

Enseigner les techniques

à l'école

A. Giordan

Il y a encore 200 ans, l'enfant rencontrait durant sa vie au mieux une seule innovation technique. L'enfant contemporain se trouve confronté presque mensuellement à une nouveauté qui va affecter durablement son existence. Il nous regarde avec une étonnante surprise quand on lui dit qu'enfants - nous-même - nous ne possédons pas de téléphone portable, d'ordinateur, de carte bancaire ou de Wii!! Nos seuls jouets n'avaient pas de pile, les portes ne s'ouvraient pas automatiquement, les aliments congelés n'existaient pas, etc. Dans les seuls cinq ans à venir, ces mêmes jeunes individus devront encore se confronter au développement des machines à communiquer, des cartables électroniques, des lunettes 3D, des Google/iPad TV, des «murs multimédias», de la bionique, des nanotechnologies... et de bien d'autres choses encore...

Or pendant que ces diverses technologies continuent leur montée en puissance, des doutes, un sentiment d'impuissance se répandent dans la majorité de la population. Implicitement naissent une série de questions. L'emballage des technologies asservies à l'économie de marché n'est-elle pas en passe de faire dérailler l'humanité? Est-il encore possible de maîtriser le développement technique? Quels risques prend-on? Et surtout quel sens tout cela a-t-il? Un sentiment populaire se répand qu'on ne peut plus avancer sans savoir où l'on va. La notion de «progrès» est contestée; des problèmes écologiques multiples et de nouvelles épidémies surgissent au grand jour et augmen-

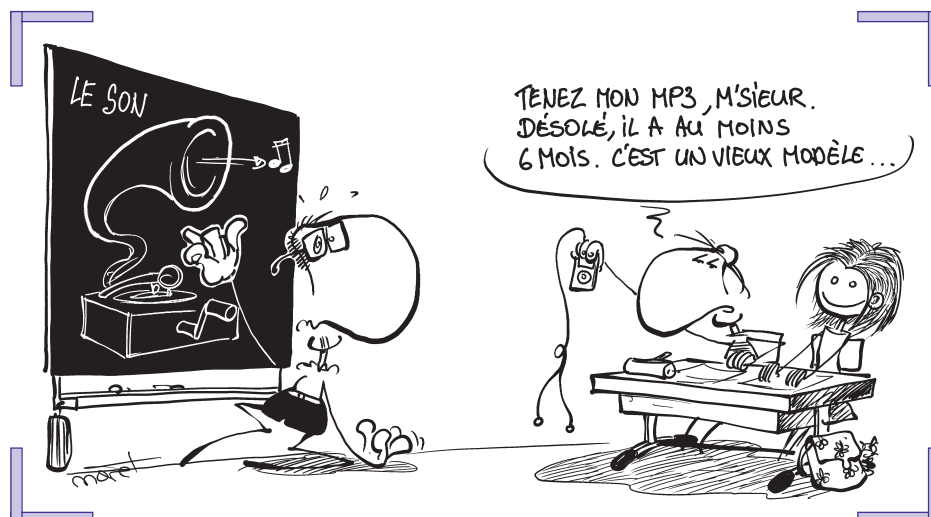
tent l'inquiétude. A terme, on peut craindre une crise plus profonde. Ses prémices sont déjà présentes dans la crise... de société que nous traversons.

«L'enseignant qui veut ignorer la réalité technique se condamne à parler dans le vide.»

Tout cela n'a rien d'étonnant. Les technologies apparaissent comme un «non-penser» dans notre société. Du moins, la pensée n'arrive plus à suivre le rythme des transformations techniques. Les raisons de ce décalage sont multiples. Schématiquement, on peut mettre en avant le mépris habituel des intellectuels en général et des enseignants en particulier pour tout ce qui touche de près ou de loin aux professions ou à la quotidienneté, depuis que les philosophes, puis les scientifiques se sont séparés inéluctablement des pratiques. Pourtant de nos jours, l'enseignant qui veut ignorer la réalité technique se condamne à parler dans le vide.

