

Chapitre 12

Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation

Ce chapitre s'intéresse aux usages des technologies de l'information et de la communication, avec une focalisation spécifique sur l'éducation scolaire. Les résultats obtenus par la recherche dans ce domaine ne se transposent pas directement aux enseignements universitaires ni aux actions de formation continue. Cependant, il existe de nombreux traits communs aux différents niveaux d'éducation et de formation. En particulier, à la différence de ce qui se produit pour des pratiques spontanées, les usages ont lieu au sein d'une institution qui évalue les personnes et certifie des compétences ; ils sont prescrits puis encadrés par des enseignants et formateurs. Les réflexions ici présentées ont donc un champ d'application plus large que celui de l'éducation scolaire.

D'abord, nous proposons des repères sur la notion même d'usage et analysons différents éléments intervenant dans leur genèse. Puis, nous discutons des principaux types d'usage des technologies en éducation et analysons les processus conduisant depuis l'invention d'une nouvelle utilisation à sa banalisation éventuelle, en insistant sur la question des compétences d'acteurs.

8.1. Caractérisation et genèse des usages

Dès 1989, Jacques Perriault, dans son livre « la logique de l'usage, essai sur les machines à communiquer » a mis en avant l'idée que, lorsqu'une invention technologique rencontre du succès, de nouvelles formes d'usage, non prévues par les premiers inventeurs, apparaissent et parfois se stabilisent en fonction des besoins des usagers. Tout environnement technique est ainsi doté d'une marge de flexibilité et se prête, pour reprendre un vocabulaire diffusé dans les années 1990 grâce à des auteurs comme Pierre Rabardel [RAB 96], à des « genèses instrumentales » qui sont autre chose que des usages détournés.

8.1.1. Repères sur la notion d'usage

Cela fait maintenant plus de trois décennies qu'existent des repérages et des analyses d'utilisations d'outils technologiques en éducation et formation, qu'il s'agisse de médias audiovisuels ou d'environnements spécialisés dans l'apprentissage (et en particulier l'enseignement assisté par ordinateur). Ces utilisations ont néanmoins d'abord eu un caractère fugace et circonscrit à un lieu donné, celui de l'expérimentation ou de l'innovation. On pouvait alors, sauf exception, difficilement parler d'usages établis, adoptés par une communauté et portés par des groupes sociaux. En effet, ce qui caractérise les usages, c'est bien l'existence de groupes d'usagers ayant conscience d'appartenir à une communauté d'intérêts, doté de droits qu'il est nécessaire de faire respecter et créant des schèmes d'action dont certains viennent à être légitimés par le groupe et à être transmis à d'autres, en particulier dans le cadre de métiers.

Lors des périodes héroïques d'invention et de mise à l'épreuve de nouveaux dispositifs et environnements, des essais ont été effectués à titre expérimental ou sous la forme d'innovations plus ou moins contrôlées, soutenues par des politiques publiques. Selon un scénario bien repéré, la plupart de ces innovations, peu en phase avec le fonctionnement ordinaire des institutions d'enseignement et de formation, ont eu du mal à subsister une fois que s'est affaibli le soutien qui leur avait été initialement accordé.

2 BRUILLARD Éric, BARON Georges-Louis, (2006). Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation. In GRANDBASTIEN Monique et LABAT Jean-Marc (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, Traité IC2, Lavoisier, Paris, p. 269-284.

Dans son livre classique de 1986, *Teachers and Machines. The Classroom use of Technology since 1920* [CUB 86], l'auteur américain Larry Cuban décrit un phénomène qu'il qualifie de « romance inconstante » et où il repère une succession de phases pour chaque vague de « nouvelles technologies » : d'abord, existe un grand enthousiasme à leur égard, des prophéties optimistes sont énoncées. Les premières expérimentations en montrent l'intérêt voire l'efficacité, dans des contextes innovants. Puis vient une période de désenchantement : les expériences pilotes prometteuses se diffusent difficilement, des obstacles apparaissent en nombre. Certains usages scolaires limités s'établissent malgré tout. Mais des critiques s'élèvent bientôt, notamment contre les enseignants et sur leur supposé conservatisme tandis qu'arrive une toute nouvelle technologie.

Du fait du polymorphisme et du caractère évolutif des technologies de l'information et de la communication (TIC), il est utile de procéder à une double distinction.

Tout d'abord, comme nous le préciserons ci-dessous au 8.2, on ne peut aborder de la même manière tous les usages des environnements interactifs utilisés pour l'apprentissage humain. Les contextes jouent un rôle important, et en particulier les types de domaines à étudier, les institutions de formation et les enjeux liés à celles-ci. Pour ne donner qu'un exemple, considérons un organisme de formation à distance incluant dans son offre et imposant à ses usagers une plate-forme technique particulière (quelle qu'elle soit) et faisant intervenir dans la validation finale l'utilisation de tel type de forum ou de telles fonctionnalités de travail coopératif. Alors, il est peu douteux que des usages (sans doute captifs mais réels) s'installeront bien davantage que lorsque le recours à ces fonctions revêt un caractère sinon optionnel du moins peu important dans la certification finale.

