

Bernard CALMETTES

ENSEIGNER ET FORMER AVEC LES RESSOURCES D'UN MUSÉE

Résumé : Le Musée des Automates de Souillac dans le département du Lot accueille chaque année un nombre croissant de visiteurs. C'est dans ce site qu'ont été développées depuis six années scolaires des classes transplantées « patrimoine technologique et robotique » et des stages de formation pour des enseignants du premier degré. Des élèves venus de différentes régions, de la grande section de Maternelle au Collège, ont pu ainsi s'initier ou se perfectionner, avec pour ressource initiale les automates et les robots du Musée, dans les domaines de la technologie, de la physique, des arts plastiques, de l'expression corporelle (le mime-automate), de la musique mécanique. Il s'agit aussi d'initier des réflexions et des propositions en matière de démarche d'enseignement, de muséologie et de parcours pédagogique.

Mots-clés : Didactique des sciences et de la technologie, démarche d'enseignement, formation, muséologie, parcours.

1 — PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le Musée des Automates de Souillac, dans le Lot, propose une collection d'automates et de jouets mécaniques, essentiellement des XIXe et XXe siècles et des robots androïdes et industriels. La mise en scène, régie par un ensemble informatisé, attire le regard du visiteur tour à tour sur les différents éléments. Les jouets et les automates mécaniques, pour des raisons d'usure des pièces, ne sont pas tous mobiles. Certains d'entre eux fonctionnent de manière discontinue. Des séquences vidéo permettent cependant de les voir tous en mouvement. L'exposition est complétée par des panneaux ou des maquettes relatives à des productions automatisées parfois très anciennes. Est présenté, par exemple, le mécanisme d'ouverture des portes du temple réalisé par Héron d'Alexandrie¹.

Le Musée accueille depuis six années scolaires des classes « patrimoine technologique et robotique » et des stages de formation pour des enseignants du premier degré. C'est l'occasion pour des élèves venus de différentes régions de France, de différents niveaux d'enseignement – de la

¹ On peut se reporter au chapitre que consacre Jacomy (1990, 73-89) à Héron d'Alexandrie.

grande section de Maternelle au Collège –, de construire ou/et d’approfondir des connaissances et des savoir-faire, avec comme ressource initiale les automates et les robots du Musée.

Il n’a pas été évident de construire des activités d’enseignement autour d’un musée. Celui-ci n’est pas toujours conçu et pensé dans cette perspective lors de sa conception. Il est souvent et avant tout un lieu de plaisir et d’incitation à l’imaginaire. Selon Denis Guedj², la médiation dans les lieux de culture n’est pas au départ de la pédagogie, même s’il y a évidemment du savoir en jeu. Le visiteur accompagne lui-même son parcours d’un processus de création : « Ce que tu fais, c’est ce que tu fais [...] L’objet, le musée prend sa forme, et sa forme résiste, et incite [...] C’est moi [le visiteur] qui décide. » Quel peut être alors le rôle d’un médiateur ? « C’est se confronter avec les degrés de la culture, c’est tenter de faire passer quelqu’un qui a très peu accès, pas accès, et tu l’aides, et tu es une sorte de fil électrique, un bon conducteur. Et c’est tout. »

Allard *et al.* (1996) insistent sur les modifications des attitudes à inférer chez des élèves visiteurs d’un Musée : « Les travaux mettent en lumière, entre autres, l’importance de susciter la participation active des étudiants-élèves visiteurs, et conduisent à la révision des relations qui se tissent entre le guide et le visiteur, davantage de support que d’enseignement ; et entre l’élève visiteur et la thématique de l’exposition, davantage une appropriation qu’un apprentissage. »

Respecter les parcours individuels, s’approprier l’exposition, certes, mais travailler dans un musée dans le cadre du temps scolaire implique cependant aussi d’être le plus possible en accord avec des directives institutionnelles : instructions et programmes des classes sont sous-jacents aux activités qui peuvent être réalisées. Comment alors gérer ces différents regards : le musée pour soi, le musée centre de culture, le musée pour apprendre ? Caillet et Lehalle (1995) proposent de construire l’interactivité en intégrant :

- la connaissance dans le musée, c’est-à-dire en faisant émerger des connaissances à propos des éléments d’exposition ;
- le musée dans la connaissance, en essayant de comprendre comment le musée est conçu.

Le musée n’est pas une salle de classe et penser ses ressources comme pédagogiques et didactiques a nécessité finalement de dégager certains principes relatifs aux démarches d’enseignement et de formation :

² « La notion de médiation selon Denis Guedj » — In : Caillet, É. et Lehalle, É. (1995, 50).

