

UNIVERSITE DE GENEVE
FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION

**DIAGNOSTIC DIDACTIQUE POUR LA
PRODUCTION D'UN OBJET
MUSEOLOGIQUE**

THESE

PRESENTÉE A LA FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE
L'EDUCATION DE L'UNIVERSITE DE GENEVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ES SCIENCES DE L'EDUCATION

PAR

Jack GUICHARD

de

PARIS

THESE N° 178

GENEVE 1990

UNIVERSITÉ



DE GENÈVE

SCHOLA GENEVENSIS MDLIX

FACULTE DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

Doctorat en sciences de l'éducation

Thèse de Monsieur Jack GUICHARD

intitulée "DIAGNOSTIC DIDACTIQUE POUR LA PRODUCTION
D'UN OBJET MUSEOLOGIQUE"

La Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, sur préavis de ses professeurs

André GIORDAN, directeur

Linda ALLAL, Genève

Jeannine DEUNFF, Paris

Gérald GOY, Genève

André LANGANEY, Genève

Jean-Louis MARTINAND, Paris

autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

GENÈVE, le 3 octobre

1990

Le doyen :

Thèse No 178

N.B. La thèse doit porter la déclaration précédente * et remplir les conditions énumérées dans les "Recommandations aux étudiants qui présentent une thèse".

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
1. ETAT DE LA QUESTION.....	13
1.1. L'approche des sciences dans les musées et les expositions.....	15
1.1.1. L'évolution de la muséologie scientifique, du musée d'objet, à l'exposition inter-active.....	15
1.1.2. Les musées pour les enfants, du "work-shop" américain, à l'Inventorium de la cité des Sciences et de l'Industrie de Paris.....	39
1.1.3. Bilan : d'une muséographie de l'offre à une muséographie adaptée.....	48
1.2. L'approche de l'évaluation.....	55
1.2.1. L'évaluation... de la didactique à la muséologie.....	55
1.2.2. L'évaluation dans les musées et les expositions scientifiques.....	58
1.2.3. Une évaluation adaptée aux finalités de la muséographie des sciences.....	81
1.3. Les enseignements de la didactique et leurs conséquences sur notre recherche muséologique.....	88
1.3.1. Des résultats en didactique des sciences en milieu scolaire.....	88
1.3.2. Les travaux sur les conceptions des apprenants.....	89
1.3.3. De la didactique ... à la muséologie.....	91
1.3.4. Des outils développés par la didactique appliqués à la muséologie.....	95
2. PROBLEMATIQUE.....	105
2.1. Evaluer, pourquoi, pour quoi faire... pour aider à produire.....	107
2.1.1. En muséographie, comme ailleurs.....	107
2.1.2. problématique de l'évaluation-diagnostic.....	108
2.1.3. Détermination des obstacles conceptuels et prise en compte du diagnostic dans la phase de conception.....	110
2.2. Hypothèses de recherche : intérêt d'un diagnostic didactique pour concevoir des éléments d'exposition.....	113
2.2.1 Le contexte de notre étude permet de situer nos hypothèses.....	114
2.2.2. Première hypothèse :.....	119
2.2.3. Seconde hypothèse :.....	123
2.2.4. Troisième hypothèse :.....	126
2.3. Comment tester ces hypothèses ?.....	134

