

NICOLAS PELAY

ELABORATION DU CONCEPT DE CONTRAT DIDACTIQUE ET LUDIQUE EN CONTEXTE
D'ANIMATION SCIENTIFIQUE

npelay@gmail.com

Université de Genève

Résumé

Le lien entre jeu et apprentissages mathématiques est au cœur de la problématique didactique de ma thèse, menée dans les contextes d'animation scientifique, et notamment ceux des séjours de vacances. La théorie des situations didactiques (Guy Brousseau, 1998), associée à la méthodologie d'ingénierie didactique (Michèle Artigue, 1990), m'a fourni le cadre théorique pour concevoir et expérimenter des ingénieries didactiques et ludiques, et pour développer le concept de contrat didactique et ludique. Dans cette communication, je décris les étapes clés dans l'élaboration de ce concept.

Introduction

L'étude des liens entre jeu et apprentissages mathématiques est au cœur de la thèse que j'ai soutenue à l'université de Lyon le 6 mai 2011, et intitulée «*Jeu et apprentissages mathématiques: élaboration concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique*».

Mon intérêt pour cette problématique provient initialement de mon expérience personnelle dans l'animation scientifique où l'on développe de nombreuses activités permettant aux jeunes d'apprendre et de jouer dans des conditions très favorables. La place des mathématiques y était faible, ceci pouvant sembler paradoxal compte tenu de la place qu'elles occupent dans la société, et c'est pourquoi j'ai voulu développer des animations mathématiques, avec la volonté qu'elles puissent être à la fois amusantes et riches d'un point de vue mathématique afin de créer les conditions de réels apprentissages mathématiques.

Ce projet m'a conduit au master 2 recherche à Lyon, intitulé «Histoire, Philosophie et Didactiques des Sciences» (master HPDS), avec option didactiques des mathématiques. La théorie des situations didactiques m'a d'emblée semblé parfaitement convenir, car elle contenait les caractéristiques dont j'avais besoin : des situations didactiques spécifiquement conçues pour les apprentissages, et dont j'entrevois déjà le potentiel ludique, ainsi que des concepts puissants pour organiser et penser l'action.

J'ai commencé par adapter de nombreuses situations didactiques existantes (situation du puzzle, course à 20, etc.) dans des contextes variés (séjours de vacances, classes scientifiques, fête de la science, écoles, etc.) et j'ai pu constater empiriquement leur réel potentiel pour engager les enfants dans le jeu et les apprentissages mathématiques. Mon mémoire (Pelay,

2007) a commencé à poser des bases méthodologiques et théoriques, et la thèse qui a suivie a ensuite permis d'approfondir ma réflexion autour de la dialectique jeu/apprentissage.

C'est dans ce cadre que j'ai peu à peu élaboré le concept de contrat didactique et ludique, qui permet de rendre compte de ce qui peut se passer dans les interactions entre l'adulte et les enfants dans ces activités. Ce concept n'est pas venu immédiatement, et il a pris un certain temps à s'élaborer. La difficulté de son élaboration vient beaucoup de l'ambiguïté qui existe dans la définition du terme «ludique», car la question de la définition du «jeu» est très complexe dans les différents champs de recherche, et il n'existe pas à ce jour de définition qui fasse l'unanimité dans la communauté des chercheurs.

Dans cette communication, je vais retracer les différentes étapes qui ont permis l'élaboration théorique de ce concept.

Problématique, cadre théorique et méthodologie

Problématique

L'objectif initial était de développer des animations qui puissent permettre de vraiment faire et apprendre des mathématiques d'une façon attractive et plaisante dans des séjours de vacances, avec des enfants qui n'aiment pas nécessairement cette discipline souvent considérée comme trop théorique et scolaire. Mon approche était de m'appuyer sur le jeu qui est un moteur essentiel d'action et de motivation chez les enfants, et qui présente de nombreux intérêts éducatifs pour les animateurs socioculturels.