Ensuite, des usages de nouveaux environnements n'apparaissent pas d'emblée. Ils font l'objet d'une véritable genèse, menée selon un principe de continuité par rapport à l'existant. Celui-ci n'est pas propre au domaine envisagé ici mais représente une régularité générale, qu'on retrouve par exemple dans les formes des premières voitures automobiles ou dans l'agencement des interfaces grand public, organisées selon des métaphores qui évoluent peu une fois qu'elles ont été largement diffusées.

On est face à des *processus* se déployant sur d'assez longues périodes, où les changements surviennent très lentement. Certains types d'usage disparaissent complètement, d'autres se perpétuent en ayant recours à des dispositifs techniques différents (comme la correspondance scolaire à l'école primaire). Lorsque des états quasi stables, finissent par succéder à des régimes transitoires perturbés, ils sont institutionnalisés, « scolarisés » et peuvent ne pas plus du tout attirer l'attention alors même que des changements se sont produits par rapport à la situation initiale.

Ces processus connaissent plusieurs phases, qualitativement différentes. Les expérimentations d'environnements nouveaux, menées sur des terrains circonscrits en tentant de laisser fixes le maximum de variables de contexte posent des problèmes très différents de ceux liés à des usages intégrés dans une matrice curriculaire où ils ont trouvé une niche d'usage après avoir contribué à la faire évoluer.

8.1.2. Quels déterminants dans la genèse des usages ?

Différents modèles ont été proposés pour expliquer la diffusion d'une innovation (modèle diffusionniste, sociologie de la traduction, sociologie de l'innovation...). S'il n'est pas possible ici de discuter de ces différents modèles, on peut retenir qu'un consensus existe sur le fait que ce ne sont pas les caractéristiques propres d'un produit qui à elles seules expliquent ses possibilités de diffusion. D'autres éléments tout aussi importants vont intervenir, non seulement concernant la possibilité même d'une diffusion, mais également la façon dont cette diffusion va s'opérer en transformant le produit initialement conçu. On analysera ici trois facteurs principaux : les environnements technologiques, les contextes non techniques, les compétences et marges de manœuvre des acteurs.

8.1.2.1. Rôles des environnements technologiques

Même quand des idées pédagogiques, didactiques ou autres ont été à l'origine de la conception d'un produit ou l'ont orienté, ce dernier porte en lui les limitations liées aux technologies qui ont permis de le construire ainsi que qu'aux coûts intervenant dans son élaboration. Plusieurs exemples peuvent illustrer cette idée.

Le premier est celui des machines diffusées au moment du zénith de l'enseignement programmé [BRU 03]. En analysant les publicités parues à la fin des années soixante dans les revues pédagogiques, on constate ainsi l'existence de multiples dispositifs, de complexités très variables, se réclamant tous des principes édictés par Skinner ou Crowder, bien que n'en présentant pas toutes les caractéristiques, loin s'en faut (l'organisation de la matière à enseigner n'a pas été suffisamment mise à l'épreuve, les chemins suivis ne sont pas enregistrés, les modalités de réponse sont très frustes, etc.).

Le deuxième exemple est relatif à la création de multimédias par des auteurs à l'aide de ce qu'on a longtemps appelé des langages d'auteurs, systèmes conçus pour permettre à des pédagogues de médiatiser des cours et de proposer des ressources diverses aux apprenants. Il se trouve que la plupart de ces systèmes, parce qu'ils prévoient explicitement des types d'interaction précis, prédéfinis, organisés autour d'unités d'interaction comportant généralement une présentation d'information, une sollicitation (le plus souvent sous forme de questionnement à choix multiple), un *feedback* en fonction de la réponse apportée et un branchement sur une autre unité contraignent de manière forte ce qu'il est possible d'imaginer comme scénarios d'interaction. Du reste, ce modèle, hérité des années soixante, est extrêmement prégnant, peut être parce qu'il est à la fois appuyé sur des théories de l'apprentissage et de l'enseignement relativement persistantes (bien qu'elles aient été supplantées dans les discours par des visions constructivistes de l'apprentissage) et servi par des outils de programmation d'une mise en œuvre relativement abordable.

Enfin, s'agissant de la notion d'hypertexte, il convient de remarquer que, si le Web a popularisé cette notion au point qu'il semble en résumer totalement le contenu, il a également contribué à la restreindre. En effet, avec le Web, les liens, sont noyés dans les documents eux-mêmes, ils sont unidirectionnels et non typés alors que les recherches du début des années quatre-vingt-dix avaient montré les problèmes posés par des formes trop libres d'hypertextes pour les usagers (désorientation, surcharge cognitive) et proposé des alternatives¹. Ces dernières mettent du temps à être redécouvertes pour des raisons qui tiennent sans doute à la prégnance d'un modèle qu'il est devenu très difficile de faire évoluer en fonction des investissements jusqu'ici mis en jeu.

8.1.2.2. Rôles des contextes non techniques

Dès qu'on s'intéresse à des usages d'environnements informatisés, on l'a dit, il est indispensable de prendre en compte des contextes élargis.

Parmi les facteurs de contextes les plus importants on peut citer le type d'accès aux équipements (ainsi leur localisation dans une salle spécialisée ne conduit pas aux mêmes usages que des ordinateurs en fonds de salle), les règles pratiques de fonctionnement des disciplines et des institutions, le type d'évaluation terminale, qui donne une partie de leur physionomie à toutes les actions de formation.