3. METHODOLOGIE.....	135
3.1. Un point fondamental :le choix du public évalué.	137
3.2. De quelles méthodes disposons-nous ?.....	139
3.2.1. L'observation du public.....	140
3.2.2. Les entretiens.....	142
3.2.3. Le questionnaire (ouvert ou fermé).....	144
3.2.4. Maquettes, simulations, tests de prototypes.....	144
3.2.5. L'intérêt du qualitatif par rapport au quantitatif dans une procédure de production.....	145
3.3. Méthodologie pour tester la première hypothèse :	147
3.3.1. Le recueil de l'information.....	147
3.3.2. Le traitement de l'information.....	149
3.3.3. Les limites de la méthode.....	150
3.4. Méthodologie pour tester la seconde hypothèse :	153
3.4.1. Le recueil de l'information.....	154
3.4.2. Le traitement de l'information.....	158
Tableau : Objectifs opérationnels et indicateurs.....	160
3.4.3. Les limites de la méthode pour la phase de préfiguration.....	160
3.5. Méthodologie pour tester la troisième hypothèse :	164
3.5.1. Les méthodes pour le recueil de l'information.....	164
3.5.2. Le traitement de l'information : quelle évaluation de ces acquis?.....	167
3.5.3. Les limites de la méthode.....	168
4. RESULTATS.....	171
4.1. première hypothèse : -la connaissance de l'état des conceptions permet de définir les impacts, afin de proposer une "mise en objet".....	173
4.1.1. Analyse du projet initial du concepteur.....	173
4.1.3. L'intérêt et les limites de cette analyse des conceptions.....	190
4.1.4. Définition des impacts : induire intérêt et attractivité, questionnement, connaissances, observation.....	191
4.1.5. Caractéristiques des prototypes en fonction de l'analyse des conceptions du public.....	195
4.2. Seconde hypothèse : les tests de prototypes permettent de préciser les impacts et de repérer les obstacles par rapport au public, au propos et aux contraintes techniques.....	198
4.2.1. Expertise : des solutions techniques pour communiquer le propos.....	198
4.2.2. Analyse par rapport aux impacts.....	211

4.2.3. Evolution du projet en fonction du résultat de cette analyse : d'une fourmière de laboratoire à la "Mégalopolis des fourmis".....	221
4.2.4. Intérêt et Limites de cette phase de test de prototypes	240
4.3. Troisième hypothèse : l'environnement muséologique peut permettre de développer plusieurs niveaux de lecture (du questionnement... à différents niveaux de formulation des réponses) selon les publics et le contexte de leur visite	249
4.3.1. L'impact de l'environnement muséologique et de la mise en forme médiatique : de l'élément d'exposition à l'exposition dans son ensemble.	249
4.3.2. L'impact de la signalétique et du graphisme associés à l'élément d'exposition.	268
4.3.3. L'impact des documents d'approfondissement de la visite	288
4.3.4. L'intérêt et les limites de cette phase d'optimisation : peut-on concevoir une exposition didactique ?	329
5. DISCUSSION :	337
5.1. intérêts et limites de cette étude.....	339
5.1.1. Limites des résultats.....	339
5.1.2. Intérêts de ces résultats.....	343
5.2. Positionnement de cette analyse.....	349
5.2.1. Le concept d'impact en muséographie.	349
5.2.2. Une méthode : le diagnostic.	352
5.2.3. La conception muséographique, une opération de transposition.	356
5.3. Proposition d'outils de production	359
5.3.1. des outils ébauchés à des outils plus performants	359
5.3.2. Un outil de diagnostic associé à la dynamique de la production.....	365
CONCLUSION.....	395
6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	411
6.1. modes de communication & vulgarisation	413
6.2. muséologie	417
6.3. Didactique.....	428
6.4. biologie.....	433
REMERCIEMENTS	434

INTRODUCTION

Autour d'une fourmilière...
d'une étude de cas... à une réflexion générale sur la conception muséographique



Le domaine culturel est resté longtemps à l'écart des objectifs de "rentabilité", ces objectifs semblant incompatibles avec la définition même des activités culturelles. Pourtant ces dernières années, avec le développement de notre société de loisirs, le succès de nombreux centres privés prouve que ces deux finalités ne sont pas incompatibles. Mais ce n'est pas sur ce plan mercantile que se situe notre approche.

Notre souci de rentabilité est d'abord d'ordre intellectuel : comment créer un lieu de découverte culturelle accessible au plus grand nombre de nos concitoyens. D'autre part, sa caractéristique est de se situer dans le domaine de la culture scientifique et technique, pivot de la société de demain, pour ceux qui la feront, les enfants d'aujourd'hui.

Y-a-t-il un problème ? Le hasard peut bien faire les choses et il y a fort heureusement de "bonnes expositions", mais combien de fois les éléments d'exposition communiquent-ils vraiment le message de ceux qui les ont conçus ? Combien de fois voit-on, d'un côté des concepteurs remplir du papier et le transmettre à la réalisation, et de l'autre, des "créateurs" poursuivre leur idée sans concertation efficace ? Cette méthode bâtarde est malheureusement trop fréquente. Dans le cadre d'évaluations sommatives, nous pourrions facilement remplir un volume de sottisier avec ce genre d'élément, mais tel n'est pas notre propos.