Dans le même temps, la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998) s'est tout de suite présentée comme un cadre théorique approprié, car les liens entre jeu et apprentissage y sont importants, notamment du fait que les connaissances mathématiques sont des stratégies gagnantes à des jeux :

« Le jeu doit être tel que la connaissance apparaisse sous la forme choisie, comme la solution, ou comme le moyen d'établir la relation optimale » (ibid., 1998). Ainsi, «Le maître doit donc effectuer, non la communication d'une connaissance, mais la dévolution du bon problème. Si cette dévolution s'opère, l'élève entre dans le jeu et s'il finit par gagner, l'apprentissage s'opère.» (Brousseau, 1998)

Aussi, nous avons très tôt fait l'hypothèse que la théorie des situations didactiques s'adaptait dans le contexte de l'animation scientifique :

- Elle permet de concevoir et gérer des animations mathématiques et ludiques
- Elle favorise les liens entre recherche et action
- Elle permet de développer des outils théoriques pour l'étude de l'articulation jeu/apprentissage

Les précautions à prendre sur la notion du «jeu»

Dans la théorie des situations didactiques, le jeu est pris comme référence originelle à la théorie des jeux. Brousseau modélise «*la notion vague de " situation " par celle de " jeu "* » (Brousseau, 1998) en en prenant la définition suivante: «*Organisation de l'activité sous un système de règles définissant un succès et un échec*» (ibid., 1998). Il distingue clairement le jeu comme activité réglée (distinct de l'activité ludique), et l'actant (distinct du joueur) et cela se comprend très bien dans son projet de recherche de modéliser les apprentissages qui sont les stratégies gagnantes dans des activités réglées où l'élève a été mis en position d'actant.

Pourtant, les limites de ce modèle apparaissent, comme cela a été montré dans la thèse de Ratsimba-Rajohn (1981, p. 111) :

« Mais cette théorie du jeu que nous avons considérée, ne nous a pas permis de prévoir a priori les comportements des élèves et de l'enseignant au moment de la production des états intermédiaires du jeu. En effet, lors de l'étude théorique, nous avons fait abstraction du jeu de l'enseignant, du jeu des élèves qui ont quelques idées pour résoudre le problème et du jeu de ceux qui n'ont pas trouvé. Cependant le travail que nous venons de réaliser a montré qu'il était impossible de faire l'économie du jeu de l'enseignant avec les élèves ».

Dans d'autres termes, Salin (2002, p. 119) pointe aussi des limites :

« le milieu adidactique que nous avons considéré est un milieu théorique. Quand il est transposé en milieu didactique d'une situation didactique effective, l'écart entre le jeu de l'actant et celui de l'élève "joueur" apparaît. De plus, si l'enseignant (et non pas le professeur) n'est pas présent pour insuffler aux élèves le désir et le goût de chercher, la confrontation à une situation adidactique est inefficace : la dévolution ne peut pas s'effectuer. »

Aussi, il me faut clairement préciser mon projet : je me place dans la théorie des situations didactiques, et non dans la théorie des situations mathématiques à usage didactique. Je n'approfondirai pas cette distinction qu'a faite Brousseau dans le colloquium de 2005, mais cela permet néanmoins de situer plus précisément mon questionnement. Je cherche donc à prendre en compte le jeu comme *activité ludique*, et je m'intéresse aux interactions entre les joueurs (pas seulement l'actant) avec son milieu, et en particulier ses interactions avec l'animateur.

Étant donné la complexité de la question du jeu dans les différents champs de recherche, notre projet entre en résonance avec celui que définit Brougère (2005) en sciences de l'éducation pour qui il s'agit de « *saisir la tension entre l'attitude ludique, la dimension subjective de l'expérience et le versant objectif de situations, de dispositifs qui permettent l'investissement ludique* ». Notre perspective est didactique: nous nous intéressons aux apprentissages des mathématiques, et nous cherchons à comprendre en quoi le jeu peut être spécifique des savoirs mathématiques.

Méthodologie de recherche

La dialectique action/recherche est constitutive de mon travail. Les enjeux d'action et enjeux de recherche sont au même niveau, et je m'appuie conjointement sur les théories didactiques et ma pratique d'animateur scientifique. La nécessité de construire un terrain de recherche en centre de vacances, m'a conduit à développer une méthodologie, que j'ai appelée « *méthodologie des 3 pôles* », et que je pourrais qualifier aujourd'hui de méthodologie de recherche et développement (Pelay, à paraître) de par la triple articulation qui existe entre trois pôles théorique, pratique, et expérimental:

Cette méthodologie s'appuie sur la méthodologie d'ingénierie didactique (Artigue, 1990) dans laquelle les liens entre théorie et pratique sont très présents. Elle constitue en effet pour l'auteur une « *forme du travail didactique : celle comparable au travail de l'ingénieur qui, pour réaliser un projet précis, s'appuie sur les connaissances scientifiques de son domaine, accepte de se soumettre à un contrôle de type scientifique mais, dans le même temps, se trouve obligé de travailler sur des objets beaucoup plus complexes que les objets épurés de la science et donc de s'attaquer pratiquement, avec tous les moyens dont il dispose, à des problèmes que la science ne veut ou ne peut encore prendre en charge.* » (Artigue, 1990)

Par ailleurs, il est important aussi de préciser, même si ce n'est pas l'objet de cette communication, que l'histoire des mathématiques a joué un rôle important dans ma façon de travailler. Nourrissant la réflexion didactique, elle a permis une prise de recul sur la dialectique jeu/apprentissage, qui s'est notamment réalisé par l'étude des *Récréations mathématiques* (1694) de Jacques Ozanam (1640-1718), enseignant et mathématicien qui a écrit une trilogie: un *dictionnaire mathématique* (1691), un *cours de mathématiques* (1693), et

les *Récréations mathématiques et physiques* (1694), ce dernier ayant eu un très grand succès pendant plus de 100 ans, constamment réédité au XVIIIème siècle.

La situation de la somme des 10 consécutifs, fil conducteur de ma thèse

Pour mener cette réflexion sur les liens entre jeu et apprentissages mathématiques, je me suis appuyé sur une situation didactique, celle de la «situation de la somme des 10 consécutifs», expérimentée plus de 30 fois sur la période 2007-2011. Adaptée dans de nombreux contextes (séjours de vacances scientifiques, séjours de vacances thématiques, classes scientifiques, fête de la science, classes scolaires, etc.), j'ai pu faire varier de nombreux paramètres (âges, sexes, centres d'intérêts des enfants, etc.) et j'ai pu constater à quel point elle était pertinente pour articuler jeu et apprentissages mathématiques. C'est en répétant cette animation d'aussi nombreuses fois, en l'animant moi-même ou en observant des animateurs conduire eux-mêmes cette animation, que j'ai pu observer les variations et les invariants, qui existaient dans la situation et dans la façon de conduire l'animation pour les animateurs. Cette répétition d'animations fut cruciale dans mon travail et a permis de poser les bases théoriques de mon travail, et c'est en ce sens qu'elle constitue un fil conducteur de ma thèse. Je vais, dans la deuxième partie de cette communication, donner les principales étapes qui ont permis d'élaborer le concept de contrat didactique et ludique, en m'appuyant sur cette situation.

La situation de la somme des 10 consécutifs

Description de la situation

Gustavo Barallobres (2004, 2006, 2007) a conçu, expérimenté et étudié une situation didactique dans le but de construire un milieu pour l'entrée des élèves de la deuxième année de l'enseignement secondaire dans des pratiques algébriques. Il s'agit de faire calculer le plus rapidement possible aux élèves la somme de 10 nombres consécutifs dont la liste leur est fournie. L'objectif est non seulement que les élèves produisent une formule algébrique, mais qu'ils puissent ensuite la justifier. Elle se constitue de trois phases:

- 1ère phase: trouver la somme, comprendre le jeu
- 2ème phase: c'est une course entre équipe où le 1er nombre e la suite des 10 nombres est de plus en plus grand
- 3ème phase: un débat est organisé entre les élèves pour chercher à expliquer pourquoi les méthodes fonctionnent.

Cette situation comprend de nombreuses potentialités pour les apprentissages mathématiques, notamment du fait qu'elle permet de développer des stratégies algébriques liées à la formule $10X+45$ (X étant le 1er nombre de la suite) et qu'il est possible d'obtenir de différentes façons. Elle contient une dimension expérimentale très forte que Barallobres a montré dans sa thèse, et que j'ai confirmé à mon tour dans mes expérimentations: l'émergence de la formule se fait chez les élèves à partir d'une répétition de calculs où la régularité des actions permet le repérage d'invariants: le 10 de «fois 10», ou le 45 comme somme des 10 premiers nombres de 1 à 9. Son fort ancrage dans le numérique en permet aussi son appropriation par des enfants dès la fin du primaire, ce qui permet de consolider certaines aptitudes numériques dans le calcul posé ou le calcul réfléchi tout en leur donnant des opportunités de trouver par eux-mêmes les techniques algébriques, ce qui est bien l'objectif poursuivi par l'inventeur de cette situation⁵⁴.

