



Le projet Pogo : une expérimentation de développement collaboratif et participatif

Michel Lavigne
Maître de Conférences
Université de Toulouse 2 / 3
michel_lavigne50@hotmail.com

Pierre Deliage
Professeur des écoles
Ecole Victor Hugo - Graulhet
verocassan@hotmail.fr

RESUME

Le projet Pogo concerne une classe pour enfants handicapés. Il s'intègre dans un projet de classe visant à fournir des outils logiciels d'aide au repérage dans l'espace et à la construction de l'abstraction. La particularité de ce projet est qu'il ne résulte pas d'une commande à un développeur mais d'un travail collaboratif et participatif impliquant les élèves et leur enseignant.

Les logiciels ont été développés incrémentalement tout au long d'une année scolaire, par l'ajout successifs de fonctionnalités en fonction de l'avancement des élèves et à leur demande.

Les résultats peuvent être analysés au travers de l'effet scolaire direct de l'usage de Pogo, en particulier en faveur de l'apprentissage de la lecture. Au-delà il peut être fait état de la création d'une dynamique collective et participative autour de la création logicielle, de nature à renforcer la motivation et l'implication de chaque élève et de contribuer à la restauration d'une meilleure estime de soi et de la confiance dans l'école.

Notre démarche nous conduit à critiquer la séparation technologique / pédagogue et à préconiser des méthodes de développement coopératifs et participatifs.

MOTS-CLES :

création logicielle, handicap scolaire, abstraction, motivation, estime de soi, développement participatif, apprentissage situé

1 INTRODUCTION

Notre proposition fait état d'une expérimentation de création et usage d'une série de logiciels à destination d'élèves de 7 à 11 ans souffrant d'handicaps mentaux divers dans le cadre d'une classe Clis (Classe d'Inclusion Scolaire)¹ dans la ville de Graulhet, Tarn, France. Ce type de classe regroupe des enfants en grande difficulté d'apprentissage avec notamment des retards importants dans la maîtrise de la lecture ou du calcul. Leur intégration au sein d'une école primaire a pour objectif de permettre leur socialisation en milieu ordinaire.

L'effectif de la classe est réduit, ne dépassant pas 12 élèves, mais la difficulté pour l'enseignant est de gérer une classe composée d'enfants aux profils très hétérogènes et présentant des troubles très divers. De ce fait il n'y a pas de programme pédagogique pour les classes Clis et l'enseignant doit inventer des méthodes spécifiques susceptibles de faire progresser les enfants dont il a la charge. Si la difficulté est de rechercher en permanence des méthodes pédagogiques adaptées, et de ce fait non conventionnelles, l'avantage est celui d'une grande liberté pédagogique et possibilité d'expérimentation.

Afin de créer une dynamique commune d'apprentissage l'enseignant initie chaque année un projet de classe : il s'agit d'un investissement collectif dans une action concrète, ce qui permet de valoriser ces enfants qui généralement sont marqués par un déficit d'estime de soi du fait de leur retard scolaire, et également donner une meilleure image de la classe Clis au sein de l'école.

Si les problèmes des enfants sont divers, leur point commun est la difficulté d'accès à la pensée abstraite exigée par les apprentissages scolaires, ce qui se manifeste, entre autre, par des confusions dans le repérage spatial et temporel et rend difficile l'entrée dans la lecture, l'écriture ou la maîtrise de la numération.

C'est dans l'optique d'apporter des réponses à cette problématique qu'est né le projet Pogo, à l'initiative du Professeur des écoles en charge de la classe et en collaboration avec un enseignant chercheur spécialisé dans la création multimédia. L'enseignant qui a déjà eu une expérience de la programmation avec les langages Basic et Logo a souhaité pour l'année scolaire 2009 / 2010 initier un projet de classe basé sur la création d'un programme informatique utilisable en classe et associant les élèves dans sa conception.

Au-delà de la création d'un nouvel outil il s'agit de faire réfléchir les enfants sur leur relation à l'ordinateur : familiers de la pratique des jeux vidéo, ils sont consommateurs numériques mais considèrent les programmes qu'ils utilisent comme des objets magiques dont il est impossible de questionner la fabrication. Le projet vise à démontrer qu'un logiciel est aussi une fabrication humaine qui repose sur la mise en œuvre d'un code et que, par ailleurs, la maîtrise du code informatique relève de la même logique que la lecture qui est aussi déchiffrement d'un code.