Le propos de notre travail s'inscrit dans une logique d'optimisation de la conception d'éléments d'exposition. Notre souci est de réaliser une exposition capable non seulement de sensibiliser, mais aussi de faire évoluer les conceptions des enfants par rapport au sujet. Par conception, nous entendons ici les images, les modèles que possèdent les enfants avant leur entrée dans l'exposition. Cet objectif nous conduit à **associer un diagnostic didactique à la conception des éléments d'exposition**, le terme conception caractérisant dans ce cas la démarche des créateurs de l'exposition. Dans l'expérience qui est à la base de cette recherche, nous avons eu la chance de pouvoir (à peu près) suivre d'un bout à l'autre la chaîne des procédures conduisant à la réalisation d'éléments d'exposition de l'Inventorium de la cité des Sciences et de l'Industrie.

* * *

Cet outil est élaboré dans des conditions présentant deux particularités essentielles (cf 1.1) : une exposition interactive et un domaine provoquant des difficultés particulières de mise en scène : le vivant.

Une exposition interactive pour les enfants.

L'une des originalités de cette étude est qu'elle prend comme **point d'appui** une expérience dans des conditions particulières : la création de la première **exposition scientifique inter-active** européenne pour un **public spécifique d'enfants** : un espace de découverte scientifique pour les enfants à la cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette à Paris (France), espace dénommé "Inventorium".

Cet espace d'exposition a pour but d'éveiller la curiosité et l'intérêt pour les sciences et les techniques en faisant participer les enfants à l'élaboration de leur savoir. Ce lieu correspond lui-même à une innovation dans le domaine de la muséologie en direction des enfants. Contrairement aux expériences des "workshops" américains où les enfants fonctionnent en ateliers, aux exposés scientifiques type "Palais de la Découverte", et aux conférences (de beaucoup de musées d'art), cet espace de découverte pour un public de moins de 12 ans fait appel avant tout à la manipulation et à l'observation directe.

Cette approche s'appuie sur le fait qu'il y a une nette différence entre l'apprentissage d'un adulte et celui d'un enfant. Notre cadre général de réflexion correspond à **l'interactivité**, qui est la seule façon d'aborder le monde pour un jeune enfant : il construit ses notions à partir des expériences concrètes (Piaget, 1926). D'autre part l'on sait que la verbalisation par l'enfant de ses actions lui permet de prendre conscience de ses connaissances, mais c'est l'action elle-même qui est son pôle d'intérêt (Thomas, 1988).

Le domaine du vivant.

L'autre particularité de cette recherche est qu'elle s'intéresse à un aspect de la muséologie où les contraintes de mise en scène, de réalisation et de maintenance sont particulièrement délicates. Le domaine de la biologie et en particulier la volonté de présenter des éléments vivants impose en effet des contraintes importantes (cf 4.2.).

Pour le public de base de l'Inventorium (des enfants de 6 à 12 ans), une étude menée à l'aide d'un institut de sondage sur "les jeunes et la science" (Boy, 1988) montre, qu'au niveau des sujets qui les intéressent, on trouve en premier lieu la vie des animaux (67%). Ce sujet prédomine encore plus chez les plus jeunes enfants et ce centre d'intérêt se maintient encore plus longtemps chez les filles.

A l'intérieur de ce thème concernant les animaux, **les fourmis** correspondent à **un sujet attractif et riche**. Elles sont présentes dans l'imagerie populaire avec des stéréotypes: les fourmis travailleuses... mais aussi pas préteuses, comme celle de la fable de La Fontaine (La cigale et la fourmi) que tout le monde connaît.

L'accroche médiatique est telle que plusieurs entreprises l'ont utilisé comme symbole ¹. Mais notre thème avait été choisi dès 1980 et notre exposition ouverte dès 1986! Il n'empêche que la simple indication qu'il existe une fourmilière suscite la curiosité et l'intérêt de bien des visiteurs qui arrivent à la Cité des Sciences comme en témoignent les agents d'accueil.

