

**ETUDE DES SITUATIONS « FORCÉES » : QUELLES METHODES POUR LES
RECHERCHES DIDACTIQUES S'APPUYANT FORTEMENT SUR LES PRODUCTIONS
DES ELEVES ET DE LA CLASSE ?**

Christian Orange

Université de Nantes
IUFM
23 Rue du Recteur Schmitt
BP 92235
F-44322 Nantes cedex 3
christian.orange@univ-nantes.fr

Mots-clés : didactique, méthode, situation forcée, problématisation, mise en texte

Résumé. L'évolution des recherches de notre équipe sur les relations entre problématisation et apprentissage l'a fait passer de l'étude de séances de débat à l'étude de séquences entières d'enseignement. Cela nous conduit nécessairement à construire de nouvelles méthodes de travail. L'objet de cette communication est de présenter, à partir de l'analyse d'un cas, un des aspects de la méthode retenue, dite des « situations forcées », et d'en discuter l'intérêt.

Les recherches que nous menons sur les relations entre la problématisation et les apprentissages scientifiques nous ont d'abord fait privilégier l'analyse de moments de débats scientifiques dans la classe. Cela nous a permis de mettre au point des outils pour décrire la problématisation des scientifiques et des élèves et les activités argumentatives liées (voir, par exemple, Orange 2006, Orange & al., 2008). Cependant l'étude de la construction des savoirs scientifiques dans son ensemble nous conduit maintenant à prendre en compte la double dimension de mises en textes et de pratiques de ces savoirs et à analyser des séquences entières.

Cette évolution de nos problématiques s'accompagne nécessairement d'un développement de méthodes nouvelles comme celles qui mettent en jeu ce que nous appelons des situations « forcées ».

L'objet de cette communication est de soumettre à la discussion, à partir d'un cas concernant l'enseignement du concept d'articulation à l'école élémentaire, un des aspects de ces méthodes : celui qui correspond à l'analyse des situations ; les autres volets, non abordés ici, étant l'analyse de l'activité des élèves et l'évaluation des apprentissages réalisés.

Après avoir rappelé les raisons et les principes de la méthode des situations forcées, nous présenterons l'étude de cas qui sert de support à cette présentation. Puis nous décrirons notre méthode d'analyse et la discuterons à partir de ces résultats.

1. La méthode dite des situations forcées

Les recherches didactiques qui étudient des situations d'enseignement-apprentissage en classe se répartissent globalement entre deux pôles méthodologiques :

- L'ingénierie didactique
- L'étude des situations ordinaires

Les études de situations ordinaires, qui se sont beaucoup développées ces dernières années, sont importantes pour analyser l'action du professeur et des élèves. Cependant elles ne permettent pas à elles seules l'articulation entre théorie et empirie dans le champ didactique : pour cela

L'observation, même armée, ne peut suffire ; il faut se donner les moyens d'intervenir dans la construction de nouveaux phénomènes didactiques.

C'est ce que permet l'ingénierie didactique, développée dès le début des recherches en didactique des mathématiques. Elle se centre sur des « *produits didactiques élaborés par le chercheur* » (Artigue & Douady, 1986) et est « *fondée sur la confrontation entre analyse a priori et analyse a posteriori* » (Artigue 1990). Mais cette méthode présente, pour nos problématiques de recherche, plusieurs inconvénients :

- Elle hésite entre deux aspects (Perrin-Glorian, 1994) : méthode de recherche par construction d'une phénoménotechnique (Bachelard, 1934) ou production de situations d'enseignement contrôlée théoriquement, ce qui crée une certaine ambiguïté ;
- Elle adhère fortement à la théorie des situations didactiques et importe avec elle des éléments, comme par exemple le concept de situation fondamentale, qui ne correspondent pas ni à notre cadre théorique ni à l'épistémologie de toutes les disciplines (Orange, 2007).
- En particulier, elle se focalise sur le travail de transposition et sous-entend une analyse a priori conduisant à l'élaboration quasi-complète des différentes situations avant le commencement de l'enseignement : c'est le didacticien qui pense le travail du professeur (Mercier, 2008) ; a contrario, il nous faut mettre en place des situations s'appuyant fortement sur les productions de la classe dans leur régularité mais aussi dans leur contingence.