Nous faisons ainsi l'hypothèse que l'entrée dans un langage d'origine numérique peut être un facilitateur de l'accès à l'abstraction nécessaire pour les apprentissages scolaires. Par ailleurs nous pensons que l'ordinateur a pour avantage de pouvoir relier la manipulation du code à des effets très concrets produits par la machine et donc de constater les effets immédiats de ses actions. Nous nous appuyons sur les travaux de Seymour Papert, inventeur du langage Logo, qui soutient que l'ordinateur permet une nouvelle voie d'accès à la connaissance « concrète et même corporelle », « relation à la fois abstraite et sensorielle » (Papert, 1981 : 12).

Le logiciel Logo avait pour objet le contrôle d'une « tortue » au moyen de la saisie d'un code informatique. Nous reprenons cette logique dans le projet Pogo en adaptant les moyens au niveau de notre public : il s'agit de permettre aux élèves de contrôler, par des saisies de lettres, le déplacement d'un curseur qui génèrera une trace graphique. Dans la logique collaborative et participative qui est la nôtre nous créerons dans un premier temps un logiciel très simple qui pourra évoluer incrémentalement en fonction de la demande des enfants.

¹ Le dispositif des CLIS est régi par la circulaire n° 31 du 27 août 2009 : <http://www.education.gouv.fr/cid42618/mene0915406c.html>

2 DEROULEMENT DU PROJET

Un aspect essentiel de notre démarche est le processus collaboratif et participatif mis en œuvre. Nous visons à dépasser la séparation pédagogue / technologue en développant un double champ d'intérêt et la transmission des compétences. Le chercheur programmeur va s'immerger dans la réalité de la classe Clis en venant sur le terrain et en formant l'enseignant à la programmation. Le professeur des écoles va s'approprier les outils de développement afin de relayer la programmation et de pouvoir réaliser des logiciels adaptés aux problématiques pédagogiques. Outre cette dimension collaborative, une démarche participative est mise en œuvre avec les élèves : ceux-ci seront impliqués dans le développement, ils devront tester les solutions proposées, les critiquer, et faire des préconisations d'amélioration. Ce processus va permettre la livraison de solutions successives et être tissé d'échanges permanents entre les 3 parties.

Le premier objectif de Pogo est d'aider les enfants à parfaire leur maîtrise de l'orientation dans l'espace. Pour cela un code basé sur les quatre lettres H, B, D, G (Haut, Bas, Droite, Gauche) est adopté, chaque transmission d'une lettre produisant un déplacement d'un pas dans le sens indiqué. Afin de relier ce codage à des réalités physiques concrètes, l'enseignant a d'abord proposé aux élèves des exercices corporels dans le gymnase de l'école. Des panneaux sont fabriqués par les élèves avec les 4 lettres H, B, D, G. Un élève est la « fourmi », c'est à dire l'exécutant, tandis qu'un autre donne les ordres avec les panneaux. Le donneur d'ordre et le reste du groupe réfléchissent au parcours que l'on fait faire à la fourmi en fonction des objectifs fixés : on peut par exemple réfléchir au meilleur parcours pour atteindre un objet posé au sol tout en contournant des obstacles. Avant de donner les ordres on transcrit la succession de lettres nécessaires pour y parvenir.

A la suite de ces exercices un premier logiciel très simple est livré : il permet de saisir un code basé sur les 4 lettres qui permet de faire déplacer un curseur dans l'espace écran². Alors que les logiciels actuels réagissent en temps réel, dans ce logiciel il faut d'abord taper le code, puis en appuyant sur un bouton le code s'exécute, on assiste au déplacement du curseur qui dépose une trace graphique au fil de ses mouvements, dessinant ainsi des figures géométriques. Le logiciel devient ainsi un outil de création graphique qui va inciter les élèves à faire preuve d'imagination pour créer de nouveaux motifs.