- D'abord, il n'a pas été question de procéder, là encore moins qu'ailleurs, à des activités strictement directives. Les observations des enfants, leurs conceptions et leurs questionnements sont à l'origine de la construction des démarches et de leurs savoirs. Les situations de formation et d'enseignement sont ouvertes de façon à profiter en particulier au maximum des opportunités matérielles. Il s'agit ici de se placer le plus souvent possible dans un cadre donnant aux connaissances des liens avec une trame conceptuelle et des finalités également matérielles. Selon Fabre (1999, 19) en effet, « une connaissance se définit à la fois par son intégration à un corps théorique et par sa relation aux problèmes : ceux qui la fondent, ceux qu'elle résout et ceux qu'éventuellement elle génère. »

- Ensuite, l'enfant doit pouvoir, à certains moments, être libre de circuler dans le Musée afin qu'il construise ses propres parcours, que sa logique de visite personnelle évolue au gré de son imaginaire et des connaissances acquises. On peut ainsi espérer de possibles transferts dans les visites d'autres musées, de nouvelles expositions, qu'il effectuera plus tard de manière privée.

Garder une ouverture dans l'utilisation du Musée a demandé aux concepteurs des projets pédagogiques de prévoir le plus possible les remarques créatrices des élèves et donc les matériels, les lieux, les démarches et les documents adéquats. Mais tout n'étant pas prévisible, il a parfois fallu construire avec les enfants, en temps réel, les moyens de répondre à leurs questionnements. Foisonnement, richesse des demandes ont finalement conduit, après quelques années de fonctionnement, à une grande variété de possibles dans les contenus appréhendés, dans les méthodes et les démarches de constructions des savoirs.

Le Musée et ses ressources sont finalement pensés pour permettre :

- l'émergence de savoirs institutionnels, de démarches, de compétences variées ;
- la construction de connaissances et de regards sur le musée lui-même et sur la structuration de ses ressources.

Afin de faciliter la préparation aux séjours, des documents détaillés de présentation des activités possibles en fonction des contraintes de durée, de niveau des enfants et des orientations disciplinaires possibles sont proposés aux enseignants³. Il reste bien entendu le plus souhaitable possible que cette préparation s'appuie également sur une pré-visite de l'enseignant ou sur sa

³ La documentation comprend des guides pour le maître, des documents à visée plus théoriques, des fichiers pour les élèves, une bibliographie thématique et des exemples de productions de classe.

participation à un stage de formation continue sur le site. Rioult et Tenne (1995, 14) rappellent que « l'implication des élèves [et des enseignants⁴] est d'autant plus importante qu'ils sont associés à la conception et à la compréhension du séjour. » Les documents décrivent généralement un noyau d'activités fixes et proposent un ensemble d'activités complémentaires, des options possibles. Il n'est évidemment pas dans l'ambition des organisateurs de traiter tous les thèmes possibles mais d'aider les enseignants :

- à faire des choix critériés,
- à concevoir un projet cohérent pouvant être réalisé dans les meilleures conditions, prenant en compte l'avant et l'après séjour dans le site,
- à organiser la préparation, l'exécution et l'évaluation de ce projet.

Une des difficultés majeures à gérer avec les élèves et les enseignants repose sur le choix des éventuelles réalisations. S'il paraît évident pour les adultes que la confection d'un véritable « automate comme ceux du Musée »⁵ est impossible dans le cadre des activités de classe transplantée, ceci l'est beaucoup moins au départ pour tous les enfants. Il faut donc dans ce cas discuter avec eux des possibles et essayer de finaliser un juste milieu entre la complexité d'un automate du Musée et un simple dispositif d'animation déconnecté de toute intention autre que la compréhension d'un mécanisme. L'utilisation des maquettes en briques et leur « animation » par l'intermédiaire informatique ou la conception d'automates même mécaniquement simples suffit généralement à motiver rapidement les activités. Rester dans un cadre d'enseignement, c'est-à-dire construire et résoudre des problèmes, n'est heureusement pas incompatible avec prendre du plaisir pour ce faire !

2 — QUELQUES EXEMPLES D'ACTIVITÉS

Dans le même bâtiment sont intégrés le Musée et une grande salle consacrée aux classes transplantées, ce qui permet une mise en place d'activités en synergie. L'équipement de la salle a été financé par l'Inspection Académique, le Conseil Régional, la mairie de Souillac et la société Lego.

Les domaines d'enseignement et d'apprentissages en jeu sont nombreux :

- Le fonctionnement des automates et des robots permet d'aborder l'étude des mouvements, de leurs transmissions et de leurs transformations, les sources énergétiques, la programmation et la notion de mémoire (en mé-

⁴ C'est nous qui ajoutons l'expression entre crochets, des formations étant proposées au musée vers les collègues professeurs des écoles et de collège.