La méthode des situations forcées, tout en rejoignant certains présupposés de l'ingénierie didactique, tente de dépasser ces difficultés pour notre champ de recherche. Les situations forcées sont des situations d'enseignement construites au sein d'un groupe de recherche comportant des chercheurs en didactique et des enseignants engagés dans une formation par la recherche, dont l'enseignant de la classe.

Sont définis a priori les objectifs d'apprentissages et les objectifs de recherche de la séquence ; les objectifs d'apprentissage sont définis à partir des préconisations officielles, en lien avec les analyses préalables et les objectifs de recherche. Avant chaque séance, le groupe construit la préparation en fonction de ce double objectif et de ce qui s'est passé avant. Le plus souvent ce sont les didacticiens qui proposent des situations à partir des productions de la classe et en fonction des recherches déjà disponibles ; l'enseignant de la classe dit ce qui lui semble pertinent et possible, à partir de sa propre analyse des objectifs et de son expertise. Mais les propositions peuvent venir de tout membre de l'équipe. Cela conduit à un choix de situations pour la séance suivante qui prend pleinement en compte les caractéristiques de la classe, même si celles-ci ne peuvent pas être totalement explicitées. Après chaque séance un *débriefing* est fait, suivi de la préparation de la séance suivante dans le but d'aller aussi loin que possible vers les objectifs définis a priori.

Les situations ainsi produites sont des mixtes entre les propositions des chercheurs et l'expertise de l'enseignant. Nous les appelons situations forcées car elles tentent de pousser le plus possible le travail de la classe, en fonction des objectifs de recherche de l'équipe, tout en respectant le fonctionnement normal de cette classe, ce dont le maître est garant. Elles ne visent aucunement à construire des séquences « modèles » et ne sont certainement pas reproductibles ; leur but est de d'explorer le champ didactique en y créant des phénomènes de façon à mieux comprendre le fonctionnement des apprentissages scolaires et à faire évoluer le cadre théorique de l'équipe.

L'analyse qui suit la mise en oeuvre de ces situations comporte plusieurs phases : l'analyse des situations, l'analyse de l'activité des élèves et celle des apprentissages réalisés.

Chaque séance étant construite à partir de ce que la classe a produit jusque là et des objectifs (d'apprentissage et de recherche), l'analyse de situations vise à étudier leur signification au regard de ces productions antérieures et des objectifs. Une telle analyse a bien sûr été menée lors de chaque réunion inter-séance, mais elle n'a pas pu être totalement objectivée compte tenu des contraintes temporelles. Il s'agit donc, *a posteriori*, de reprendre et de compléter cette analyse pour étudier la signification épistémique des situations – notamment les pratiques de savoirs qu'elles permettent – et la forme didactique qu'elles prennent.

L'analyse de l'activité s'appuie sur les productions (orales et écrites) des élèves lors de ces situations et permet de confronter les pratiques de savoirs des élèves aux résultats de l'analyse des situations et les difficultés qu'ils rencontrent.

Nous allons maintenant présenter la suite de séance (séquence) qui va nous servir de support pour mettre en avant les apports de cette méthode. Compte tenu du format de cette présentation, nous nous en tiendrons, comme signalé en introduction, à l'analyse des situations d'une partie de cette séquence.

2. Présentation de la séquence

Cette séquence concerne l'enseignement du concept d'articulation en fin d'école élémentaire. C'est un domaine pour lequel nous avons déjà des repères didactiques concernant la problématisation et qui présente une relative simplicité.

2.1 Les objectifs de la séquence

La mise en place de ces situations forcées correspond à un projet de recherche (INRP, IUFM des Pays de la Loire, IUFM d'Aquitaine, IUFM de Basse Normandie) sur la mise en texte et les pratiques de savoirs dans les disciplines scolaires.