⁵⁴ Je renvoie au chapitre 7 de ma thèse pour l'*analyse a priori* de cette situation.

Résultats récurrents

J'ai adapté cette situation pour la rendre attractive en séjours de vacances, notamment en développant des aspects imaginaires, et en renforçant la course par un système de comptage de points. J'ai pu avec cette animation, réalisée de nombreuses fois comme je l'ai expliqué précédemment, réaliser l'objectif de réaliser une animation à la fois ludique et didactique. La 1ère phase fonctionne toujours très bien : les enfants entrent dans la course et se prennent au jeu, et s'investissent pour trouver des stratégies efficaces pour trouver le résultat plus rapidement.

Extrait 1:

Enfant 1: Eh , j'ai exactement le même. j'ai fait exactement pareil que toi ! la stratégie de la mort !

Enfant 2: Notre stratégie, elle est trop bonne!

Extrait 2:

Enfant 1:J'ai envie de jouer

Enfant 2:Eh attendez regardez regardez

Enfant 1:j'ai envie de retourner en jeu, la bataille des pirates.

Enfant 3:C'est trop facile!

Ensuite, on observe que les enfants entrent en même temps qu'ils entrent dans la course dans une activité mathématique : ils optimisent leurs calculs, optimisent leurs stratégies, élaborent des formules ($10X+45$), ont des discussions de nature mathématiques au sein de leurs équipes ou lors du débat qui suit la phase de course, etc.

Extrait 3:

Enfant 1: mais j'ai remarqué quelque chose. Regardez la somme des derniers chiffres

Enfant 2 (chuchote): [inaud.] la somme des derniers chiffres, c'est toujours égal à 45

Enfant 1: Quoi?

Enfant 2: (chuchote) Tous les derniers chiffres, c'est toujours égal à 45, c'est obligé.[inaud.]

Enfant 1: Ouais t'as raison

Extrait 4:

Enfant 1: C'est ça que tu fais ? Ah ben, c'est bon, on a compris. J'avais pas compris

Enfant 2: C'est ce que je vous ai dit, faut faire 45, c'est moi qui vous l'ai dit le premier, vous me croyiez pas

Enfant 3: Moi, j'ai dit fois 10, toi t'as dit +45

Dans la phase 3, le débat mathématique que l'animateur leur propose est généralement très riche, et bien que cela ne se fasse pas toujours dans le calme et la sérénité tant les enfants sont pris par l'enjeu, on assiste à de véritables discussions sur la validité de la formule, avec des confrontations avec des arguments de différentes nature: certains liés à la numération décimale de position, ou d'autres liés à l'algèbre.

Ainsi, cette animation est une activité à la fois ludique et didactique, le jeu de la course agissant dans la phase 2 comme un moteur de la dévolution. Cette conclusion, que j'ai obtenue au cours du mon master fût vraiment le point de départ de mon projet, car dans cette situation, on peut bien montrer que le jeu et l'apprentissage peuvent réellement avoir lieu simultanément. C'est bien la recherche de stratégies gagnantes qui est au cœur de l'activité, du jeu comme de l'apprentissage. Dans la thèse, j'ai développé ce résultat d'un point de vue théorique en montrant que la situation adidactique d'action était vécue comme un jeu pour les enfants.

Une expérience cruciale pour comprendre la nature du contrat didactique

La réussite récurrente de cette animation m'a conduit au questionnement suivant: comment se fait-il que l'animation réussisse de façon très systématique? Il apparaît en effet assez clairement, comme je l'ai expliqué précédemment, que la situation a certaines potentialités, mais le rôle de l'animateur a aussi un rôle important dans cette réussite qui m'a conduit à approfondir les questions suivantes : comment l'animateur gère-t-il l'animation ? Comment l'animateur concilie-t-il les enjeux didactiques et les enjeux ludiques? Comment interagit-il avec les enfants ?