⁵ Parole d'enfant.

canique et en informatique), l'étude des matériaux et des outils, le vocabulaire et les langages techniques. Avec les plus petits, c'est l'occasion de discuter et de distinguer les notions de « vivant » et de « non-vivant » par le démontage des automates et par le passage dans les coulisses des saynètes faisant intervenir des robots androïdes (Petit Pierre).

- L'analyse des mouvements et les mimes qui spontanément apparaissent chez les enfants permettent de poursuivre dans la connaissance du schéma corporel, l'expression corporelle, la danse.

- Les discours et les histoires créées à partir des automates ou l'analyse de celles qui sont racontées dans le Musée⁶ contribuent au développement de compétences langagières.

- Les productions artistiques, sous forme de dessins, de peintures, de moulages, de sculptures permettent l'expression de l'imaginaire et de la créativité.

- L'étude des musiques et des boîtes à musique peut amener les enfants à la conception de livrets originaux pouvant être matérialisés sur des rouleaux afin d'être lus dans des dispositifs du type « orgue de Barbarie ».

D'une façon plus transversale, les activités sont l'occasion de discuter, avec les enfants et les enseignants en formation, des notions...

- d'espace : réalisation de plans, localisations des automates et des saynètes ;

- de temps : chronologies, traces du temps passés, algorithmes des automates et logique ;

- d'environnement social des techniques ;

- de patrimoine : pourquoi un musée ?

- de réel et de fictif : les contes, les robots dans la science-fiction et dans la société actuelle.

Les démarches et les méthodes d'apprentissage sont variées : analyses globale et descendante des ensembles techniques, étude expérimentale de certains phénomènes physiques (poids, force, couple, vitesse, énergie, électricité), évaluation de solutions techniques, mise en essai et en expérimentation de diverses hypothèses, démontage, remontage, simulation, conception de projets, fabrication d'objets et d'automates, résolution de problème, modélisation.

⁶ Deux saynètes animées mettent en scène des automates, des androïdes et des robots. Il s'agit de « Petit Pierre » qui raconte à travers des échanges entre un enfant et une marionnette-automate Pinocchio l'évolution des automates jusqu'à l'avènement de l'informatique et de « 6P01 », robot industriel recyclé dans le Musée qui présente l'évolution de l'automatisation dans la société industrielle.

Les matériels utilisés sont diversifiés, du type d'abord de ceux que l'on rencontre habituellement dans les écoles. S'y ajoutent un matériel informatique important, une quinzaine de postes avec des interfaces permettant la programmation et la commande de mini-robots et des ensembles de briques de construction Lego Dacta.

Les élèves travaillent le plus souvent en autonomie, de façon individuelle ou par petits groupes. Certaines phases demandent des guidages proposés soit individuellement, à la demande, soit par l'intermédiaire de fiches.

Des prolongements sont possibles à l'extérieur du Musée par des visites d'un moulin au fil de l'eau, encore en activité, d'autres musées (musée des attelages à Souillac, la « féerie du rail » à Rocamadour) et d'une usine possédant des ateliers avec des chaînes de montages en partie automatisées.

Les exemples d'activités décrits et analysés dans ce paragraphe concernent plutôt le public des écoles pour l'activité « conception d'une came », les élèves de Collège pour l'exploitation socio-technique du Musée, les enseignants en formation pour la conception des parcours.

Ils montrent ainsi l'adaptabilité possible des activités des classes transplantées aux différents publics concernés.

2.1. Conception d'une came

La visite du Musée est l'occasion pour les enfants de poser de nombreuses questions à propos des automates :

- Quelle est sa fonction ? : jeu, décoration, publicité, commerce...
- Que fait-il ? Vers l'étude et la décomposition des mouvements : trajectoire, temps, vitesse ;
- Comment fonctionne-t-il ? Pour l'analyse et l'étude de différents mécanismes ;
- Quelle est sa source d'énergie ? : du remontage mécanique (type ancien réveil) à la source d'énergie électrique autonome.

Les automates exposés, pièces uniques et fragiles, ne permettent pas généralement des études directes. Mais quelques-uns d'entre eux ont été dédiés aux observations, aux montages et démontages.

C'est le cas de « Monsieur X... », un automate qui peut-être déshabillé et en partie décortiqué. Des informations sont apportées sur les matériaux utilisés et leurs propriétés : carton et plâtre pour les formes physiques, bois pour les structures et le squelette, métal pour les éléments mécaniques entraînant les mouvements. Les mécanismes sont mis en évidence, éventuellement après recherche d'hypothèses : « Essayez d'imaginer et de dessiner le mécanisme qui se trouve dans le socle... » : moteur, vis sans fin, poulie,

roue dentée, came, levier, ressort de rappel, curseur,... peuvent ainsi être appréhendés.

