

CONCLUSION



Bilan

Force est de constater, à la lecture des comptes-rendus de nombreuses expériences pédagogiques, que les résultats de leur évaluation par les analyses statistiques sont nettement moins favorables que ceux des observations cliniques ou des études de cas qui, de ce fait, prêtent plus facilement le flanc à la critique. Tenant de ces dernières méthodes, J. Piaget a du faire front, pendant des dizaines d'années, aux psychologues de l'école anglo-saxonne⁴⁶, en particulier béhavioristes.

Cette tendance très nette est confirmée par une « méta-analyse⁴⁷ » à caractère statistique de l'ensemble des expérimentations Logo satisfaisant à un certain nombre de critères. Cette étude montre, par exemple, qu'il existe une corrélation forte entre la variable « effet significatif » et celles représentant la « métacognition » et le « social » alors que cette corrélation ne se vérifie pas avec celles désignant les « mathématiques » et la « résolution de problèmes ». Cela semble vouloir montrer que les effets attendus de Logo sur l'apprentissage des mathématiques et sur les techniques de résolution de problèmes, ne se manifestent pas. Deux des objectifs principaux de Logo, ne sont pas atteints.

Ce qui est néanmoins frappant c'est que, dans les expérimentations où l'on note des effets significatifs (sous-entendu : positifs), les effets moyens des expérimentations Logo sont, dans presque tous les domaines (mathématique, programmation, cognitif, métacognitif, créativité et social), très marqués. Seules les recherches qui essaient d'influencer l'acquisition de techniques de résolution de problèmes, montrent un effet plutôt médiocre. Ce correctif met en évidence l'existence d'expérimentations plus efficaces que d'autres, mais en nombre restreint.

Ces constats sont à rapprocher des observations suivantes :

- Les trois-quarts des expérimentations retenues dans cette étude statistique sont réalisées dans un contexte artificiel pour les besoins d'un projet de recherche (thèse, diplôme, expérience pilote).
- Dans la littérature, on propose un nombre minimal de cinquante séquences, pour que l'on puisse observer certains effets bénéfiques. L'analyse montre que la réalité des expérimentations Logo n'atteint pas ce nombre théorique. La moyenne s'établit à trente-deux.

Les conditions expérimentales générales des actions Logo sont-elles favorables aux transferts attendus ? Les deux derniers points cités permettent d'en douter et tempèrent la sécheresse des résultats.

Certains auteurs, S. Papert le premier, ignorent les analyses statistiques. Ils claquent les réussites de Bill, Jenny, Mickaël, Paul et consorts et, a contrario, taisent les échecs d'autres, anonymes. Bien sûr, ces succès sont incontestables et porteurs d'espoir, mais dans quelles proportions ? Les écrits de ces chercheurs ne permettent pas d'y répondre avec précision.

⁴⁶ Cohen David, *Piaget, une remise en question*, Retz, Paris, 1992.

⁴⁷ Valcke Martin, « Méta-analyse des recherches consacrées à Logo » in Gurtner J. Luc et Retschitski Jean, *Logo et apprentissages*, 1991.

Les résultats, liés à la pratique des ateliers Logo et leurs formes d'acquisition, ont inspiré mes propres projets dans un champ de recherche et d'expérimentation différent mais voisin de par les matériaux utilisés (les techniques informatiques), les objectifs proclamés et l'épistémologie (constructiviste) sous-jacente.

Je me suis efforcé de définir les conditions d'une évaluation des effets de l'un des ateliers, Hypergéométrie, dans le cadre de la démonstration de géométrie. Comme le lecteur l'aura remarqué, ces résultats sont, dans tous les sens du terme, mesurés... Comment pourrait-il en être autrement si l'on compare le nombre de séances effectivement réalisées : huit, avec celui qui permet d'espérer un transfert et qui est de l'ordre de plusieurs dizaines. Je rappelle que les élèves découvraient dans cet atelier, outre la recherche documentaire, la composition d'un document informatique complexe qui nécessitait, de leur part, la maîtrise de techniques informatiques spécifiques permettant la réalisation puis l'intégration d'énoncés mathématiques et de dessins géométriques. Ces dernières compétences, bien que ne faisant pas partie d'un bilan chiffré, étaient manifestement acquises au terme du projet pour la majorité d'entre eux.

On pourra m'objecter que cette dernière observation est sujette à caution dans la mesure où l'instigateur du projet a tendance à ne mettre en exergue que les faits positifs révélés par son expérimentation.

C'est avec la conscience de ces réalités, que je considère les trois ateliers Kim, Tables & Graphes et Hypergéométrie, non pas comme des réalisations abouties, mais comme des projets pédagogiques nécessitant une expérimentation conséquente et contradictoire, indispensable à la validation de leurs objectifs. Je rappelle que ces derniers étaient d'ordre disciplinaire ou cognitif : appropriation de concepts mathématiques et informatiques, connaissance de techniques de résolution de problèmes et d'ordre socio-éducatifs : apprentissage du travail en commun et de l'argumentation.