Du point de vue théorique, cela pose la question de la nature du contrat didactique en contexte d'animation scientifique. Les thèses de Godot (2004) ou Poisard (2004) dans les contextes d'animation scientifique mettaient déjà en évidence cette différence de nature du contrat, mais j'ai souhaité approfondir spécifiquement cette question de recherche, jusqu'à faire cette expérimentation cruciale où l'animation de la somme des 10 consécutifs qui s'est déroulée de façon particulière. En effet, contrairement à ce qui se passait habituellement, l'animation s'est arrêtée à la phase 2, et il n'y a pas eu de phase de débat. La phase de course a duré l'intégralité de la période d'animation. Les enfants en restaient au stade des calculs numériques, et aucun groupe n'avait trouvé de formules ou de stratégies très avancées après plus de 45 minutes de jeu. Ce n'était pas une question de manque d'intérêt, au contraire, les entretiens et questionnaires révéleront que les enfants se sont beaucoup amusés mais leurs choix de stratégie étaient trop limités. J'étais en position d'animateur, et sentant venir la fin du temps de l'atelier, j'ai décidé de conclure l'animation sans mettre en place le débat habituel, car j'estimais qu'il n'y aurait pas le temps et qu'ils ne pourraient pas en retirer grand chose. Leur donner ou leur montrer la formule ne m'a pas semblé utile et accessible, il restait trop peu de temps, et j'ai préféré poursuivre la phase de course, déjà suffisamment satisfait que cette activité leur ait donné l'occasion de prendre du plaisir à faire rapidement des calculs.

C'est en analysant les interactions dans les enregistrements audio, puis les questionnaires et les entretiens, que j'ai par la suite pris conscience que ce qui s'était passé avait plusieurs conséquences théoriques importantes. D'une part, il était impossible de modéliser les interactions par un contrat de nature didactique: aucune intention didactique n'avait été exprimée par l'animateur qui n'avait fait «que» mettre en place une course sans jamais expliciter pour les enfants de quelconques intentions didactiques. Par ailleurs, aucune intention didactique n'a été perçue ou exprimée non plus par les enfants. Dans les entretiens, les enfants disaient s'être bien amusés mais n'avoir rien appris. D'autre part, le paradoxe du contrat didactique tel que le formule ainsi Brousseau (1998) était absent:

«Le maître souhaite que l'élève veuille ne tenir la réponse que de lui-même, mais en même temps, il a le devoir social de vouloir que l'élève donne la bonne réponse. Il doit donc communiquer ce savoir sans avoir à le dévoiler, ce qui est incompatible avec une relation contractuelle»

Dans cette animation, l'animateur avait certes une intention d'enseigner, mais ne l'a jamais exprimée explicitement auprès des enfants, et n'a pas choisi d'instaurer une relation didactique. Il est resté à un niveau informel et a préféré maintenir les enjeux ludiques plutôt qu'introduire des enjeux didactiques qui étaient habituellement amenés par le fait de l'émergence de formules dans certains groupes. En contexte des séjours de vacances, l'animateur n'a en effet aucune injonction d'enseigner. Il peut le faire quand les occasions sont favorables, mais il n'en a pas d'obligation, et surtout, il n'a aucun savoir spécifique à enseigner, car il n'est pas tenu à un quelconque programme à respecter. Cela ne veut pas dire que l'animateur n'a pas de contrainte, au contraire on constate justement que l'animateur a

d'autres types de contrainte spécifique à son contexte, comme celle en particulier de rendre le savoir plaisant et amusant.

Ces résultats me semblent généralisables dans de nombreux contextes d'animation scientifique, et le témoignage récent d'un médiateur du Palais de la Découverte à Paris recueilli lors d'entretiens que j'ai conduit conforte ma thèse:

« Je trouve que l'essentiel, c'est d'essayer au maximum que les gens passent un bon moment. Ça paraît con mais... à la limite en étant extrémiste, je dirais que le contenu passe après. C'est-à-dire que déjà, si les gens passent un bon moment, évidemment en ayant entendu parler de maths, [...] si ils sentent que vraiment y'a des maths, là où ils sont, et qu'ils se sentent bien, pour beaucoup c'est déjà énorme. Et donc quelque part, je considère que notre responsabilité, c'est d'essayer de faire en sorte que ça se passe bien. [...] Donc je ne me fixe jamais d'objectif de contenu, il passera ce qui passera. »

Cette impossibilité de modélisation de l'activité par le concept de contrat didactique m'a fait prendre conscience qu'il existait d'autres types de contrat dans ces contextes. Dans le cas qui concerne les activités que j'ai étudiée, c'est la notion de «contrat ludique» qui a émergée empiriquement : l'animateur et les enfants sont liés par l'intention de jouer ensemble, jouer en faisant et en apprenant des mathématiques peut-être, mais jouer avant tout. Dans l'expérience cruciale précédente, l'animateur a même décidé de maintenir le jeu jusqu'au bout. L'analyse du corpus montre que les interactions sont de nature ludique : sur le fait de gagner la course, sur les règles du jeu et leur évolution (système de comptage de points, bouts de papier pour déterminer qui rend en premier la bonne réponse, etc.).