Il s'agit dans ce cadre de passer d'une vision globale de l'automate considéré jusqu'alors comme une « boîte noire » avec des apparences parfois un peu fantastiques à une approche plus analytique passant par la caractérisation physique, la compréhension et la justification des origines mécaniques des mouvements, de leurs transformations et de leurs transmissions, le rôle de l'énergie.

Les différents composants découverts permettent la mise en place d'activités en atelier grâce au matériel didactique. De nouvelles problématiques apparaissent alors, résolues par hypothèses et expérimentations ou recherches documentaires, grâce à des allers-retours entre les activités de laboratoire, les observations et les manipulations de Monsieur X....

C'est donc à un véritable travail d'investigation que sont conviés les enfants, avec une double finalité éducative : celle relative aux contenus et celle se rapportant à la démarche. Observation, hypothèses, démontages et remontages, réalisations, recherche d'améliorations, réinvestissement dans des situations voisines de celles abordées précédemment constituent des étapes possibles dans les situations d'apprentissage proposées.

Le scénario d'un des mouvements d'un automate est ainsi par exemple décrit. Il s'agit, en relation avec une observation précise, de retrouver l'ensemble du dispositif mécanique restituant le mouvement du bras d'une « vendeuse de violettes » présentant aux passants dans la rue son bouquet. Le mouvement complet est dans un premier temps mimé, mis sous forme de scénario, décomposé en unités élémentaires, chacune étant associée à des qualificatifs et des adverbes permettant de préciser les amplitudes et les durées, c'est à dire les caractéristiques physiques de ces unités de mouvement. La traduction de l'amplitude des mouvements en fonction du temps peut alors être transcrite par les élèves sous forme d'un graphique dans lequel toutes les unités se déroulent dans un même laps de temps (figure 1).

- | |
|--|
| <p>Analyse par étapes du mouvement du bras droit de la vendeuse de violettes :</p> <ol style="list-style-type: none">1 — Le bras droit en position moyenne ne bouge pas. Attente pendant le salut (mouvement de la tête).2 — Le bras droit amène le bouquet au visage.3 — Le bras reste immobile pendant la première inspiration du parfum des fleurs.4 — Le bras s'écarte légèrement puis revient à la position précédente.5 — Le bras reste immobile le temps de la deuxième inspiration.6 — Le bras descend complètement en ralentissant avant de s'arrêter. |
|--|

B. CALMETTES

- | |
|---|
| 7 — Le bras agite légèrement le bouquet pour attirer l'attention.
8 — Le bras remonte à la position de départ. |
|---|

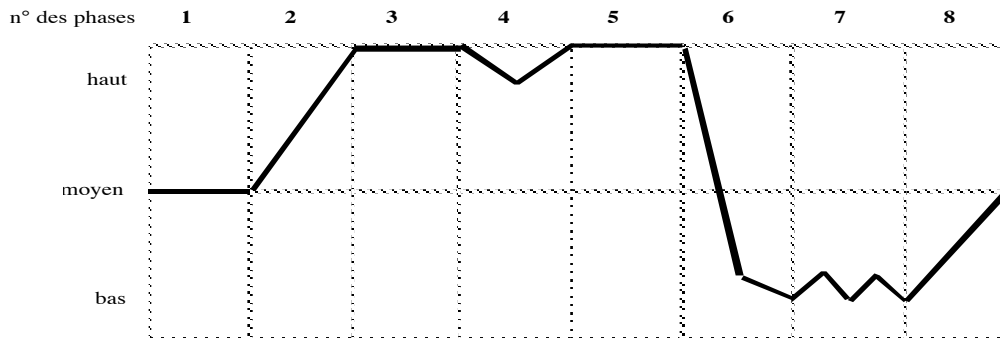


Figure 1 : le cycle du mouvement

Ce graphique est utilisé pour mettre en évidence les notions de phénomène périodique et de cycle. En effet, les mouvements se reproduisent identiques à eux-mêmes en durée et dans l'espace à des intervalles de temps réguliers. A la fin de la dernière séquence, le bras de l'automate se trouve dans la position qu'il avait au début de la première séquence et le mouvement peut recommencer.

Il reste à concevoir le système mécanique permettant la reproduction du mouvement à l'infini dans les meilleures conditions. La came est le mécanisme adéquat, alliant répétition et facilité de transmission. Son dessin est obtenu en enrollant le graphique précédent autour de l'axe de la came (figure 2). Elle est commandée en rotation, ce qui est aisé avec un moteur ; elle commande elle-même par simple contact forcé la tige actionnant directement le bras de l'automate.