Cette première version est présentée comme une version de test : les élèves sont invités à noter les dysfonctionnements, les insuffisances de l'outil et surtout les améliorations imaginables. Ainsi est amorcé un processus collaboratif entre les élèves et le développeur. Les versions de Pogo vont se succéder tout au long de l'année pour complexifier l'outil au fur et à mesure de l'évolution des enfants et en fonction de leurs demandes et de celles de l'enseignant.

Des fonctionnalités sont successivement ajoutées au logiciel de base. A la demande des enfants un bouton d'effacement du tracé est ajouté. Certains estiment que les pas sont trop grands ou trop courts, d'autres que le temps d'exécution est trop lent ou trop rapide. Une page d'administration, accessible par mot de passe crypté, est créée permettant de régler la longueur du pas et la temporisation de l'exécution. Cette page est d'abord destinée à l'enseignant, mais le mot de passe est donné aux élèves pour qu'ils puissent se trouver en situation de formateurs pour présenter le logiciel aux élèves des autres classes.

Rapidement les élèves se rendent compte des limites graphiques d'un logiciel qui ne sait tracer que des horizontales et des verticales : une nouvelle version à 8 lettres remplace la première version permettant de tracer des diagonales et ouvrant la voie à des codages et à des dessins plus complexes. Le fait d'avoir un tracé continu est vite ressenti comme un handicap lorsque l'on veut créer des éléments ou figures séparés : un code permettant de rendre le trait invisible est ajouté.

Avec les 8 directions il devient difficile de se remémorer de tous les codes. A la demande des élèves un panneau d'aide est créé. Celui-ci pouvant être gênant il est rendu déplaçable, puis rétractable. Le calcul à l'avance des codes n'est pas facile face à une page vierge. Pour faciliter la préparation des codes une grille amovible est ajoutée.

² Les réalisations ont été effectuées avec le logiciel auteur Flash et son langage ActionScript © Adobe.

Une étape importante est l'ajout de la possibilité de saisir un chiffre multiplicateur. Le fait des taper des successions des lettres identiques est fastidieux et augmente le risque d'erreurs. Les élèves constatent qu'il est plus aisé et sûr de taper par exemple 9D au lieu de taper 9 fois la lettre pour se déplacer de 9 pas vers la droite. Est ainsi introduite de façon très concrète la multiplication qui répond ici à un besoin immédiat et facilite la conceptualisation abstraite.

Toutes ces évolutions ont été décidées dans le cadre d'un dialogue entre les élèves, leur enseignant et le programmeur. Les enfants ont aussi été incités à faire preuve de créativité dans la réalisation de figures : durant la classe les codes sont préparés au tableau, puis testés sur machine, d'abord pour des figures simples telles que losange ou carré, puis vers des figures plus complexes. Les codes sont conservés dans un fichier texte et peuvent être facilement appliqués à nouveau dans Pogo par simple copier / coller.

Enfin le développement de Pogo ne s'est pas limité à ce seul outil de dessin. Afin de faire le lien entre notre travail et l'informatique ludique une version jeu est réalisée : dans cette variante il s'agit de tracer un parcours pour éviter des obstacles et atteindre un objectif (un smiley). Comme dans un jeu les points sont décomptés, on peut gagner ou perdre et choisir entre 3 niveaux de difficulté, mais le succès passe toujours par un effort de codage.³

3 RESULTATS

Les résultats de cette expérimentation peuvent être évalués de plusieurs façons. La première question est de savoir si la participation à la création de Pogo a contribué à améliorer les résultats scolaires des élèves concernés. Cette évaluation est difficile car cette expérience fait partie d'un ensemble de pratiques pédagogiques dans la classe et il est difficile d'isoler des résultats exclusivement liés à Pogo.

Nous pouvons établir néanmoins un lien entre l'usage de Pogo et l'entrée dans la lecture de plusieurs enfants. Au cours de l'utilisation de Pogo certains élèves mauvais lecteurs ont fortement progressé et des enfants non lecteurs sont entrés dans la lecture. Les situations étaient cependant très diverses et l'impact de Pogo a été différent pour chaque élève, ce qui nous a conduit à faire une analyse des protocoles individuels (Lavigne, 2011). Nous résumerons ici différences en deux types d'apports : le renforcement de la rigueur logique et l'amélioration de la confiance en soi.