Prenons par exemple [BAR 03] le mouvement récent autour de l'utilisation de portfolios électroniques (ou e-folios) dans la formation des enseignants aux USA. La création de portfolios gardant mémoire de travaux effectués est un grand classique dans ce contexte.

Le récent passage à l'électronique a apporté des changements importants, à la fois techniques et non techniques : les portfolios peuvent être multimédias, ils sont aisément modifiables ; ils peuvent être mémorisés longtemps et diffusés facilement. Leur adoption a créé une série de problèmes : qui est propriétaire de « e-folios » ? Qui les conserve ? L'étudiant conserve-t-il toujours une possibilité de repentir par rapport à des essais précoces qu'il peut ensuite souhaiter détruire ? L'introduction de systèmes « clés en mains » permet de créer très facilement des produits, mais en imposant des contraintes que n'ont pas des produits génériques ; lesquels utiliser ? Enfin, il est apparu une forte tension entre les besoins de l'évaluation formative, authentique et réflexive des stagiaires permise par les premiers portfolios et ceux qui sont liés à la nécessité d'agréger des données pour l'accréditation de programmes de formation.

Enfin, comment ignorer la pression issue du marché, qui impose dans le monde actuel sa loi à la plupart des usages répandus (quoiqu'en disent les utilisateurs qui considèrent que la pédagogie est première) ? Le contexte et le mode même de diffusion (avec l'existence de modalités administratives, marchandes ou militantes de la diffusion de tel type de produits) jouent aussi un rôle dans le devenir de ses usages [MOE 05], ainsi que des

¹ On peut ainsi citer les travaux de Ted Nelson proposant, avec son projet Xanadu des solutions alternatives et des concepts qui n'ont jusqu'ici que peu été mis en œuvre.

4 BRUILLARD Éric, BARON Georges-Louis, (2006). Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation. In GRANDBASTIEN Monique et LABAT Jean-Marc (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, Traité IC2, Lavoisier, Paris, p. 269-284.

considérations d'infrastructures nécessaires. Pour reprendre une idée bien élaborée par Donald Norman, [NOR 98], il est fréquent que ce ne soient pas les meilleurs produits qui gagnent. De plus, la logique de marché à l'œuvre est du type « winner wins all », le vainqueur remportant une victoire totale sur ses compétiteurs.

En conséquence, il est illusoire de chercher à évaluer des produits et à anticiper les usages auxquels ils donneront lieu indépendamment des dispositifs dans lesquels ils sont mis en œuvre. On peut sans doute évaluer l'intérêt pédagogique des situations éducatives [BRU 94], mais pas directement les produits eux-mêmes, bien que l'on puisse les évaluer de manière intrinsèque, par comparaison avec ce qu'ils sont censés faire, ou bien dans une perspective ergonomique.

8.1.2.3. Rôles des acteurs

S'agissant d'utilisateurs, dans des cadres éducatifs formels, il convient de distinguer entre les apprenants et les différentes personnes ayant la charge de la formation, de la prescription, voire de l'achat. Par exemple, les usages qualifiés de parascolaires (de type individuel, peu prescrits par l'école, relayés par les parents et développés après les heures de cours) ont des caractéristiques très différentes des usages en milieu scolaire.

Ces derniers sont mis en œuvre par les enseignants qui décident de leurs actions en fonction de la manière dont ils comprennent les dispositifs qu'ils souhaitent utiliser (ou que des prescripteurs leur demandent de mettre en œuvre). Pour reprendre une expression de Larry Cuban [CUB 01], ils sont des gardiens (*gatekeepers*), exerçant une autorité discrétionnaire dans leur classe. Les décisions qu'ils prennent sans cesse sont guidées par des considérations pratiques fondées sur des valeurs et des croyances. Ce sont eux qui prescrivent des activités aux apprenants, même si ce sont des prescripteurs en bout de chaîne, eux-mêmes soumis à des prescriptions venues de plus haut.

De ce point de vue, il est intéressant de contraster la situation scolaire et les formations continues. Dans le premier cas, les enseignants ont une responsabilité reconnue vis-à-vis du contenu du cours et sont pourvus d'une grande liberté de choix des méthodes qu'ils emploient (à charge pour eux de « faire le programme ») Dans le second cas, des formateurs peuvent se voir imposer des méthodes, des supports, des progressions, en un mot une *programmation didactique* qui a été élaborée par l'équivalent d'un bureau des méthodes.

Ce qui est en question, ce ne sont pas seulement les compétences relevant du registre des actions que sont capables de mettre en œuvre les acteurs, mais aussi les compétences au sens administratif (au sens où on dit que telle affaire ne relève pas de la compétence de tel tribunal).

S'agissant d'apprentissages instrumentés, on constate que les compétences (au premier sens) des acteurs, enseignants et élèves, sont souvent faibles, ce qui est typique d'une situation d'amorçage : faute de formation, un grand nombre d'enseignants utilisent, de manière personnelle, les technologies pour préparer, gérer, voire pour présenter leurs cours. Ils sont bien moins nombreux à les intégrer dans leur enseignement et à avoir une vision claire des potentialités qu'elles offrent pour le transformer. Ils dépendent, pour cela, de l'accompagnement de pairs plus avancés, de formateurs, d'incitateurs.