La notion de contrat ludique: de la notion au concept

J'ai donc approfondi théoriquement cette notion, et cela m'a conduit à deux sources bibliographiques :

- Pierre Parlebas (1981), en science de l'action motrice: «Accord explicite ou tacite qui lie les participants à un jeu en fixant ou reconduisant le système des règles du jeu».
- Colas Duflo (1997), en philosophie : «Il y a dans tout jeu un contrat tacite, sur les règles, que l'on se sent tenu de respecter [...] Le contrat ludique instaure le monde du jeu»

Chez Parlebas, cette notion est peu développée, mais chez Duflo, elle est au cœur d'une élaboration philosophique à part entière menée dans l'ouvrage *Jouer et philosopher* (1997), et dans lequel il se propose de poser de nouvelles bases dans la conceptualisation du jeu⁵⁵. Snes démarches sont très proches, car il y a une réelle volonté chez Duflo de définir le jeu tel qu'il est réellement vécu par les joueurs avec une approche résolument empirique : « *il faut agir pour réfléchir sur l'action.* ». Il s'agit selon lui, de «*sortir de la douce quiétude du poêle philosophique pour aller regarder les gens jouer, dans les cafés, dans les clubs de jeu, et, bien sûr, il faut jouer soi-même.* », ce qui est en lien avec ma propre démarche de mener mes recherches avec une position d'animateur sur le terrain en articulant théorie et pratique.

Duflo définit ainsi le contrat ludique par le fait qu'«*il y a dans tout jeu un contrat tacite, sur les règles, que l'on se sent tenu de respecter*». Pour lui, «*Les joueurs s'accordent, tacitement ou explicitement sur un certain nombre de règles, avant de jouer*». Tout comme Parlebas, on voit que la part importante faite à ces liens explicites ou implicites entre les joueurs est quelque chose de fondamental, qu'on retrouve bien sûr aussi dans le concept de contrat didactique défini dans la théorie des situations didactiques.

⁵⁵ Je ne vais pas développer dans ce texte l'ensemble de la théorie de Duflo sur le jeu, et comment il parvient, en déconstruisant les définitions habituelles d'auteurs de référence comme Huinzig et Callois, à donner sa propre définition du jeu. Je renvoie au chapitre 8 de ma thèse.

Émergence du concept de contrat didactique et ludique

Les activités que je souhaite étudier nécessitent que je prenne en compte les enjeux ludiques et didactiques. D'une part, l'absence possible du paradoxe de contrat didactique dans la situation d'animation et de loisir est le signe que le contrat didactique, tel qu'il est défini par Brousseau, ne peut à lui seul modéliser une activité d'animation. Il nécessite pour cela qu'une relation didactique se mette en place, ce qui n'est pas nécessairement le cas. D'autre part, le contrat ludique est nécessaire pour modéliser les enjeux et les interactions ludiques que l'on peut observer de manière générale dans l'animation.

Dans le cadre de mon travail, il est maintenant essentiel de considérer la question de l'articulation de ces deux contrats. Se succèdent-ils ou s'imbriquent-ils ensemble ? L'un est-il inclus dans l'autre ? Pour aborder la problématique jeu/apprentissage d'une façon objective et dans différents contextes, il me paraît impossible de mettre une hiérarchie entre les deux : jouer et apprendre sont deux processus qui interfèrent et qui peuvent se renvoyer l'un l'autre. Les contrats ludiques et didactiques ne s'articuleront pas de la même façon selon le contexte et l'institution : de la même façon qu'il y a des éléments de contrat didactique dans le contrat ludique en contexte d'animation et de loisir, il y a des éléments de contrat ludique au sein du contrat didactique.