Les objectifs de recherche sont les suivants :

- Etudier les conditions de possibilité de la construction par une classe d'un texte de savoir qui dépasse le caractère « propositionnel » habituel des savoirs scolaires (Delbos et Jorion 1989 ; Astolfi, 1992) et qui garde des traces de la problématisation (Fabre & Orange, 1997) ;
- Comprendre les processus permettant la construction d'un tel texte de savoir ; on s'appuie notamment ici sur l'approche socio-historique des activités langagières (Vygotski, Bakhtine, Bernié 2002, Jaubert & Rebière 2001) ;
- Repérer les difficultés des élèves lors d'une telle construction et, plus largement, pour l'acquisition de savoirs problématisés.

Les objectifs d'apprentissages sont la construction par les élèves d'un savoir critique sur l'articulation les rendant capables d'argumenter sur des modèles de fonctionnement et de maîtriser certaines conditions de possibilité de cette articulation. Cela passe notamment par la construction de trois nécessités : nécessité d'un mécanisme qui permet de plier au coude, nécessité d'une cohésion du membre, nécessité d'un dispositif de limitation des mouvements.

La séquence et le recueil de données ont eu lieu entre décembre et janvier dans une classe de CM1-CM2 d'une école de ZEP. La totalité de la séquence (9 séances) a été enregistrée. Tous les écrits des élèves et des groupes ont été récoltés ainsi que les écrits collectifs.

2.2 Description a posteriori de la séquence

Cette séquence comporte deux grandes parties qui diffèrent de par leur fonctionnement didactique :

- La première (séances 1 à 5) fonctionne essentiellement à partir des productions des élèves, sans apport extérieur à la classe ; elle conduit à la production d'un « germe » de texte de savoirs ;
- La seconde (séance 6 à 9) voit l'introduction de documents (matériels, documentations, textes extérieurs à la classe...) qui permettent la construction du texte de savoir final.

Nous nous en tiendrons ici à la première partie de la séquence (une description plus complète de cette séquence est disponible dans des publications antérieures : Orange & Orange Ravachol, 2007 ; Orange, 2007).

Séances 1, 2 et 3

Sur une affiche portant les silhouettes d'un membre supérieur tendu et plié, les élèves répondent individuellement puis en groupes à la question : « Fais le schéma de ce qu'il y a dans le bras lorsqu'il est en position 1 et en position 2 ».

La troisième séance est consacrée au débat sur les affiches des groupes.

Ces trois premières séances étaient prévues avant le début de la séquence et n'ont pas donné lieu à des modifications importantes par la suite.

Séance 4

A la suite de la séance 3, le constat suivant est fait : des argumentations, pertinentes pour la problématisation recherchée, ont été produites mais aucune trace écrite n'en a été gardée, le maître étant concentré sur la gestion du débat et ayant fait le choix de ne pas l'interrompre pour les noter ; on retrouve là un phénomène déjà identifié dans des études antérieures.

Le choix est alors fait de construire une séance permettant aux élèves de produire des arguments par oral et par écrit. En s'appuyant sur les productions des groupes, les chercheurs ont construit quatre prototypes d'explication (« caricatures »).

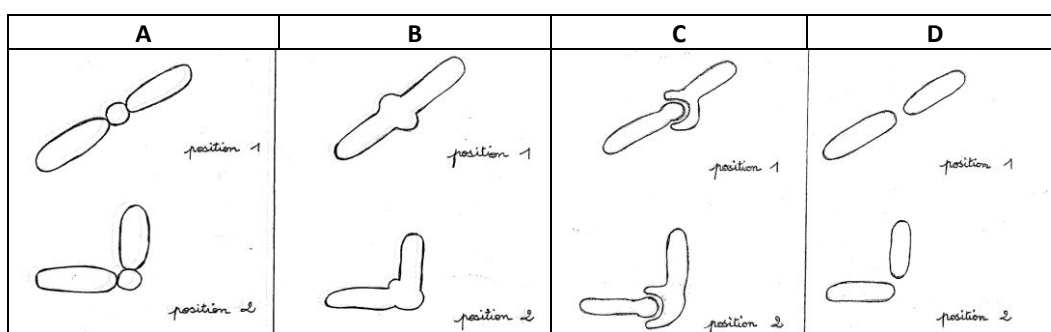


Figure 1 : Les 4 « caricatures » soumises à la critique de la classe

Lors de la séance 4, le maître demande aux élèves, individuellement et en groupe par écrit, puis collectivement par oral (débat), d'expliquer lequel ou lesquels de ces modèles ne fonctionnent pas et pourquoi. La séance se termine par un nouvel écrit individuel.