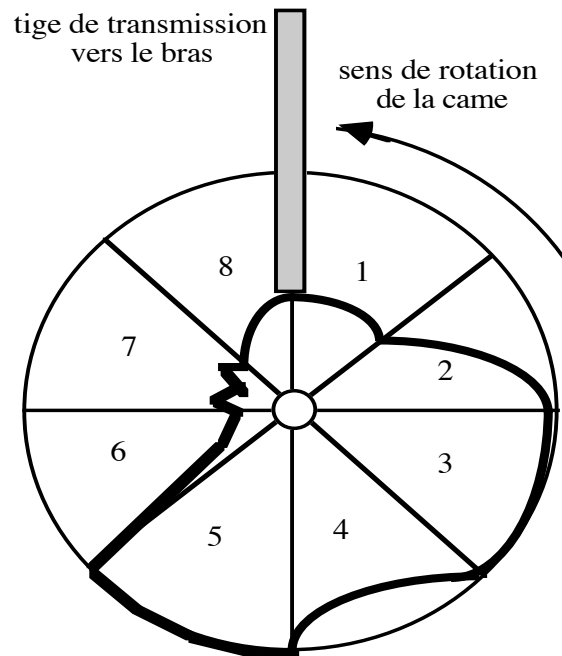


Figure 2 : le dessin de la came et son principe d'action pour la commande du bras

Cette phase peut être l'occasion d'activités complémentaires en sciences physiques sur les notions de temps, de durée, d'espace et de vitesse et en technologie par la réalisation de la synchronisation des différents mouvements avec plusieurs comes.

La came apparaît finalement comme une « mémoire mécanique programmable ». L'activité globalement mise en œuvre constitue une initiation à la méthode de recherche de solution en technologie. Elle peut être complétée par :

- la réalisation pratique d'une came en prenant en compte les contraintes matérielles et techniques (matière utilisée, diamètre de l'axe de rotation de la came, etc.) ;
- la programmation de robots sur micro-ordinateur proposée dans un autre module ;
- l'utilisation d'une fiche technique d'une carte animée utilisant le procédé de la came ;

- l'analyse *in situ* d'une forge ancienne dans laquelle le procédé de commande par came était utilisé pour actionner des pilons.

Il est ainsi possible ici de développer la construction du sens en technologie, à différents niveaux (analyse, utilisation, fabrication) par un travail réflexif, expérimental et finalisé par des constructions référencées aux contenus de l'exposition muséologique.

2.2. Une approche socio-technique

Pour Simondon (1989, 241) « l'objet technique a été appréhendé à travers le travail humain, pensé et jugé comme instrument, adjuvant ou produit du travail. Il faudrait, en faveur de l'homme même, pouvoir opérer un retournement qui permettrait à ce qu'il y a d'humain dans l'objet technique d'apparaître directement, sans passer par la relation de travail » Deforge (1993, 72) poursuit dans le même sens en proposant un modèle systémique prenant en compte quatre regards portés sur l'objet technique :

- le regard technique en relation avec la production ; l'objet-produit : pourquoi et comment il est fait ?
- le regard économique en relation avec la consommation ; l'objet-marchandise : qui vend et comment il vend ?
- le regard ergonomique en relation avec l'utilisation : qui utilise ? comment s'en servir ?
- le regard historique et esthétique en relation avec l'ensemble des objets répondant aux mêmes fonctions ou dérivés de ceux qui sont considérés : notions de lignées et de familles d'objets.

Il s'agit de casser la conception d'un monde des sciences et techniques indépendant, « déraciné de toute subjectivité » pour reprendre l'expression de Roqueplo (1983, 30-35). En effet, tout naturellement, la raison d'être de la technique l'intègre d'office intrinsèquement au fonctionnement social. Le fait de se trouver dans un Musée présentant une grande variété d'objets de différentes époques permet d'envisager de façon directe certains des items proposés à travers la question générale de l'évolution des techniques et de ses rapports avec l'évolution des sociétés de consommation et de production. L'invention et l'innovation techniques sont toujours en interaction avec une culture et une société en un temps donné (voir par exemple les positions de Latour, 1992 ; Scardigli, 1992 ; Russo, 1996).