Bien sûr, il existe une frange importante d'innovateurs inventifs, mûs par des idées pédagogiques assumées et conscients de possibilités nouvelles ; lors des phases de développement de nouvelles technologies, leur action est souvent donnée en exemple, présentée dans les médias. Cependant, elle est rarement contagieuse, comme c'est souvent le cas dans d'autres contextes. Faire aussi bien qu'eux supposent non seulement une représentation de ce qu'il est possible d'atteindre, une idée claire des buts recherchés, mais aussi une maîtrise de l'organisation de ces nouvelles modalités de formation, qui commencent généralement par complexifier la situation didactique.

8.2. Différents types d'usage des technologies

Il existe de nombreuses typologies de produits et d'environnements informatisés, qui sont souvent relativement proches les unes des autres et focalisées sur tel ou tel aspect, par exemple le type de technologie ou d'approche utilisé. Dans ce cas, leur pouvoir séparateur est relativement faible, dans la mesure où, comme nous l'avons vu, se produisent des genèses d'usage ne dépendant pas uniquement de la technologie choisie mais du contexte.

Pour autant, elles ont l'intérêt d'attirer l'attention sur le fait que les technologies ne représentent pas un ensemble homogène et qu'il convient de considérer des types différents d'activités et de rôle pour les systèmes employés, qui ne sont pas sans influence sur les usages qui peuvent en être accomplis.

Pour notre part, nous nous concentrerons ici sur une catégorisation prenant en compte notamment le rôle joué dans notre système éducatif par les disciplines, par sa centralisation et par le poids de certains examens et concours tels que le baccalauréat et mettant l'accent sur les activités instrumentées qu'elles permettent.

Laissant temporairement de côté ce qui a trait spécifiquement à l'apprentissage des technologies elles-mêmes, en tant que discipline propre (informatique, audiovisuel), on peut distinguer trois grands pôles d'attraction [BAR 96], qui organisent le champ des TICE : ce qui relève de la technologie éducative au sens large, des instruments généraux de traitement de l'information ou de communication (tels que traitements de texte, tableurs, systèmes de recherche d'information sur Internet, forums) et des instruments à usage disciplinaire.

8.2.1 Technologie éducative

La technologie éducative se caractérise par l'utilisation de technologies non intégrées en tant que telles à la discipline enseignée, c'est-à-dire utilisées comme des *moyens* pour enseigner et apprendre, sans remise en cause directe de l'existant. Comme on l'a vu, pour Cuban, l'histoire des technologies éducatives se résume à une suite de cycles. Cette problématique des *médias*, au sens de moyens à la disposition des enseignants et des formateurs pour faire passer une *instruction* a donné lieu à une très importante littérature, s'intéressant notamment aux effets qu'on peut en attendre et aux approches à suivre pour atteindre l'efficacité. Le débat le plus important, sans doute est celui qui a eu lieu pendant dans la décennie quatre-vingt à l'initiative de Robert Clarke aux États-Unis. Ce dernier, pour résumer, prétendait que les moyens d'enseignement, conçus comme des véhicules de transmission du savoir n'avaient pas en eux-mêmes d'efficacité, pas plus que les camions employés pour distribuer des marchandises comme le lait.

D'innombrables travaux expérimentaux, portant généralement sur des situations soigneusement définies, n'ont pas permis de conclure sur la question, pas plus que des *surveys* ou différentes méta analyses conduites sur le sujet, même si certaines études ont conduit des questionnements nouveaux et intéressants.

Dans la littérature américaine, on peut ainsi citer l'étude pilote de Harold Wenglinsky, [WEN 98], qui a considéré des échantillons de plusieurs milliers d'élèves passant des épreuves normalisées en mathématiques, dont les scores ont été mis en rapport avec des données sur l'environnement des élèves testés. Parmi les différents résultats de recherche obtenus, il arrive ainsi au fait que l'utilisation d'ordinateurs au niveau de la classe de quatrième n'est pas liée à l'environnement social de l'école et est reliée négativement au succès académique des élèves, ce qui n'est pas le cas pour des usages de types de logiciels conduisant à ce que l'auteur appelle des savoir-faire cognitifs de niveau supérieur (*higher order cognitive skills*). De manière intéressante, ce dernier type d'usage paraît corrélé positivement à l'environnement social de l'école.

Récemment, un auteur comme Chaptal [CHA 03] a suggéré de manière convaincante que la question de l'efficacité de la technologie éducative était sans doute mal posée. Insistons pour notre part sur le caractère optionnel dans un système scolaire tel que le nôtre du recours à des technologies éducatives, ce qui les conduit d'une certaine manière à suivre les modes pédagogiques d'une époque et engendre une situation peu enviable où chaque vague est condamnée par avance, après des périodes de grâce à disparaître, à s'effacer devant d'autres technologies, en s'intégrant sans paraître changer considérablement des pratiques ancestrales d'enseignement.

Doit-on pour autant en conclure à l'échec programmé de ce type d'approche ? Non sans doute : qui peut croire que les méthodes employées pour enseigner soient sans effet sur l'apprentissage ? Un des problèmes actuels de la recherche est de repérer des genèses d'usages légitimes de ces technologies.