Il faut y voir également le peu d'intérêt des ingénieurs et des entrepreneurs pour tout ce qui touche à la réflexion sur les aspects d'usage, les retombées sociales des innovations, aux dépens d'un culte de l'efficacité et de la productivité économique sur le court terme. Ajoutons encore le dépassement complet de nos poli-

tiques. Sur ces questions, ils s'en remettent les yeux fermés aux experts. Les évolutions technologiques sont alors menées uniquement à l'initiative des compagnies multinationales, même si parfois ces choix sont entérinés ultérieurement par les gouvernements. Les compétences sont transférées de l'Etat aux initiatives privées; le tout apparaît très délocalisé, multiforme et insaisissable. Et les techniques et leurs normes s'imposent sans que jamais le citoyen



n'ait eu son mot à dire... Mieux, on a même su créer chez ce dernier un complexe d'infériorité pour qu'il s'en désintéresse.

Une éducation aux technologies dès l'enfantine

Une évolution des mentalités est absolument nécessaire. Une éducation aux technologies peut être envisagée de façon profitable dès l'école enfantine. Il est regrettable que cet enseignement soit toujours balbutiant ou dévalorisé pour le plus grand nombre. Dans la nouvelle réforme du primaire, il n'apparaît nulle part comme l'une des priorités.

Enseigner les techniques ne signifie pas dissenter sur chaque innovation ou production prise séparément. Enseigner les techniques, c'est les situer dans leurs fonctions, c'est-à-dire dans la relation individu à machine (comment ça marche? quel plus m'apporte ce produit ou ce processus de fabrication? par exemple). C'est également repérer leurs implications dans un groupe social (combien ça coûte? quel changement induit-il? quelle incidence sur l'emploi?,...) et dans la biosphère (quelles retombées à court et à long terme sur l'environnement?). Enseigner les techniques, c'est envisager encore leur rôle historique ou encore situer leur évolution dans le contexte international (notamment en liaison avec le déséquilibre grandissant entre le Nord et le Sud).

«Enseigner les techniques, c'est un système de questions qu'il s'agit de traiter.»

En fait, c'est un système de questions qu'il s'agit de traiter. Elles touchent tout à la fois à la technique, aux sciences mais également à l'éthique, à la politique, à l'éducation, à la culture, au droit, à la consommation... En tout cas, une nouvelle responsabilité collective pour l'école est à promouvoir. Etre citoyen aujourd'hui ce n'est plus seulement voter pour son député ou son magistrat, puis s'en remettre à lui (du moins à ses experts) et attendre. Etre citoyen, c'est se positionner, entre autres, devant les intrusions de plus en plus pressantes des techniques. Pour y parvenir, c'est interpeller les experts, c'est repérer leurs compétences et la manière dont ils ont été choisis. C'est surtout demander

plus de transparence dans les choix et en particulier exiger de débattre contradictoirement des finalités.

N'oublions pas que le citoyen est également un consommateur et qu'il a le droit de ne pas acheter un produit ou une fabrication, tant qu'il n'en possède pas tous les tenants et les aboutissants. Encore faut-il que ses choix soient réfléchis et non le fruit d'une impulsion, d'un conditionnement ou d'une mode.

Autour d'un objet du quotidien: le baladeur MP3

L'attrait pour les techniques est indéniable chez les jeunes enfants. Ils aiment manipuler ces objets complexes, employer des termes dont ils ne perçoivent pas toujours l'exacte signification. De plus, l'utilisation de ces objets les valorise. Ils font fréquemment référence aux objets techniques dans leur vie.

L'étude d'un objet technique, pouvant être facilement manipulé et offrant des possibilités de travail sur des mécanismes simples, est une occasion pour l'enfant de se doter d'instruments de pensée efficaces. Ces activités contribuent à développer des démarches, des opérations, à développer le langage, notamment celui de la communication technique.

Des travaux autour d'un objet permettent l'alternance d'activités d'investigation (manipulation, tâtonnement, etc.) et de structuration (communication, représentation du savoir,...) en interaction avec l'enseignant.

Des attitudes, des démarches et des connaissances s'élaborent progressivement par la confrontation de ses conceptions initiales à la réalité ou à celles d'autres élèves. L'observation, la manipulation, la verbalisation, l'analyse critique de l'action, le jeu de rôle ou tout simplement le contact avec un objet dans «l'espace technologie» – nouvel espace à susciter dans la classe – sont au point de départ de multiples activités propices au développement de la pensée.

L'appareil peut être d'abord envisagé dans son **système d'utilisation** habituel. Par des discussions spontanées ou provoquées, l'enseignant éveille la curiosité, fait naître des questions sur son usage ou son fonctionnement.