Certains des « regards » proposés par Deforge sont portés sur les objets du Musée. C'est ainsi que, d'un point de vue plutôt technique et historique, on discute :

- la modification des sources énergétiques utilisées dans les automates et les robots : de la clé à ressort à la liaison électrique extérieure et à la gestion de l'énergie par batterie emportée ;
- les changements dans les techniques de transformations et de transmissions des mouvements avec notamment la mise en œuvre des transmissions hydrauliques ;
- l'évolution des dispositifs de commande et de programmation : passage d'une programmation mécanique (cf. la came) à la programmation électronique et informatique externe (le système est extérieur au robot) puis interne (le robot transporte son propre système de programmation) ;
- les modifications dans les matériaux utilisés, avec par exemple dans les productions contemporaines la disparition de la porcelaine, une diminution des pièces en bois et l'apparition des matières synthétiques (plastique, caoutchouc, fibres de verre).

D'un point de vue plutôt technique et social, en relation avec les utilisations des automates, dans leurs temps, on s'intéresse :

- à la fonction et à l'utilisation des automates et des robots : d'abord, utilisation des premiers automates comme jouets, comme objet à exposer ou pour distraire ; ensuite, utilisation commerciale (automates publicitaires, scènes dans les devantures de grands magasins) ; enfin, intégration des robots et des systèmes automatisés dans les entreprises industrielles. Jacomy (1990, 84) rappelle que les automates n'ont pas qu'une fonction dans des machines « utiles » comme dans les pompes, les horloges, etc. et que la « fonction de curiosité ou de représentation théâtrale, en un mot une fonction de jeu » est fondamentale.
- avec les plus jeunes enfants, aux thèmes des scènes proposées par les automates : le cirque, les animaux, les personnages amusants, les musiciens, etc.
- aux « propriétaires » des automates : les nobles et les bourgeois pour les plus anciens et les entreprises commerciales et industrielles pour les robots actuels ;
- aux systèmes de production : de l'artiste et une production unique à l'artisanat et la petite série puis à l'industrie et la grande série.

2.3. Conception de parcours

Il s'agit de comprendre la logique actuelle d'organisation du Musée puis de construire d'autres logiques à partir de regards spécifiques pouvant prendre en compte certains automates, certaines salles ou l'ensemble des

éléments. Il s'agit donc de questionner les représentations, les choix⁷ (de matériels, de gestion des espaces, des éclairages et des durées des éléments vidéographiques) et les interprétations recherchées dans les publics qui contribuent à la construction d'une exposition. Par exemple :

- pourquoi les concepteurs ont-ils placé à l'entrée du musée un ensemble d'automates musiciens de jazz ?

- existe-t-il autre chose que l'aspect chronologique pour critérier un tri dans les œuvres d'un musée ?

On peut, dans cette optique, utiliser les remarques des formés ou guider leurs réflexions dans cette quête difficile par des questions, des indications, des propositions. Quelques pistes ont ainsi été explorées :

- Rassembler sous quelques mots-clés l'ensemble des automates d'une salle ;

- Inventer une histoire mettant en scène une série d'automates se trouvant ou ne se trouvant pas dans une même salle ;

- Retrouver dans « l'atelier de l'artisan fabricant d'automate » des éléments d'automates se trouvant dans le Musée ;

- Illustrer par quelques automates le passage du ludique au commercial, de l'automate au robot ;

- Qui sont les utilisateurs des automates...

- Étudier la programmation des éclairages ;

- Repérer des instruments, des outils, des vêtements, des matériaux...

3 — CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les activités organisées dans les classes transplantées au Musée des automates ont finalement pour intention générale de permettre aux élèves « de découvrir et de se découvrir » (Rioul et Tenne, 1995, 13) :

- d'articuler la connaissance privée du domaine de la sensualité, de la sensibilité et les savoirs conceptuels et méthodologiques institutionnels pouvant être construits à partir des éléments du musée et des connaissances initiales des élèves.

Il ne s'agit pas de détruire le rêve et l'imaginaire mais de mettre l'accent, s'agissant d'activités à visée d'apprentissage, sur les situations et les savoirs à développer. Le fait de vivre les situations de manière transdisciplinaire et dans le musée procure aux enfants une forte motivation. Les

⁷ Il est bien évident que l'on ne peut tout présenter : l'inventaire est en lui-même indéfini, voire infini. De plus, un simple détour par les réserves du musée permet de prendre conscience de l'étendue d'autres possibles...

connaissances produites le sont à partir de situations et de problèmes directement vécus et pour des explications directement utiles. Les liaisons entre la réflexion (comprendre, expliquer), l'action (faire, expérimenter, essayer) et l'utilisation des connaissances (appliquer, faire des relations entre ce qui est connu, ce qui est vu et ce qui est voulu) sont quasi permanentes. Les connaissances acquises sont ainsi fonctionnellement pertinentes car elles répondent à des questions construites par les enfants et les formés.