Séance 5

L'analyse des productions (orales et écrites) de la séance 4 montre que des argumentations écrites sont maintenant disponibles mais qu'elles présentent une grande variété et ne constituent pas un texte repéré par tous et commun à la classe. Le but de la séance 5 est d'arriver à un tel texte.

Dans les écrits individuels réalisés en fin de 4^e séance, les chercheurs ont sélectionné et aménagé 9 raisons qui font que certaines représentations du membre ne peuvent pas fonctionner.

Ça ne fonctionne pas parce que ce serait bloqué.	Ça ne fonctionne pas parce qu'il n'y a rien entre les deux os et parce que le bras serait tout mou.	Ça ne fonctionne pas parce que les deux parties sont fusionnées par un gros truc qui les empêche de se plier.
Ça ne fonctionne pas parce que le bras peut bouger partout.	Ça ne fonctionne pas parce que les os sont séparés et que les os vont tomber.	Ça ne fonctionne pas parce que le bras peut plier dans tous les sens.
Ça ne fonctionne pas parce que les os ne sont pas reliés, ne sont pas attachés à quoi que ce soit.	Ça ne fonctionne pas parce que si la peau s'arrache, les os vont tomber.	Ça ne fonctionne pas parce qu'il n'y a pas de blocage.

Figure 2 : Les 9 « raisons » proposées au classement (séance 5)

En séance 5, les élèves doivent répartir ces raisons en trois catégories. Cette tâche est réalisée en groupes puis en classe entière. Cela aboutit à un texte, sous forme d'un tableau qui met en catégories les raisons de non fonctionnement ; catégories qui sont ensuite réduites à un titre.

Ça ne fonctionne pas parce que		
Ça tombe	Ça bloque	Ça bouge dans tous les sens

Figure 3 : Les raisons pour lesquelles cela ne fonctionne pas

Seconde partie de la séquence (séances 6 à 9)

La seconde partie de la séquence commence par une sorte d'inversion fonctionnelle, proposée par le maître, du tableau produit en fin de séance 5 (figure 3) qui servira de germe au texte de savoir en construction.

Comment c'est dans le bras pour que		
Ça ne tombe pas	Ça ne bloque pas	Ça ne bouge pas dans tous les sens

Figure 4 : Tableau inversé, germe du texte de savoir

Le travail sur des documents de types différents (squelette, radios, schémas divers : séance 6 et 7) conduit à produire un texte de savoir qui est enrichi par étude de textes de documentaires (séance 8 et 9).

Comment c'est dans le bras		
... pour que ça tienne	... pour que ça ne bloque pas	... pour que ça ne bouge pas dans tous les sens
A l'endroit de l'articulation du coude, les têtes des 3 os, l'humérus, le cubitus et le radius, sont bien maintenues grâce aux ligaments.	Le cartilage et la synovie aident à faire glisser les 3 os. Les os se déplacent les uns par rapport aux autres : le cubitus et le radius glissent au niveau de la tête de l'humérus.	L'humérus a une tête adaptée aux deux extrémités du crochet du cubitus. Dès que le crochet du cubitus bute contre la tête de l'humérus, cela bloque le mouvement.

Figure 5 : Le texte de savoir final produit par le classe

3. Analyse des situations de la première partie de la séquence

L'analyse des situations, comme l'analyse de l'activité sont menées *a posteriori*. L'analyse des situations se situe au niveau de la classe, de ce qu'elle fait et de ses productions quand l'analyse de l'activité concernera plus directement les élèves.