8.2.2 Instruments généraux

Des instruments informatiques généraux sont désormais bien diffusés dans la société, permettant de changer le rapport traditionnel au texte, aux données numériques, à la documentation, à la communication. Ils ont un profond impact sur l'environnement de travail des enseignants et des élèves. Leur caractère général, indépendant

6 BRUILLARD Éric, BARON Georges-Louis, (2006). Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation. In GRANDBASTIEN Monique et LABAT Jean-Marc (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, Traité IC2, Lavoisier, Paris, p. 269-284.

d'une discipline précise, mais intervenant également fortement hors l'école conduit à des processus particuliers, souvent méconnus parce que peu visibles et peu étudiés. Ainsi, l'usage du traitement de textes pour écrire ses devoirs, par exemple, est porteur de changements potentiellement importants, à la fois du point de vue cognitif (les traitements de texte contemporains permettent une approche tout à fait nouvelle par exemple de la notion de document structuré) et du point de vue stratégique (ainsi, que dire des stratégies de rechercher - copier coller qui envahissent désormais les mémoires et travaux académiques).

Dans un autre registre, les outils maintenant fort répandus de recherche de l'information sur Internet posent des problèmes tout à fait nouveaux de stratégies d'accès à l'information et remettent en cause la notion même de document. Quelle est désormais la place des thésaurus, des plans de classement, de mots clés, alors qu'apparaissent et se généralisent des possibilités de recherche plein texte, menées des algorithmes généralement confidentiels, qui présentent à l'utilisateur des indicateurs de pertinence sujets à caution et qui, en tout état de cause, exigent une vigilance aiguisée ? Ici, des compétences d'élève sont à mobiliser et à développer. Elles s'acquièrent sans doute en partie en dehors de l'école, mais probablement pas par tous et de manière insuffisante pour ce qui est (ou sera) requis dans le travail scolaire.

8.2.3 Instruments disciplinaires

Les instruments disciplinaires, pour leur part, sont apparus dès les années soixante-dix. Dotés de fonctionnalités puissantes, ils posent des problèmes de nature didactique. En effet, ils ont le potentiel de changer certaines pratiques scolaires, voire le rapport au savoir disciplinaire. Mais, parce qu'ils nécessitent un apprentissage en eux-mêmes et sont mis au service d'activités modifiées par rapport à ce qui prévalait auparavant, ils tendent à complexifier la situation didactique. On peut ainsi citer, l'utilisation faite de logiciels de lexicologie dans l'apprentissage des textes, la simulation, les dispositifs d'expérimentation assistée par ordinateur en sciences, les systèmes de dessin et de conception dans le domaine des génies techniques, de calcul formel et de construction géométrique en mathématiques, qui ont tous contribué à des changements dans les activités d'apprentissage. S'agissant par exemple d'expérimentation assistée par ordinateur (ExAO), on a noté que cette instrumentation conduit à considérer différemment les phénomènes étudiés. Ces derniers apparaissent désormais à l'observation et au jugement des apprenants principalement sous forme de tableaux ou de représentations graphiques de paramètres souvent peu intuitifs et parfois sujets à variation (comme lorsqu'il est nécessaire d'étalonner des sondes dont le résultat n'est pas absolu mais doit être calibré).

L'apparition et la stabilisation d'usages en classe sont souvent inspirées et soutenues par ce qui se diffuse en dehors de l'école. C'est le cas en particulier dans les secteurs technologiques, où les pratiques socio techniques de référence jouent un rôle important. Dans les autres domaines, les pratiques de recherche des disciplines de référence exercent une influence indéniable sur les enseignants, même s'ils ne font pas eux-mêmes la recherche. Dans la mesure où on a affaire à des activités disciplinaires, ce qui se diffuse bénéficie d'un soutien explicite des autorités pédagogiques, qui ont une indéniable capacité d'impulsion. Que celui-ci fasse défaut, alors les usages seront beaucoup importants.

Les environnements utilisés ne sont pas tous équivalents et exercent une influence sur les activités possibles. Par exemple, dans le cadre de l'ExAO, on note une opposition nette entre d'une part des logiciels relativement ouverts d'exploitation de données issues d'expérimentation (reposant plus ou moins sur un modèle tabulaire couplé à des modes de représentation graphique divers) et, d'autre part, des systèmes guidant l'élève dans un protocole plus ou moins étroitement surveillé.

La première catégorie ouvre des possibilités d'investigation notables mais suppose de la part des apprenants une réelle compréhension de ce que représente la chaîne de mesure mise en place et des compétences de traitement étendues. Elle ne garantit par ailleurs pas contre la désorientation ou l'errance suite à des manipulations inadaptées. La seconde catégorie, en revanche, limite les possibilités d'erreurs mais, parce qu'elle contrôle l'action, réduit les potentialités de découvertes liées à la mise en œuvre d'une démarche scientifique.

Ce qui est jeu alors est un problème plus vaste : comment accommoder des instruments puissants, qui ouvrent des possibilités nouvelles mais peuvent se trouver d'une mise en œuvre trop délicate pour des actions ordinaires d'enseignement ? La tentation est de *pédagogiser* les instruments, en gardant les utilisateurs contre des catégories classiques d'erreurs, en simplifiant certains modes opératoires, en empêchant certaines manipulations, en contraignant certaines transitions, ce qui conduit à transformer ces instruments en technologie

éducative. Le prix à payer est alors la re-création d'exercices scolaires que les élèves apprendront à traiter sur des indices de forme plus que de contenu.