A ce stade, je fais donc l'hypothèse que la résolution de la dialectique jeu / apprentissage pourrait passer par la possibilité de faire émerger un «contrat didactique et ludique» dans un contexte donné. Une première définition de ce concept est alors donnée au cours de l'école d'été 2009 :

« le contrat didactique et ludique est l'ensemble des comportements entre un "enseignant" et des "apprenants" dans un projet qui lie jeu et apprentissage. Il contient non seulement le contrat didactique, le contrat ludique, mais surtout la nécessaire articulation de ces deux contrats »
(Pelay, 2009)

Comme on peut le voir dans cette première définition, il y a une volonté dans l'élaboration théorique de se doter d'un outil qui puisse permettre d'objectiver les phénomènes sans parti pris *a priori* sur la prévalence du didactique sur le ludique ou inversement. Il s'agit d'étudier les enjeux ludiques et didactiques avec l'idée qu'ils ne s'articulent pas ou ne s'opposent pas nécessairement, et que cela peut varier selon le contexte.

La règle : le cœur du contrat didactique et ludique

La première définition ci-dessus utilise le terme de «comportement» et ce point n'est pas réellement satisfaisant, et c'est ce que je vais découvrir ultérieurement au cours des analyses de mon corpus de données. En effet, en analysant les interactions et en tentant de définir ce qui relève du contrat didactique et ce qui relève du contrat ludique, je réalise qu'il existe extrêmement difficile de faire la part des choses, et qu'en réalité, ce n'est pas ce qui est le plus important.

L'approfondissement du travail théorique avec Duflo vient me donner une solution. Pour Duflo, ce qui est central, c'est la règle du jeu. Tout jeu a des règles, et tout jeu, même en apparence «non réglé» contient en réalité des règles implicites. Il base ainsi sa définition du jeu sur la résolution de ce qu'il appelle l'antinomie source entre la liberté et la règle: «*Le jeu est l'invention d'une liberté dans et par une légalité*». Cette définition permet de définir de nombreux types de jeu : jeu musical, jeu théâtral, jeu social, jeu mathématique, jeu didactique, etc. Cette définition n'est peut-être pas parfaite et ne fait pas forcément consensus, mais ce qui importe, c'est que le travail de Duflo donne ici des éléments de compréhension dans le cadre de ma problématique que je vais pouvoir importer dans le champ de la didactique des

mathématiques : cette définition permet de placer les règles du jeu et leurs évolutions comme quelque chose de central dans l'analyse d'une activité qui tente d'articuler jeu et apprentissage.

En étudiant les évolutions du milieu et du contrat par rapport à l'évolution des règles du jeu (et pas seulement des variables didactiques), on élargit la compréhension de ce qui peut se passer. C'est en déterminant des règles et en les faisant évoluer que l'animateur instaure- ou non- les conditions d'une articulation -ou non- entre les enjeux didactiques et les enjeux ludiques. Certaines règles, sans être des variables didactiques, sont par exemple cruciales dans le processus de dévolution. Ce résultat me conduit ainsi à proposer une nouvelle définition plus globale qui ne fait cette fois plus la séparation artificielle entre deux types de contrat. Le contrat didactique et ludique est l'ensemble des règles et comportements, implicites et explicites, entre un "éducateur" et un ou des "participants" dans un projet qui lie, de façon explicite ou implicite, jeu et apprentissage dans un contexte donné.

Cette définition traduit donc le fait que lorsqu'on veut étudier les liens entre jeu et apprentissages dans une activité, il est important de particulièrement mettre en avant l'étude des règles du jeu et de leurs évolutions comme une grille centrale de compréhension qui renseigne sur la nature des enjeux ludiques et didactiques et leurs évolutions. Ainsi, certaines phases dans une activité peuvent être caractérisées de ludiques, didactiques ou didactiques et ludiques, selon la nature du contrat qui peut être plus ou moins «stable».

Ce point est développé dans le chapitre 8 consacré à l'élaboration théorique du concept de contrat didactique et ludique. Une tentative de modélisation sur deux niveaux, un niveau affiché et un niveau caché est proposée, mais ce point reste encore à approfondir.