En cohérence avec nos questions de recherche, ces situations forcées sont analysées du point de vue de la mise en texte et des pratiques de savoirs. Il s'agit pour cela

- De les étudier en ce qu'elles participent à la construction du texte du savoir tel qu'il sera établi à la fin de la séquence (figure 5) ;
- Plus largement de les étudier du point de vue de la mobilisation et de la production de savoirs par la classe ;
- De les étudier en ce qu'elle peuvent renvoyer à des pratiques d'une communauté scientifique mettant en jeu (produisant, utilisant, modifiant, etc.) des savoirs scientifiques (Latour & Woolgar, 1988 ; Licoppe, 1996).

Si on s'en tient à la première partie de la séquence, elle conduit à la production de textes de classe (figures 3 et 4) qui gardent les traces des arguments produits. Ces textes ne sont pas à proprement parler des textes de savoir dans la mesure où le premier a peu d'autonomie vis-à-vis du vécu commun de la classe et que le second n'est qu'un embryon de texte. Mais ils présentent une réelle abstraction puisqu'ils ne font plus référence aux productions des uns et des autres. Pour comprendre comment ils ont été construits, nous allons étudier le travail de la classe et les objets sur lesquels il porte.

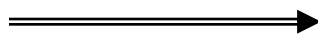
3.1 Les objets sur lesquels travaille la classe lors de la première partie

Le tableau suivant repère les objets sur lesquels travaille la classe au cours de la première partie, ce qu'elle produit et les interventions de l'enseignant sur ces produits entre deux séances.

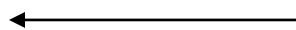
Les objets sur lesquels la classe travaille	Ce que la classe produit
Silhouettes tendu/ plié	Des productions explicatives individuelles (PI1)
Productions explicatives individuelles (PI1)	Productions explicatives de groupe
Productions explicatives de groupe	arguments oraux sur productions de groupe
<i>Caricatures explicatives</i>	Productions individuelles écrites d'arguments Production orale d'arguments Productions individuelles écrites d'arguments
<i>Arguments produits sur les caricatures, aménagés</i>	Classement des arguments groupes
Classement des arguments en groupes	Classement des arguments collectivement
Classement des arguments collectivement	titre des classes d'arguments
titre des classes d'arguments	titre collectif des classes d'arguments
<i>Tableau inversé</i> (fig. 5)	

Signification des flèches :

Tâche de production à partir d'une production précédente :



Correspondance entre une production et son utilisation comme objet de travail :



Proposition d'un objet de travail par l'enseignant par choix et aménagement de productions de la classe

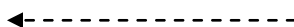


Figure 6 : Sur quoi travaille la classe et ce qu'elle produit

A partir de cette schématisation, nous pouvons avancer quelques caractéristiques de la première partie de la séquence qui conduit aux premiers textes de la classe :

- Il y a une linéarité importante du travail : la situation suivante a souvent pour support la ou les productions de la situation précédente ;
- Cependant on note trois interventions fortes de l'enseignant entre les productions d'une séance et les objets de travail de la séance suivante.

Ces trois interventions sont chacune une décision du groupe de recherche qui a paru nécessaire, au vu des productions de la classe, pour aller vers la construction par la classe d'un texte de savoir qui dépasse le caractère « propositionnel » (un des objectifs de recherche).

Il nous faut, *a posteriori*, étudier la signification didactique de ces interventions.

3.2 La signification didactique des trois interventions sur les productions de la classe

Ces trois interventions peuvent être soumises aux questions suivantes qui seront repérées par les lettres minuscules correspondantes par la suite :

- a) Sur quelles productions de la classe s'appuie-t-on et quelles transformations leur fait-on subir ?
- b) A quelle sélection procède-t-on ?
- c) Quelle modification de contexte provoque-t-on ?

1) *La première intervention*, entre la séance 3 et la séance 4, conduit à fournir à la classe des « caricatures » de fonctionnement du membre supérieur (voir figure 1) ; ce sont des schémas qui, tout en s'appuyant sur les productions de la classe, se focalisent sur certains points (les os et leurs relations) et présentent une forme unifiée.

a) Chaque caricature correspond à un mode de fonctionnement présent dans une ou deux affiches des groupes produites à la séance 3.