Le dilemme à vrai dire n'est pas nouveau ; il est même en fait constitutif de la forme scolaire traditionnelle et se pose même dans les enseignements technologiques où, il est vrai, la prise en compte du milieu professionnel revêt une importance plus grande que dans des disciplines de formation générale dont la légitimité n'est pas reliée à la mise en œuvre de technologies.

8.3 De l'invention à la scolarisation

8.3.1 Modèles de scolarisation et de banalisation

De manière générale, les processus conduisant à l'adoption généralisée d'une technologie connaissent plusieurs phases : invention, innovation, banalisation, pour reprendre l'analyse de Norbert Alter [ALT01]. Pour cet auteur les innovations sont des processus s'inscrivant généralement dans des dialectiques de « changement conservateur », elles sont moins gouvernées par un principe de rationalité que par des croyances, elles entrent toujours en tension avec l'organisation établie, se prêtant mal à des programmations précises.

Ce point de vue est en cohérence avec les travaux menés par Michel Callon et Bruno Latour [CAL, 86], sur ce qu'on appelle la sociologie de la traduction, associée surtout à des innovations sociales : ce qui se socialise finalement est le fruit de réinterprétations successives par des réseaux d'acteurs plus ou moins directement intéressés au succès de l'innovation. Il est également compatible avec l'analyse menée par Raymond Boudon [BOU, 86] sur la genèse de ce que cet auteur a appelé des « effets pervers », correspondant à ce qui se passe quand de nouvelles idées connaissent une diffusion sociale qui les conduit à être réinterprétées par des groupes intermédiaires, puis adoptées sous de nouvelles formes (dont la plus prototypique est une vulgate) par un public élargi.

Pour notre part, en nous appuyant sur des travaux menés sur la prise en compte de l'informatique en éducation dans les années quatre vingt et quatre vingt dix, nous proposons de distinguer trois phases nettement différentes : une invention, réalisée par quelques pionniers bénéficiant d'une conjoncture favorable ; une innovation, soutenue par les pouvoirs publics ; une scolarisation, où les usages sont maintenant prescrits et traditionnels et n'ont plus aucun caractère innovant.

Le tableau 1 présente une vue synthétique des *types de raisons spécifiques* motivant les enseignants à utiliser différents types de technologies en classe selon les phases de leur diffusion. Il s'agit d'une abstraction destinée à faire apparaître des *contrastes* entre différents modes d'usage. Elle présente donc en contrepartie un aspect simplificateur.

	Invention	Innovation	Scolarisation
Technologie éducative	Projet militant. Visée de changement de la pédagogie	Raisons pédagogiques : volonté d'essayer des méthodes plus efficaces.	« Naturalisée » ; intégrée dans les méthodes traditionnelles
Instruments généraux	Intuition moderniste ou militante. Visée d'ouverture de l'école sur le monde extérieur.	Modernité, lien avec ce qui se passe en dehors de l'école. Incitation par des pairs militants	Pression sociale ; les élèves utilisent couramment en dehors de l'école
Instruments disciplinaires	Intérêt de recherche, résolution de difficultés didactiques Renouvellement des disciplines	Conseils de prescripteurs intermédiaires et de pairs en recherche. Intérêt didactique	Prescription dans les curricula

Tableau 1. Motivations à l'usage des TIC selon leurs phases de développement

8 BRUILLARD Éric, BARON Georges-Louis, (2006). Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation. In GRANDBASTIEN Monique et LABAT Jean-Marc (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, Traité IC2, Lavoisier, Paris, p. 269-284.

On l'a dit, ces processus se déroulent de manière contextuelle, en fonction de nombreux facteurs. Leur devenir est donc dans une certaine mesure littéralement imprévisible. Il est cependant possible de repérer un certain nombre de facteurs critiques liés aux nouvelles formes d'instrumentation des apprentissages.

8.3.2 Facteurs critiques d'évolution

Le devenir de la technologie éducative est incertain, soumis aux choix individuels et collectifs des enseignants. Une manière de l'imposer serait d'ériger une pédagogie particulière y ayant recours comme étant la meilleure, lui conférant ainsi le statut d'une pédagogie « officielle ». Cela est-il possible actuellement en France ?

Les instruments généraux posent pour leur part une série de problèmes : ils deviennent banals dans la société, mais leurs usages spontanés restent peu sophistiqués, en tout cas très en deçà des possibilités offertes. Tout se passe comme s'il existait une barrière au delà de laquelle une formation est nécessaire.

Par exemple, il est frappant que les fonctionnalités de création de textes structurés couramment présentes sur le marché soient relativement peu employées, sans doute parce que les mettre en œuvre conduit à penser le texte différemment. De manière analogue, les usages spontanés des tableurs ne se produisent que pour résoudre des problèmes très simples ; au-delà d'une certaine complexité, élaborer une feuille de calcul valide requiert des méthodes de conception rigoureuses. Les usagers peuvent certes utiliser des formules mises au point par d'autres ; mais le repérage des erreurs qui, souvent subsistent, est une tâche difficile. Dans un autre domaine, si chacun a désormais une approche de la recherche d'information sur Internet, utiliser des stratégies efficaces suppose une conceptualisation des processus en œuvre et un certain nombre de compétences qui ne vont pas de soi.