Le renforcement de la rigueur logique concerne les enfants souffrant d'handicaps de type dyslexie. Ces élèves connaissent les lettres, les mots et les sons mais ne parviennent pas à un déchiffrement correct du fait de confusions dans l'ordre des lettres et des mots. Découragés par cette difficulté ils renoncent souvent à la stratégie du déchiffrement et prennent l'habitude d'interpréter le texte en repérant quelques lettres et en tentant de deviner le sens, ce qui produit des contresens et fait perdre la compréhension du texte. Pogo permet de retourner sur la rigueur du code en constatant tout de suite ses erreurs par la visualisation graphique des résultats. Il favorise les progrès dans la concentration sur l'ordre nécessaire pour la lecture et l'écriture. Il semble qu'un transfert à également fonctionné pour ceux qui maîtrisent mieux la numération que la lecture, en leur faisant prendre conscience de la logique du code écrit.

Pour d'autres enfants la difficulté ne réside pas dans une question de logique du déchiffrement mais dans des blocages qui empêchent le décodage de produire un résultat. Ils n'ont pas de difficulté pour lire les lettres dans le bon ordre mais semblent s'interdire l'accès au sens : les signes correctement lus ne produisent pas un ensemble compréhensible. Pogo a permis de leur démontrer le lien entre un code et son résultat et de leur redonner confiance dans la possibilité d'anticiper une interprétation qui relève de processus logiques et prévisibles. Ces élèves s'autorisent maintenant à deviner le sens au-delà du déchiffrement. Il s'agit donc d'une amélioration de la confiance, effet qui est aussi constaté avec le cas d'un enfant d'origine étrangère pour laquelle le succès dans la manipulation de Pogo a favorisé le déchiffrement de mots inconnus.

³ Les principales réalisations Pogo sont consultables sur le site : <http://www.pigpix.org/pogo/>

Au-delà de ces aspects liés à des apprentissages scolaires l'apport le plus important de la démarche est l'aspect socialisant et motivant pour tous les élèves. Les possibilités de suivre l'évolution de la conception, de pouvoir formuler des demandes et de les voir exaucées ont été un fort facteur d'implication. La communication avec le programmeur, la nécessité de formaliser les demandes et la dynamique collective ont eu un rôle socialisant qui se manifeste par une progression générale de la confiance en soi. La présentation de Pogo par les élèves de la Clis aux enfants du cours préparatoire a été un moment fort pour la valorisation de toute la classe.

Alors que pour que ces élèves en échec scolaire la mobilisation par des motivations de type extrinsèque ne fonctionne pas, le processus initié par Pogo a favorisé la mobilisation de la motivation intrinsèque : l'activité est pratiquée pour l'intérêt qu'elle suscite et non pour satisfaire des critères d'évaluation. Ce type de motivation repose sur le plaisir cognitif, la curiosité, la manipulation, l'exploration. Elle est obtenue en rendant l'apprenant responsable et en lui donnant des possibilités de choix (Lieury & Fenouillet, 2006). Cette implication permet de redonner du sens aux apprentissages en valorisant chaque élève.

Par ailleurs le développement incrémentiel du logiciel au fur et à mesure de l'évolution des besoins a permis de suivre la progression des acquis des apprenants : l'application créée n'est pas une solution abstraite et généraliste mais bien le reflet de leur demande, chacun pouvant constater la part de son implication dans le processus.

Depuis 2010 de nouveaux enfants sont arrivés dans la classe. Aujourd'hui Pogo est utilisé comme un outil pédagogique. Les nouveaux venus n'ont pas connu la période de création, ils n'imaginent pas que le logiciel peut évoluer, ils sont « consommateurs » et on constate une baisse d'intérêt. Cet intérêt est toujours porté par les « anciens » qui sont utilisateurs exigeants et critiques, recherchant les limites de l'outil et contactant le programmeur lorsqu'un bug est constaté. La motivation des nouveaux est parfois produite par l'exemplarité de la motivation des anciens.