Selon les interprétations des chercheurs, tous les types les solutions proposées dans les productions des groupes sont donc représentées par une des caricatures ; celles-ci couvrent ainsi différents types de fonctionnement et de non fonctionnement :

- la caricature A ne rend pas compte de la limitation du mouvement du coude ;
- la caricature B ne permet pas de comprendre comment le mouvement est possible ;
- on peut considérer que la caricature C peut fonctionner ;
- la caricature D pose un problème de cohésion et de limitation des mouvements.

b) Des transformations importantes, par rapport aux productions des groupes, sont à noter :

- les caricatures se focalisent sur l'organisation des os, en éliminant les autres détails ;
- elles évitent certaines caractéristiques des productions des groupes sur la discussion desquelles le groupe de recherche a choisi de ne pas revenir¹ ;

c) Ces différentes modifications vont permettre des changements de contexte :

- le travail se concentre sur un aspect de l'organisation du membre (les os et leurs relations) ;
- la simplicité des schémas leur donne une autonomie (ils n'ont pas besoin d'être expliqués, ou accompagnés d'un texte) ce qui permet qu'ils servent de support à des travaux individuels et de groupes conduisant à des productions concises de textes argumentatifs.

Cette première intervention a donc une signification didactique forte par l'abstraction qu'elle engage. Les choix faits sont très nettement liés au cadre de recherche et aux objectifs d'apprentissage (construction de nécessités) ; les caricatures retenues représentent des cas dont la discussion doit conduire, par des argumentations sur leur impossibilité, à faire ressortir les trois nécessités définissant, selon l'analyse préalable, le concept d'articulation : nécessité d'un

¹ La place manque ici pour expliciter cet aspect.

mécanisme qui permet de plier au coude, nécessité d'une cohésion du membre, nécessité d'un dispositif de limitation des mouvements.

2) *La deuxième intervention*, entre la séance 4 et la séance 5, consiste à choisir 9 argumentations sur les caricatures (voir figure 2) parmi celles rédigées individuellement par les élèves en fin de séance 4.

a) Ces 9 argumentations procèdent d'une sélection parmi l'ensemble des arguments produits individuellement par les élèves à la fin de la séance 4. En effet, sur les 4 caricatures, les élèves ont produit individuellement 72 argumentations identifiables (et 4 incompréhensibles ou absentes), selon la répartition suivante :

Nombre d'argumentations d'élèves	A	B	C	D	Total
argumentations « pour » : « ça marche parce que.. »	8	10	12	0	30
Argumentations « contre » ; « ça ne marche pas parce que »	11	8	4	19	42
pas de réponse ou réponse incompréhensible	0	1	3	0	4
Total	19	19	19	19	76

Figure 7 : Argumentations pour ou contre les 4 caricatures (écrits individuels)

Si les argumentations « contre » le fonctionnement des caricatures sont majoritaires, on trouve un nombre important d'argumentations « pour ». Or seules des argumentations contre sont retenues parmi les neuf. La raison en est que celles-ci énoncent une impossibilité qui peut renvoyer souvent, par passage « à l'inverse », à une nécessité ; par exemple « *Ça ne fonctionne pas parce que les os ne sont pas reliés, ne sont pas attachés à quoi que ce soit* », peut s'inverser en « *Pour que cela fonctionne il faut (il est nécessaire que) les os soient reliés* ». Ou encore, « *Ça ne fonctionne pas parce qu'il n'y a pas de blocage* » en « *Pour que ça fonctionne, il doit y avoir un blocage* » (sous-entendu : pour que tous les mouvements ne soient pas possibles).

b) Les aménagements faits consistent à une homogénéisation de la forme (« ça ne fonctionne pas parce que »), à certaines simplifications (seule une partie de l'argumentation est retenue), à quelques modifications de termes.

c) Notons un élément important de changement de contexte entre les argumentations produites par les élèves à la séance 4 et celles retenues pour la séance 5 : celles-ci ne sont pas mises en relation avec une caricature particulière. Elles acquièrent ainsi une plus grande autonomie qui permet la situation de classement proposée aux élèves lors de la séance 5.