Où les élèves peuvent-ils acquérir ces compétences ? Pour une part, sans doute chez eux, avec des amis. À l'école primaire, il existe bien une certification en fin d'école et en fin de collège (le B2I), supposée tester une liste de compétences. Mais, s'il y a des pratiques, il n'y a en regard aucun type d'enseignement visant à favoriser celles qui sont conformes à une norme. D'ailleurs, il est probable que tous les enseignants ne possèdent pas ces compétences. Au collège, à part la technologie et la documentation, aucune discipline n'est directement impliquée dans la formation des élèves.

En somme, le système éducatif doit bien prendre en compte un changement considérable d'instrumentation des activités de base (prises de notes, production de devoirs, corrections), qui pose des problèmes de compatibilité par rapport au fonctionnement précédent. On est encore dans ce qu'on pourrait appeler un régime transitoire perturbé. Les usages qui finiront par être considérés comme légitimes et par s'imposer à l'école font l'objet d'une invention progressive.

Les instruments disciplinaires, quant à eux, se placent dans un contexte assez différent : quand, après des phases d'essai et de mise à l'épreuve, les programmes les prennent en compte, certaines formes d'usage deviennent routinisées. Il existe alors un double mouvement de transformation réduisant sensiblement le potentiel qu'ils ont de favoriser l'expérimentation sur des objets ou des corpus tout en gardant trace des activités réalisées. D'une part, certains se convertissent, comme on l'a vu, en technologie éducative ; d'autres, pour leur part, deviennent objet d'enseignement. L'exemple des règles à calcul est assez caractéristique. Outils essentiels pour le calcul numérique pendant longtemps et, à ce titre, leur maîtrise était requise et faisait l'objet d'un temps d'apprentissage assez conséquent, ils ont été détrônés par des instruments informatiques plus efficaces. N'étant plus les instruments de la discipline (ou des disciplines nécessitant des calculs importants), ils conservent un intérêt pédagogique, pour les mathématiques, leur mode de fonctionnement plus visible permettant une approche intéressante de certaines techniques de calcul.

En fait, et c'est certainement une constante de l'instrumentation informatique, elle complète ou se substitue à des instruments plus anciens, diminuant la technicité requise à leur mise en œuvre. Mais la difficulté, pour les disciplines, est bien d'assurer que les élèves maîtrisent non seulement les instruments dans leur mise en œuvre mais surtout dans l'interprétation de ce qu'ils produisent. Les enseignants assument une responsabilité sur les contenus mais aussi sur les instruments qui, d'une certaine manière, sont partie prenante de ces contenus. Ainsi, la formation des enseignants, leur capacité à innover, restent des facteurs critiques de développement.

8.4. Perspectives

Les technologies se diffusent et se déploient en somme selon des processus dans lesquels leurs caractéristiques propres n'interviennent que partiellement ; les EIAH, environnements informatiques conçus pour l'apprentissage, n'échappent pas à cette règle. De plus, en général, ce qui se diffuse ne met pas trop en cause le système tel qu'il est (en particulier il ne génère pas trop de nouveaux besoins de formation) et repose sur des technologies faciles et peu coûteuses à déployer. Dans la genèse d'un usage qui sera un jour considéré comme traditionnel, on repère donc des périodes de mise à l'essai et de réinterprétation, des évolutions qui sont difficilement prévisibles et qui aboutissent souvent à la stabilisation temporaire de dispositifs apparemment peu innovants. Cela explique l'importance prise par les solutions éprouvées même si elles sont souvent critiquées, du type questionnement à choix multiple et le caractère rustique de certains manuels électroniques relativement proches de ce que l'on trouve sur papier au support de restitution près. Cependant, la situation évolue et la question est de savoir comment on peut infléchir les évolutions.

Depuis quelques années, l'étude des usages a pris une importance grandissante. D'une part, face à une « intégration » jugée encore insuffisante des technologies, les autorités éducatives cherchent à les promouvoir, dans un discours insistant sur la nécessité de leur banalisation. D'autre part, les recherches sur les usages sont à la mode. Mais une perspective se contentant de collecter et de promouvoir des utilisations en classe et ailleurs, ne permet pas de rendre intelligibles les situations en cours et les dynamiques correspondantes. Comme nous avons essayé de le montrer, plusieurs processus différents sont à l'œuvre derrière les usages, et il ne suffit pas de statuer uniquement sur leur existence et sur leur fréquence. C'est l'analyse d'un système complexe et de son évolution qui est requise. Les modèles linéaires d'intégration, appréciés par les décideurs, globalisant les instruments sous le vocable TICE (technologies de l'information et de la communication pour l'éducation) et déterminant des paliers successifs à leur adoption ne rendent que très imparfaitement compte des processus en jeu [BAR 04].