Son usage. «Sur quel bouton, j'appuie?» «Qu'est-ce que j'obtiens?» «Ça tourne vite»... «Ça revient en arrière»... «J'entends la musique». Des relations peuvent être effectuées entre action et conséquences. Leur explication est une première approche pour clarifier un premier niveau de causalité simple.

Prochain dossier
Eveil-réveil de la curiosité
d'apprendre

Un travail de symbolisation peut être entrepris d'entrée. On discute des «petits dessins» qui explicitent «ce qui se passe». Est-ce que les autres «vont comprendre pareil» s'ils font «la même chose»? On précise alors les codes inhérents à l'utilisation des baladeurs. Cette analyse sémiotique conduit à la prise de conscience de l'existence d'un langage technique propre à l'appareil, et qui permet les processus opératoires observés.

Cette découverte du baladeur exploite et prolonge la curiosité naturelle des enfants.

Son utilisation. Qu'est-ce qu'on peut faire avec un tel appareil? Quels apports peut-on en tirer? Les risques quand on l'utilise? Notamment l'intensité du son sur les oreilles? Etc.

Des démarches pédagogiques plus affinées peuvent être envisagées autour de cet objet. Elles prennent appui sur les nouvelles idées sur l'apprendre, connues sous le vocable de *modèle allostérique*.

Situation déclenchante. Les baladeurs sont présentés en état de non-fonctionnement (piles absentes, connexions non établies, absence de casque, absence de cassette, cassette dévidée...). Cette situation amène les enfants à diagnostiquer la «panne», et pour cela à émettre des hypothèses en ce qui concerne le non-fonctionnement, à vérifier et à modifier leur diagnostic.

Leurs conceptions initiales émergent, des questions surgissent, des évidences et des savoirs implicites sont exprimés et testés. Il s'agit donc de dépasser les approximations et les généralisations hâtives.

Investigations signifiantes. Par confrontation élève-élève et élève-réalité, la fonction de l'objet est explicitée: «on écoute de la musique», «des paroles». Les termes techniques, souvent sujets à des confusions, sont rigoureusement définis («le casque», «les piles», «les batteries» si rechargeables, «la cassette»,...).

En le manipulant, les enfants s'approprient le baladeur, le reconstituent afin de permettre le fonctionnement. De nombreuses interactions au sein des

petits groupes permettent d'affiner, avec l'aide de l'enseignant, des notions:

- électrique: le sens des piles
- mécanique: entraînement linéaire (en translation) de la bande par un mouvement tournant du moteur (en rotation)
- code signalétique: flèches de lecture, de rembobinage.

Cette reconstitution de l'objet met en évidence la différence existant entre le niveau de compréhension et le niveau d'explication de l'enfant. La patience et la persévérance sont mises à l'épreuve pour certains. Les premières hypothèses émises s'avèrent souvent fausses... mais le désir de «trouver» et celui d'écouter de la musique remotivent constamment la recherche. Ces situations de recherche de panne («pour que ça marche») amènent une grande solidarité entre enfants. Les dysfonctionnements pouvant être multiples, ils s'entraident, ils participent à la recherche de solutions pour remédier au problème de l'autre.

Cette découverte de l'utilisation et du fonctionnement du baladeur exploite et prolonge la curiosité naturelle des enfants envers le fonctionnement des objets. Les mouvements, les déplacements mécaniques sont attractifs: il s'agit de dépasser l'effet «magique» et d'essayer de constater des relations et des interactions.

S'approprier une méthode de travail c'est aussi acquérir un savoir. Une véritable méthode de recherche de la panne s'est organisée, de façon intuitive:

- «Y a plus de cassette»: Vérification
- «Y a plus de piles»: Vérification
 - «Elles (les piles) sont usées»: Quel test?

Les enfants n'ont pas toujours de solution à proposer pour ce test. L'enseignant peut proposer la substitution par des piles neuves. Certains ont ainsi pu conclure quant au non-fonctionnement du baladeur: «Les piles étaient usées».

L'enseignant peut introduire un petit appareil pour mesurer «l'état des piles» (leur niveau de charge). «Sont-elles toutes usées?». «Que se passe-t-il quand certaines le sont et d'autres pas?». Il faut voir...

- «Les batteries sont à plat». On les recharge et on regarde... Ce qui induit les élèves à différer la réponse. «On ne l'a que demain»...