Comme la première intervention, celle-ci fait progresser l'abstraction du problème travaillé ; cette fois, ce n'est pas seulement en sélectionnant et en normalisant les caractéristiques des solutions discutées, mais aussi en permettant le passage d'un travail d'argumentation sur des solutions proposées à un travail sur les arguments produits (saut épistémologique).

3) *La troisième intervention* de l'enseignant sur les productions de la classe, entre la séance 5 et la séance 6, consiste à passer de la catégorisation d'arguments obtenue à la séance 5 (figure 3) à un tableau (figure 4) organisant la relation entre d'une part des conditions fonctionnelles, exprimées sous forme négative (« ça ne tombe pas », « ça ne bloque pas », « ça ne bouge pas dans tous les sens ») et d'autre part le couple structure-fonction (« comment c'est dans le bras pour que... »)

a) Cette intervention s'appuie sur la catégorisation des arguments produite à la séance 5, réduite aux titres retenus pour les catégories ; elle ne procède pour cela à aucune sélection ;

- b) Elle transforme des arguments qui font que cela ne peut pas fonctionner, en conditions pour que cela fonctionne.
- c) Ce faisant elle introduit un nouveau changement de contexte qui a une réelle valeur abstraite : autant le tableau des arguments (figure 3) était dirigé vers le travail précédent de la classe et ne pouvait se comprendre qu'en référence à lui, autant le nouveau tableau est compréhensible sans référence à ce travail et est totalement orienté vers le travail à venir.

3.3 Bilan

L'analyse des situations de la première partie de cette séquence montre un gros travail d'abstraction dans les productions de la classe qui conduit à un texte (sous forme d'une ébauche de tableau, figure 4) qui à la fois garde une trace des argumentations produites par la classe et a du sens en dehors du contexte de production de ces argumentations : en cela il constitue un germe de texte de savoirs pour la classe et une trace de la problématisation qu'elle a menée.

Cette analyse montre également que les sauts abstraits sont à chaque fois dus à une intervention forte de l'enseignant sur les productions de la classe. La question n'est pas de savoir si de telles interventions étaient « évitables ». Dans un autre cas, avec des objectifs du même ordre, d'autres interventions de formes différentes, mais de fonction analogue, auraient été produites. Reste à comprendre le statut didactique de ces transformations : rendent-elles possibles, en l'accompagnant, la problématisation des élèves, jouant ainsi la fonction d'inducteurs de problématisation (Fabre & Musquer, 2009) ou laissent-elles tout le travail de problématisation à la charge de l'enseignant (effet Topaze) ?

Pour répondre à cette question, il faut étudier comment les sauts épistémiques et langagiers proposés par l'enseignant sont compris et acceptés intellectuellement par les élèves. C'est d'une part l'étude de l'activité des élèves dans les séances correspondantes et, d'autre part, l'évaluation finale qui doivent permettre de répondre à cette question ;.

4. Discussion sur la méthode des situations forcées

Les recherches didactiques portant sur les conditions de possibilité des apprentissages des élèves doivent conjointement développer leurs cadres théoriques et les phénomènes didactiques associés. Elles ne peuvent pour cela que s'appuyer, au moins dans un premier temps, sur des études de cas, seules capables de conduire à l'identification et à la compréhension de ces conditions de possibilité. Se pose alors la question cruciale des méthodes. Celles-ci ne peuvent pas être générales, faisant nécessairement corps avec la problématique (Bachelard, 1947), mais elles doivent être discutables, donc décrites dans les procédés et les résultats le plus clairement possible. C'est à quoi cette communication veut contribuer.

Si nous revenons sur la méthode partiellement décrite ici, il apparaît qu'elle permet de produire des concepts et des phénomènes didactiques qui peuvent être reproduits dans d'autres cas. En voici quelques exemples :

- Concept de caricature et travail sur des caricatures ; ces caricatures n'étant pas nécessairement, comme ici, sous forme de schéma ;
- Saut épistémico-langagier entre production d'arguments et travail sur ces arguments ;
- Mise en texte des savoirs problématisés sous forme d'écrits non linéaires (ici un tableau).