Observer et comprendre les usages actuels des instruments informatiques, constituent des objectifs de recherche importants, notamment pour tenter de mettre à jour les dynamiques sous-jacentes à leur déploiement. En effet, et c'est propre aux technologies issues de l'informatique, il existe un processus constant d'invention de types inédits d'instruments, avec de nouvelles fonctionnalités, des interfaces différentes, conduisant à de nouvelles genèses instrumentales, à des innovations puis des scolarisations.

Nous suggérons en outre, dans la ligne des travaux de psychologie culturelle et historique représentés par exemple par Yrjö Engeström [ENG 87], qu'il est fructueux de prendre en considération la manière dont des systèmes d'activité évoluent, dont des communautés se (re)structurent, en fonction de rapports de force mettant en jeu la compatibilité de modes de faire avec la division du travail et les règles de fonctionnement considérées comme légitimes.

L'intérêt ainsi porté à la légitimation progressive de nouvelles activités amène à s'intéresser non seulement à des schèmes d'usage individuels, mais également à la dimension collective, à repérer des usages individuels dans les classes, mais aussi le devenir de pratiques collectives en fonction des contraintes des établissements. La scolarisation, terme ultime du processus (et lui-même processus) est l'effet de cette genèse dans le système scolaire.

Bibliographie

[ALT 01] ALTER, N. L'innovation ordinaire. Paris : PUF, 2001.

[BAR 03] BARON Georges-Louis, BRUILLARD Éric, Les technologies de l'information et de la communication en éducation aux USA : éléments d'analyse sur la diffusion d'innovations technologiques. *Revue Française de Pédagogie*, n° 145, 2003, p. 37-49.

[BAR 04] BARON Georges-Louis, BRUILLARD Éric (2004). Quelques réflexions autour des phénomènes de scolarisation des technologies. In Pochon Luc-Olivier et Maréchal Anne, *Entre technique et pédagogie. La création de contenus multimédia pour l'enseignement et la formation*, IRDP, Neuchâtel, p. 154-161.

[BAR 96] BARON Georges-Louis et BRUILLARD Éric, *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Presses Universitaires de France, l'Éducateur, Paris, 1996, 312 p.

- 10 BRUILLARD Éric, BARON Georges-Louis, (2006). Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation. In GRANDBASTIEN Monique et LABAT Jean-Marc (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, Traité IC2, Lavoisier, Paris, p. 269-284.
- [BOU 87] BOUDON, Raymond 1987. *Effets pervers et ordre social*. Paris : Presses universitaires de France. 282 p. ISSN 0291-0489 .
- [BRU 03] BRUILLARD Éric, Sens et instrumentation éducative. Quelques réflexions. In SIKSOU Maryse (ed.), *Variation, construction et instrumentation du sens*, Hermès-Lavoisier, 2003, p. 231-249.
- [BRU 94] BRUILLARD Éric et VIVET Martial, Concevoir des EIAO pour des situations scolaires, *Recherche en Didactique des Mathématiques*, vol.14, n°12, 1994, p. 275-304.
- [CAL 86] CALLON, Michel. *Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc*. L'année sociologique, n° 36, p. 169-208.
- [CHA 03]. CHAPTAL Alain *L'efficacité des technologies éducatives dans l'enseignement scolaire : analyse critique des approches française et américaine*. - Paris : L'Harmattan. - 384 p. : bibliogr. - (Savoir et formation). - ISBN : 2-7475-4899-6.
- [CUB 01] CUBAN, Larry. *Oversold and underused: computers in the classroom*. Harvard University Press. - 250 p. - ISBN : 0-674-00602-X.
- [CUB 86] CUBAN Larry (1986). *Teachers and Machines. The Classroom use of Technology since 1920*. - New York : Teachers college press. - 134 p. - ISBN : 0-8077-2792-X.
- [CUB 97] CUBAN Larry. *Salle de classe contre ordinateur : vainqueur la salle de classe*. - *Recherche et formation : Les nouvelles technologies : permanence ou changement ?* ; n° 26. - pp. 11-29. Cuban classroom wins. [OAI : oai:archive-edutice.ccsd.cnrs.fr:edutice-00000797_v1] - <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/edutice-00000797>.
- [ENG 87] ENGESTROM, Yrjö ENGESTROM, Yrjö. *Learning by Expanding: An Activity - Theoretical Approach to Developmental Research*. - <http://lchc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engestrom/expanding/toc.htm>.
- [MOE 05] MÆGLIN P., Outils et médias éducatifs. Une approche communicationnelle, Presses Universitaires de Grenoble, 2005.
- [NOR 98] NORMAN Donald *The invisible computer : why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*. Cambridge, Mass. : MIT Press, 302 p.
- [PER 89] PERRIAULT J., La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer, Paris, Flammarion, 1989.
- [ROG 62] ROGERS E.M., *Diffusion of innovation*, New York, The Free Press of Glencoe, 1962.
- [SAE 68] SAETTLER P., *A History of Instructional Technology*, New York, Mc Graw Hill, 1968.
- [VRI 01] DE VRIES, Erica (2001). Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ? *Revue Française de Pédagogie*, 137, 105-116.
- [WEN 98] WENGLINSKY *Does it compute? The relationship between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics* (report). Princeton, NJ : Educational Testing Service, Policy Information Center. <ftp://ftp.ets.org/pub/res/technolog.pdf>. (19/09/2004).