- de sortir les élèves de la logique simple mettant en relation espace de l'exposition dans le Musée et espace temporel (chronologie), de les aider à percevoir d'autres éléments de structuration de l'exposition et à construire d'autres regards, d'autres logiques. Il est possible d'espérer dans ce sens des compétences transférables lors de la visite privée d'un autre musée.

L'intégration de l'École et du Musée, chacun apportant ses propres objectifs, ses contenus et ses finalités, permet donc peut être de répondre localement aux vœux exprimés par Giordan (1998, 225) d'une institution tournée vers l'« apprendre », pensant les relations éducatives à la fois en termes de savoirs et de démarches actives, dans lesquelles curiosité et motivation sont en permanence recherchées, en liaison avec les problèmes cernés qui les sous-tendent, en termes d'échanges sociaux adaptés aux publics concernés. Les sujets abordés grâce aux classes transplantées dans le musée correspondent souvent à des thèmes sociétaux importants et pourtant souvent éludés : la culture scientifique et technique, le patrimoine, la production industrielle et ses conséquences, l'histoire des idées dont celles des mythes, etc.

Certaines de ces possibilités sont typiques des classes transplantées qui offrent en elles-mêmes des ouvertures originales pour l'« apprendre ». Elles sont décrites par Rioult et Tenne (1995, 13) : « Il y a dans la rencontre entre le projet de l'enseignant qui détermine les objectifs, les contenus, les évaluations de la classe de découverte et le projet de l'élève qui la vit et la réalise, un double mouvement : l'enfant approche le monde mis à sa « portée » avec les moyens que l'enseignant lui procure et, dans le même temps, connaît des relations sociales nouvelles. »

Les initiateurs des classes transplantées au Musée des Automates se fixent aujourd'hui comme objectifs pour la poursuite des classes transplantées :

- le renforcement des équipes afin de réaliser dans les meilleures conditions l'accueil des classes et les activités de recherche sur les expérimentations possibles ;
- la production de documents ;

B. CALMETTES

- le développement des systèmes de suivi permettant aux écoles de mener à bien un projet de réalisation lié au séjour au musée ;
- la mise en place d'activités éducatives pluridisciplinaires hors temps scolaire ;
- la constitution d'un lieu de rencontre et d'étude pour le développement de la culture scientifique et technique.

Si des apprentissages et des connaissances sont développés grâce aux objets et à l'organisation du Musée, il est également probable que l'existence des classes transplantées peut contribuer au développement du musée lui-même en participant à sa reconnaissance et à sa renommée bien sûr mais aussi en aidant à la construction de parcours et en contribuant à la constitution d'expositions temporaires. Adotevi (1992) propose ainsi de travailler à un nouveau musée, « à la fois école, théâtre, place publique, lieu de récréation, ce centre de formation se sert des anciens musées comme un laboratoire où les réserves sont récupérées pour un enseignement. » Hoffmann (1992) écrit également en ce sens : « Si l'on n'arrive pas à faire du musée un lieu éducatif où chacun peut apprendre quelque chose sur soi-même et sur sa propre histoire, un lieu où les formes perçues et en même temps celles que revêt la connaissance deviennent elles-mêmes le sujet du travail, un lieu aussi où l'étude se fait avec plaisir parce qu'elle répond à un intérêt propre, si donc on ne parvient pas à créer ce lieu éducatif, alors bientôt, rien ne pourra plus distinguer un musée d'un grand magasin. »

Au-delà, l'enjeu est important aussi pour l'individu. Si le développement des connaissances et de la culture de chacun n'est que superficiel, le dialogue entre le visiteur d'une exposition et celle-ci ne sera que superficiel. Les objectifs fixés dans les classes transplantées au Musée des Automates doivent permettre à chacun de construire ses propres expériences. Il n'y a pas conflit entre la construction par les activités en classe transplantée de savoirs et de démarches et le vécu personnel face à l'exposition. Les deux aspects se complètent. En particulier, c'est grâce à la connaissance acquise pendant les situations proposées pendant la classe transplantée que de nouvelles questions et de nouvelles sensations seront développées dans de nouvelles occasions. La perception et la réflexion ne font qu'un : ce que l'on voit d'un objet dépend de ce que l'on sait déjà de cet objet. Il s'agit en fait, comme le relève Cameron (1992), « d'enseigner à chacun le langage du musée afin que chacun puisse l'utiliser à son meilleur avantage... mais avec sa sensibilité et son tempérament »... [ses connaissances et ses méthodes

d'investigation précédemment acquises]⁸... Les objets du musée et leur agencement ne parlent pas d'eux-mêmes. Ils ne sont pas des bibelots posés sur des étagères ; ils sont des signes à saisir.

