intéresse aux pratiques langagières orales qui ont lieu lors d'un « débat scientifique » et plus particulièrement aux argumentations qu'utilisent les élèves pour atteindre les nécessités d'un savoir scientifique. L'analyse d'un « débat scientifique » permettra d'appréhender le lien entre argumentation et construction de savoirs. Elle se fera selon la méthodologie de C. Orange utilisant le modèle du schéma de Toulmin.

Mots-clés : **débat scientifique, savoir scientifique, argumentation**

Nombre de pages : 41

Nombre d'annexes : 8

Année universitaire : 2013 – 2014