Si on retrouve ici certains concepts proches de ceux construits par les méthodes d'ingénierie didactique, la question est de savoir si tout cela aurait pu relever d'une analyse *a priori* ? Nous pensons, pour des raisons liées à la structure même des savoirs biologiques, que cela n'est pas possible ou, en tout cas, demanderait un détour épistémologique trop important. D'une certaine façon, s'appuyer sur la méthode des situations forcées, c'est admettre que l'investigation

didactique portant sur le travail de la classe est une entrée fructueuse pour cette étude épistémologique, en complément des investigations d'histoire et de sociologie des sciences.

Les phénomènes didactiques repérés par cette méthode n'étant pas construits a priori, ils doivent être analysés de manière critique et théorisés *a posteriori*. Cette analyse n'est complète qu'après l'analyse de l'activité, non présentée ici et leur réutilisation dans d'autres cas.

5. Références bibliographiques

- Artigue, M. & Douady, R. (1986). La didactique des mathématiques en France, note de synthèse. *Revue française de pédagogie*, 76, 69-88. Paris : INRP
- Artigue, M. (1990). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9-3, 283-307.
- Artigue, M. (2002). Ingénierie didactique : quel rôle dans la recherche didactique aujourd'hui ? *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, 8, 59-72.
- Astolfi, J.-P. (1992). *L'école pour apprendre*. Paris : ESF.
- Bachelard, G. (1934). *Le nouvel esprit scientifique*. Paris : PUF.
- Bachelard, G. (1949). *Le rationalisme appliqué*. Paris : PUF
- Bernié, J.-P. (2002). L'approche des pratiques langagières scolaires à travers la notion de « communauté discursive » : un apport à la didactique comparée ? *Revue Française de Pédagogie*, 141, 77-88
- Brossard, M. (1998). Approches socio-historiques des situations d'apprentissage de l'écrit. In M. Brossard et J. Fijalkow (Ed.), *Apprendre à l'école : perspectives piagétienne et vygotkienne*. Bordeaux : Presses Universitaires de Bordeaux.
- Delbos, G. & Jorion, P. (1990). *La transmission des savoirs*. Paris, Maison des sciences de l'Homme (1984).
- Fabre, M & Musquer A, (2009). Comment aider l'élève à problématiser ? Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, 42 (2)
- Fabre, M. & Orange, C. (1997). Construction des problèmes et franchissement d'obstacles. *ASTER*, 24, 37-57
- Jaubert, M. & Rebière, M. (2001). Pratiques de reformulation et construction de savoirs. *ASTER*, 33, 81-110
- Latour, B. & Woolgar, S. (1988). *La vie de laboratoire*. Paris : La Découverte
- Licoppe, C. (1996). *La formation de l'esprit scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*. Paris : La Découverte.
- Mercier, A. (2008). Pour une lecture anthropologique du programme didactique. *Education et didactique*, 2, 1, 7-40.
- Orange C. & Orange Ravachol D. (2007). Problématisation et mise en texte des savoirs scolaires : le cas d'une séquence sur les mouvements corporels au cycle 3 de l'école élémentaire *Actes des cinquièmes journées scientifiques de l'ARDIST*, La Grande Motte, octobre 2007. (disponible sur <http://ardist.aix-mrs.iufm.fr/>)
- Orange, C. (2006). Problématisation, savoirs et apprentissages scientifiques. In M. Favre M. & E. Vélas (Ed.), *Situation de formation et problématisation* (pp. 75-70). Bruxelles : De Boeck.
- Orange, C. (2007). Quel milieu pour l'apprentissage par problématisation en Sciences de la vie et de la Terre ? *Education et didactique*, 1, 2, 37-56.
- Orange, C., Lhoste Y. & Orange Ravachol D. (2008). Argumentation, problématisation et construction de concepts en classe de sciences. In C. Plantin & C. Buty C. (Ed.), *Argumenter en classe de sciences* (pp 75-116). Lyon : INRP.
- Perrin Glorian, M.-J. (1994). Théorie des situations didactiques : naissance, développement, perspectives. In M. Artigue, M & al., *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Popper, K. (1991). *La connaissance objective*. Paris, Aubier (éd. originale, 1972).