Les enfants aiment manipuler ces objets complexes, dont ils ne perçoivent pas toujours l'exacte signification.

Ainsi, à partir d'hypothèses induites par la représentation de l'objet, son usage ou son fonctionnement, l'enfant peut progressivement élaborer une logique de fonctionnement de celui-ci. Des séances de mise en commun en classe entière permettent de faire le point. Très souvent de nouvelles questions naissent qui peuvent être à l'origine de nouvelles investigations... Le thème s'arrête quand les élèves en ont assez.

Des aides à penser. Une consigne de représentation de l'objet permet pour l'enseignant une évaluation de la perception des données techniques en fonction des moments de l'activité. Elle aide l'élève à comprendre et à s'appropriier l'objet.

Une première consigne «dessine ce que tu as observé», peut être donnée juste après l'activité. Les dessins mettent en évidence, pour l'ensemble du groupe, une préoccupation affective liée à la situation. Les enfants se sont représentés en groupe, en train de manipuler.

Un autre jour, chaque enfant du groupe réalise un deuxième dessin dans le but «d'expliquer aux camarades qui n'étaient pas là ce qui a été fait.» Cette deuxième production est beaucoup plus technique et chargée de codes signifiants.

Les différences entre ces deux productions successives peuvent être analysées. Le premier moment de représentation, situé immédiatement après l'activité, a pu être influencé par les conditions de déroulement de la séance. La trace qu'ils souhaitent conserver est essentiellement liée à l'aspect psychologique de la situation et le dessin reste très affectif. Un recul par rapport à l'activité peut donc être positif, de façon à décentrer, à diminuer l'impact affectif pour s'attacher à des aspects cognitifs.

Les prolongements

De nouvelles pistes d'investigations peuvent être envisagées. Des activités sur la consommation de cet objet («que faut-il acheter?», «en quoi le baladeur est-il utile?»), sur l'environnement («que faire avec les piles usagées, doit-on préférer les batteries rechargeables aux piles?»), sur l'histoire de cet objet («depuis quand il existe?», «qu'utilisait-on avant?»,...) peuvent être entreprises.

L'usage normal du baladeur peut conduire tout simplement à des activités:

- sur la musique, «j'échange les musiques que j'aime»
ou
- sur l'écoute d'histoires.

Un travail sur les différents types de documents que je peux écouter peut être engagé à la suite.

Le dossier en citations

Avis d'economiesuisse

«Une enquête menée par economiesuisse avec certaines chambres de commerce et d'industrie montre que des mesures s'imposent. (...) L'économie suisse demande depuis longtemps que l'école obligatoire éveille davantage l'intérêt des jeunes pour les sciences et la technique. D'après Marco Ettisberger, secrétaire de la Handelskammer und Arbeitgeberverband Graubünden, "les sciences naturelles et les matières techniques jouent un rôle clé pour l'innovation en Suisse."»

www.presseportal.ch

L'utilisation de baladeur-enregistreur peut devenir une première approche pour des productions de discours, de récits, d'histoires par les élèves eux-mêmes. Des relations avec les émissions de radios des grands frères ou des parents peuvent être entreprises («qu'écoutent les parents dans la salle de bain le matin?» «Et dans la voiture?».)

On pourra les échanger entre élèves ou entre classes, «je raconte ce que je fais à d'autres élèves». Un autre type de correspondance scolaire peut être ainsi engagé.

Note

¹ Les enseignants qui atteignent ou dépassent la cinquantaine ont dû intégrer depuis leur naissance le développement de l'électronique (transistor, télévision, magnétoscope,...), de l'informatique (macro et micro), de la robotique, des télécommunications, des banques de données, de l'énergie (nucléaire, solaire,...), des nouveaux matériaux (multiples polymères et intégrés pour la construction, les loisirs et même pour les vêtements,...), des biotechnologies (médicaments, diester,...), de l'imagerie médicale (échographie, scanner, doppler, RMN,...). Leur intimité elle-même a été affectée par ces bouleversements. Tour à tour, les nouvelles techniques de sélection des espèces (génie génétique,...), de culture (clonage, bouturage in vitro, culture sans sol,...), de conservation (reconstitution, congélation, lyophilisation,...) et de cuisson (induction, vapeur sèche, micro-ondes,...) ont modifié les pratiques alimentaires. Les diverses pilules ont changé la sexualité; les techniques de procréation assistée font évoluer le désir d'enfant...