Analyse d'une formation

Dans un autre ordre d'idées, comme le souligne B. Schwartz dans la préface d'un ouvrage de D. Hameline⁴⁸ traitant des objectifs pédagogiques, leur formulation n'est-elle pas surtout formatrice pour les formateurs ? Cette réponse en forme de question, toute provoquante qu'elle soit, ne s'applique-t-elle pas aussi à l'initiateur et au rédacteur de projets que je suis ? Pour des raisons de déontologie scientifique, il ne m'appartient pas d'évaluer la qualité de mes propres productions. Il est évident que le fait de bâtir des projets pédagogiques impose une réflexion sur leurs objectifs et leurs justifications.

Tout comme Monsieur Jourdain⁴⁹ en pratiquant la prose, j'exerçais, avant la rédaction de ce mémoire, une pédagogie d'inspiration constructiviste, sans le savoir. La prise de conscience s'est réalisée, en marge de l'enseignement universitaire, mais conséquemment à ce dernier⁵⁰, par la recherche d'un dénominateur commun aux idées directrices sous-tendant mon action pédagogique. Elle a pris

⁴⁸ Hameline Daniel, *Les objectifs pédagogiques en formation initiale et en formation continue*, E.S.F., Paris, 1992.

⁴⁹ Poquelin Jean-Baptiste, *Le bourgeois gentilhomme*, Chambord, 1670 (lieu et année de la première représentation).

⁵⁰ Rendons à César...

corps à la suite de deux lectures. La première, texte de C. Margoulins⁵¹ dans le cadre de la didactique des mathématiques, évoquant l'héritage de J. Piaget, m'a amené à approfondir l'opposition entre empirisme et constructivisme. Ce questionnement m'a conduit vers un ouvrage de synthèse rédigé par le philosophe J.-L. Lemoigne⁵² dont les positions en faveur de l'épistémologie constructiviste sont très marquées. J'y ai trouvé les repères correspondant à mes aspirations du moment.

Si j'analyse succinctement ma propre démarche, j'y retrouve les éléments d'un développement cognitif de type constructiviste :

Je suis parti d'une phase de pratiques et de projets protéiformes dont les éléments constitutifs sont indépendants et peu ou mal définis. La rédaction du mémoire m'a permis de les rassembler derrière la bannière de l'épistémologie constructiviste et les étendards des didactiques associées et de les développer chacune de manière conséquente. Les écrits précédents, notes de cours, scénarios pédagogiques, existaient mais de manière beaucoup plus concise. Qui en effet se préoccupe d'écrire, pour son propre usage, des écrits pédagogiques de plusieurs dizaines de pages ?

Perspectives

Cette évolution personnelle se rapproche de la théorie des situations d'enseignement de G. Brousseau. On peut décrire la phase de recherches (élaboration, première expérimentations des ateliers) comme une phase d'action, et la phase de rédaction du mémoire comme une phase de formulation. Il me reste à atteindre la troisième phase : celle de validation, celle de la reconnaissance sociale.

Cette dernière phase est en marche, car, à l'heure où j'écris, j'ai la certitude que les projets d'ateliers ne resteront pas lettre morte. Pour l'année scolaire à venir, je suis assuré de disposer de deux heures hebdomadaires pour les mettre en oeuvre avec des élèves de collège, sans compter un autre volet d'heures, qui reste à préciser et à négocier, pour une action du type Hypergéométrie en relation avec des enseignants de l'école primaire et leurs élèves.

De plus, comme je l'ai précisé en conclusion du chapitre sur l'atelier « Tables & graphes », l'informatique et les mathématiques seront associées dans le cadre du futur programme de mathématique des classes de quatrième autour de la pratique du tableur-grapheur. Mes réflexions et mes propositions de scénarios pédagogiques pourront contribuer au développement de l'ingénierie didactique dans ce domaine.

Pour terminer, je reprendrai à mon compte la petite histoire de Seymour Papert pour illustrer la récursivité (terminale) et formule donc deux vœux :

Le premier est que l'on donne aux élèves du primaire et du secondaire la possibilité de pratiquer l'informatique comme outil de formation intellectuelle à part entière, comme l'institution scolaire le fait pour le latin. Ni plus, ni moins. La place active de l'informatique dans notre société contemporaine peut-elle être compa-

⁵¹ Margoulins Claire, *De l'importance du vrai et du faux*, Grenoble, La Pensée Sauvage, 1993.

⁵² Le Moigne Jean-Louis, *Les épistémologies constructivistes*, Paris, Presse Universitaires de France, « Que sais-je ? », 1995.

rée à celle qu'occupe cette vieille, donc respectable, langue morte ? Comme militant de l'interdisciplinarité, je n'exclus pas, bien que cela paraisse paradoxal dans notre système éducatif cloisonné⁵³, l'association de l'informatique avec d'autres disciplines et en premier lieu les mathématiques.

Comme deuxième vœu, je souhaite simplement pouvoir en formuler à nouveau deux autres...

⁵³ Car héritier d'un modèle d'organisation des sciences datant du dix-neuvième siècle.