4 CONCLUSIONS, IMPACTS ET PERSPECTIVES

En conclusion nous souhaitons d'abord mettre en lumière l'intérêt d'associer, voire de fusionner la vision technologique et la vision pédagogique. La démarche de création logicielle classique consiste à établir un cahier des charges qui sert de bible au projet, en fonction de critères définis entre un commanditaire et un prestataire, sans impliquer les futurs utilisateurs. Ceci a produit et produit encore maintes catastrophes dans le monde éducatif mais aussi dans le monde industriel : logiciels inutilisables ou inutilisés, création de situations de tension ou de conflit.

Ce type de démarche est aujourd'hui remis en question dans le monde de la création logicielle. C'est par exemple l'objet des méthodes Agile⁴ qui valorisent l'implication des utilisateurs et sont attentives à l'évolution des projets en cours de développement sans se cantonner à un objectif défini une fois pour toute. Ce type de méthode est en phase avec un besoin qui se construit, ce qui peut correspondre au processus éducatif qui peut trouver son intérêt à utiliser un logiciel évolutif et adaptable plutôt qu'un produit fini et figé.

Par ailleurs sur le plan éducatif l'intérêt du travail en groupe et de la mise en situation des apprenants est aujourd'hui reconnu par les théories de l'apprentissage situé (Brougères, 2008). On s'accorde à reconnaître l'efficacité pour l'apprentissage de la mise en activité en intégrant la personne dans un contexte culturel permettant l'expérience directe. Le travail sur Pogo dans le cadre d'un projet de classe et en lien avec un développeur peut être interprété comme la création d'une communauté de pratique, permettant de s'immerger dans des problématiques communes, de partager des valeurs et des objectifs et de constater l'efficacité de la démarche en obtenant des résultats significatifs pour le groupe. Le développement des relations entre les personnes engagées

⁴ <http://agilemanifesto.org/iso/fr/>
PédagoTICE 2013

dans l'activité permet une démarche coopérative qui est portée par l'instauration d'un climat de confiance (Algan et al., 2012).

En conclusion de cette expérimentation nous pensons que le dépassement de l'opposition pédagogue / technologique est souhaitable : le découpage d'un objectif éducatif en deux champs de compétence distincts ne peut que favoriser les incompréhensions et au final l'inadéquation des solutions proposées.

Notre position peut paraître utopique car pédagogues et technologues sont effectivement séparés dans la vie courante et notre expérimentation particulière est un cas exceptionnel. Nous pensons que ce rapprochement est néanmoins possible et nous proposons ici quelques pistes :

- la formation d'enseignants à des logiciels auteur, solution tout à fait envisageable avec des enseignants motivés,
- la création de banques de programmes sur le web à destination des enseignants,
- la création d'espaces de coopération technique et pédagogique entre enseignants,
- l'intégration de développeurs professionnels au sein d'équipes enseignantes...

5 REMERCIEMENTS

Nous remercions le personnel de l'Ecole Victor Hugo de Graulhet (Tarn) pour son accueil ainsi que les élèves de la classe Clis pour leur participation enthousiaste.

6 REFERENCES / BIBLIOGRAPHIE

- Algan Y., Cahuc P., Zylberberg A., 2012, *La fabrique de la défiance*. Paris: Albin Michel.
- André Christophe, Lelord François, 2008, *L'estime de soi*, Odile Jacob.
- Barth Brit-Mari, 1987, *L'apprentissage de l'abstraction*, Retz.
- Brogère Gilles, 2008, *Jean Lave, de l'apprentissage situé à l'apprentissage aliéné*, Pratiques de Formation / Analyses, Les communautés de pratiques n°22, 49-63
https://www.univ-paris13.fr/experice/images/stories/MEMBRES/PUBLICATIONS/jean_lave.pdf
- Lavigne Michel,
2011, *Création numérique et handicap scolaire*, Ticemed, Barcelone, (à paraître).
2010, *Interactivité, interactions et intégration scolaire*, Colloque Ludovia, publié en ligne :
<http://culture.numerique.free.fr/index.php/espace-de-publication/64>
- Lieury Alain, Fenouillet Fabien, 2006. *Motivation et réussite scolaire*, Dunod.
- Papert Seymour, 1981, *Jaillissement de l'esprit*, Flammarion.