Bernard CALMETTES
IUFM de Toulouse

Summary : « Le Musée des automates », in Souillac, in the departement of Lot, welcomes each year an increasing number of visitors. This is the place where have been developed over the last six schoolyears 'transplanted' classes under the name of « heritage in technology and robotics », and professional trainings for teachers of the first degree. Therefore, pupils coming from different regions, aged from 5 to 11, have been able to acquire or to build on skills, with, as initial ressource, the robots and automats of the museum, in the fields of technology, physics, fine arts, body expression or mecanical music. It also involves introducing reflexions and suggestions as far as the procedure of teaching is concerned, in museology and educational path.

Keywords : Procedure of education, teacher-training, museology.

Bibliographie

- Adotevi S. (1992) « Le Musée dans les systèmes éducatifs et culturels contemporains » — In : *Une anthologie de la nouvelle muséologie (tome I)* (119-139) Textes choisis par A. Desvallées. Mâcon : Editions W, MNES. Diffusion : PUL.
- Allard M. et al. (1996) « Le partenariat école-musée. » *Livre des communications de la troisième biennale de l'Éducation et de la Formation*. Paris : 18-20 avril 1996.
- Caillet E. & Lehalle E. (1995) *A l'approche du musée, la médiation culturelle*. Lyon : Presses Universitaires de Lyon.
- Calmettes B. et al. (1996) « Faire de la technologie autour d'un support muséologique. » — *Les publications de Montlignon n° 27*.
- Cameron D. (1992) « Le musée considéré comme système de communication et les implications de ce système dans les programmes éducatifs muséaux » — In : *Une anthologie de la nouvelle muséologie (tome I)* (259-270). Textes choisis par A. Desvallées. Mâcon : Éditions W, MNES. Diffusion : PUL.

⁸ C'est nous qui ajoutons la partie entre crochets.

B. CALMETTES

- Deforge Y. (1993) *De l'éducation technologique à la culture technique*. Paris : ESF.
- Fabre M. (1999) *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : PUF.
- Giordan A. (1998) *Apprendre !* Paris : Belin.
- Hoffmann D. (1992) « Problèmes d'une conception didactique du musée »
— In *Une anthologie de la nouvelle muséologie (tome I)* (387-404) Textes choisis par A. Desvallées. Mâcon : Editions W, MNES. Diffusion : PUL.
- Jacomy B. (1990). *Une histoire des techniques*. Paris : Le Seuil.
- Latour B. (1992) « La logique des réseaux stratégiques » — In : J. Prades (dir.) *La technoscience. Les fractures des discours*. Paris : L'Harmattan. (23-40).
- Riout J. & Tenne Y. (1995) *Classes transplantées : un pari gagné*. Paris : Nathan.
- Roqueplo P. (1983) *Penser la technique*. Paris : Le Seuil.
- Russo F. (1986) *Introduction à l'histoire des techniques*. Paris : Librairie Scientifique et Technique.
- Scardigli V. (1992) *Les sens de la technique*. Paris : PUF.
- Simondon G. (1989) *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris : Aubier.

ANNEXE : Quelques productions écrites des enfants

*Par un beau matin printanier,
Nous avons visité un musée animé
De merveilleux automates y étaient cachés
Poulies, courroies, engrenages et roues dentées
Tous étaient articulés
Je m'appelle l'automate Fric-Frac
Je suis parfois triste, mais jamais patraque
Je parle, je chante et je bouge
Je suis un automate mécanique et articulé
Mais extrêmement compliqué
Courroies, engrenages, roues dentées et poulies
Me donnent un souffle de vie*

Amélie, 11 ans

*L'automate est une merveilleuse mécanique
Poulies, engrenage, vis sans fin métalliques
J'ai vu marcher un automate désuet*

ENSEIGNER ET FORMER AVEC LES RESSOURCES D'UN MUSEE

*Avec ses gestes comiques
C'est logique
Celui qui dévisse musicalement la vis sans fin
Sera vraiment très malin !
Les roues à dents ne servent pas à croquer
Leur rôle est simplement d'animer
Même si elles fonctionnent bizarrement
Moi, maintenant, je comprends.*

Thomas, 10 ans

*Méca, méca, mécanique
Au petit bal des automates
Chacun fait sa gymnastique
En dansant le rap*

une classe de CM2, 11 ans

*L'automate rieur
Il rit, mais pour rien
Il rit d'un rien, il rit de tout
Il ne bouge que son buste
Et non ses jambes robustes
Il rit, c'est bien
... Et puis... plus rien*

Amina, 11 ans

*Danse, danse, joli automate
Car tu es radieux
Danse, danse, joli automate
Comme si c'était un adieu*

Cécilia