Conclusion et perspectives

La mise en évidence de l'importance des règles dans la dialectique jeu/apprentissage va avoir une conséquence au niveau de la conception de situations pour favoriser les interactions entre jeu et apprentissage. Dans la théorie des situations didactiques, c'est l'évolution milieu/contrat qui est centrale. Si notre thèse a mis l'accent sur l'aspect «contrat», l'aspect «milieu» est tout aussi important. Dans la situation des de la somme des 10 consécutifs que nous avons étudiée, il apparaît bien que le ressort de la course est une règle centrale dans la situation : cela lui donne simultanément son potentiel didactique et son son potentiel ludique. J'ai bien montré en effet que c'est le fait de faire la course qui était quelque de vécu comme amusant et plaisant pour les enfants, et c'est bien cette enjeu de calculer rapidement que Barallobres a placé au cœur de son ingénierie pour conduire les élèves à des stratégies plus rapides mettant en œuvre des connaissances algébriques.

Le «ludique» ne relève donc pas de la contingence, il est bien plus qu'une métaphore, et il est bien au cœur de la théorie des situations didactiques. Beaucoup de situations didactiques de la TSD sont basés sur des règles ludiques de rapidité, de compétition, de pari, qui leur donne leur intérêt didactique en même temps que leur intérêt ludique.

Aussi, nous faisons l'hypothèse que le concept de contrat didactique et ludique reste valide dans les contextes scolaires, et peut permettre de donner de nouveaux angles d'étude des situations didactiques. En prenant en compte la dimension ludique dans l'étude des situations, il est possible de mieux comprendre le processus de dévolution et d'apprentissage : l'enseignant doit souvent trouver un juste équilibre pour que le processus de dévolution soit optimum pour les apprentissages. Il le fait en jouant sur toutes les règles du jeu, et pas seulement sur les variables didactiques. Une analyse fine des règles permet de distinguer ce qui relève de la gestion de classe, ce qui relève du processus de dévolution, ce qui relève des apprentissages, et les liens qui existent entre ces processus.

Bibliographie

- Artigue, M. (1990), "Ingénierie didactique", *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 9, n° 3, p. 281-308.
- Barallobres, G. (2007), "Introduction à l'algèbre par la généralisation : problèmes didactiques soulevés", *For the Learning of Mathematics*, 27, 1.
- Barallobres, G. (2006), *Enseignement introductif de l'algèbre et validation*, Thèse de doctorat, Université de Montréal.
- Barallobres, G. (2004), "La validation intellectuelle dans l'enseignement introductif de l'algèbre", *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 24, n° 2.3, p. 23-27.
- Brougere, G. (2005), *Jouer/Apprendre*, Paris, Economica.
- Brousseau, G. (2005), Des situations mathématiques aux situations didactiques en mathématiques. Colloquium de didactique à l'occasion de l'attribution par l'ICMI de la médaille Félix Klein, Institut Henri Poincaré, Paris.
- Brousseau, G. (1998), *Théorie des situations*. Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (1986), "Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques" *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 7/2
- Duflo, C. (1997), *Jouer et philosopher*, Paris, Puf
- Godot, K. (2005), Situations recherche et jeux mathématiques pour la formation et la vulgarisation, Thèse de l'Université Joseph Fourier - Grenoble 1.
- Huizinga, J. (1951), *Homo Ludens*, Essai sur la fonction sociale du jeu, éd. Gallimard.
- Parlebas, P. (1981), *Contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice*, Paris, INSEP.
- Pelay, N., (à paraître). Méthodologie des trois pôles : une méthodologie en développement pour étudier les contextes d'animation scientifique. Actes du colloque méthodologie de recherche en didactiques, 13 juin 2014.
- Pelay, N., (2011). Jeu et apprentissages mathématiques : élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique, Thèse de l'Université de Lyon.
- Pelay, N., (2009). Le contrat didactique et ludique : vers un nouveau concept didactique ?, actes de la 15ème école d'été de didactique des mathématiques, Clermont-Ferrand.
- Pelay, N., (2007). Etude didactique d'une animation scientifique, mémoire de master 2 HPDS de Lyon.
- Poisard, C. (2005), *Ateliers de fabrication et d'étude d'objets mathématiques, le cas des instruments à calculer*, Thèse de l'Université d'Aix-Marseille I.
- Ratsimba-Rajohn, H. (1981), *Étude de deux méthodes de mesures rationnelles : la commensuration et le fractionnement de l'unité, en vue d'élaboration de situations didactiques*, Université de Bordeaux I.
- Salin, M.-H. (2002), "Repères sur l'évolution du concept de milieu en théorie des situations", Actes de la XIème Ecole d'été (2001), Grenoble, La Pensée Sauvage, p. 111-125.