Des fourmis vivantes dans un musée. Le choix des fourmis est donc à l'intersection d'un animal symbole et de l'étude d'un sujet très riche. Il permet d'abord de repérer un certain nombre d'éléments correspondant à la mise en évidence des relations intra-spécifiques d'une espèce animale dont l'organisation sociale présente de nombreux signes observables. Il conduit aussi à une présentation qui permet à tout moment d'avoir sous les yeux tous les éléments constitutifs d'un cycle de vie.

A côté de ces notions scientifiques (cf 4.2), l'idée de la fourmilière est liée à "voir ce qu'il est impossible de voir ailleurs" et en particulier dans la nature, c'est à dire voir "sous la terre", approche qui a assuré le succès médiatique de cet élément d'exposition devenu un des symboles de l'Inventorium. Du point de vue muséologique, il suscite à la fois l'émotion de l'objet authentique (ce sont de vrais fourmis), la mise en condition d'un spectacle permanent joué par les fourmis elles-mêmes et le transfert médiatique d'un discours au travers de la reconstitution de la coupe de la fourmilière. D'autre part il correspond à une forme d'interactivité.

Une forme d'interactivité. Si l'action de l'enfant est limitée du point de vue moteur au fait de pénétrer sous la fourmilière, elle n'en est pas moins riche grâce à l'interaction constante entre l'objet observé (la fourmi) et l'observateur. Les mouvements

¹ Ainsi telle société d'ingénierie (cf annexe 41) dont les fourmis ont d'ailleurs perdu deux pattes (les conceptions sur la morphologie des fourmis présentent bien des lacunes, même chez des adultes "cultivés"!).

L'intérêt pour le sujet est tel qu'une grande marque de voiture a basé toutes ses campagnes publicitaires de 1987/90 sur "la fourmi" devenu le nom d'une petite voiture "travailleuse, fiable, économe" et qui se faufile partout à toute vitesse (cf annexe 42).

Les fourmis intéressent même les publicistes, ici comme symbole d'une voiture



des fourmis, incontrôlables et indépendants de la volonté de l'enfant, s'opposent aux mouvements créés par l'enfant dans les manipulations technologiques. Ils correspondent à une approche complémentaire de la démarche scientifique faisant surtout appel à l'observation. Dans la fourmilière la richesse du feed-back est très importante, et ce qui est essentiel pour juger de sa valeur d'interactivité est l'équilibre entre ce taux de feed-back et la valeur d'objectif ; et c'est là que le diagnostic didactique prend toute son importance puisqu'il permet de développer au maximum le message du concepteur.

Une seconde idée force de cette fourmilière est de créer un **élément d'exposition scientifique** qui rende observable quelque chose qui n'est habituellement pas visible. Dans la nature, ce qu'on voit d'une fourmilière n'est que la partie superficielle, elle ne se comprend que par référence à la partie cachée. Quant à la fourmilière de laboratoire, elle n'est observable avec profit que par des initiés. L'élément d'exposition est conçu pour adapter, à un sujet naturaliste, ce thème épistémologique.

Cette présentation a aussi une fonction d'accroche, de mise en œuvre de l'émerveillement à propos d'animaux que l'on a déjà vus. Dans un espace à dominante technologique, la présence d'éléments vivants est ressentie comme une composante d'équilibre.

Dans le cadre de l'Inventorium, traité comme un patch-work de thèmes différents et à dominante technologique, la concurrence avec les autres présentations, et en particulier les manipulations ludiques, est importante et il convient d'abord d'attirer l'enfant vers la fourmilière. D'où la nécessité d'une présentation qui attire, mais aussi retienne l'attention des enfants. Cet objectif ne peut être valablement testé que dans le cadre de la présentation définitive (cf § 4.3) le design et l'implantation de l'élément y jouant un rôle essentiel.

Mais pourquoi choisir de présenter des fourmis vivantes, alors que tous les partenaires de la conception auraient préféré créer un produit audio-visuel pour traiter ce sujet ! Nous avons imposé le choix d'une présentation vivante à partir d'un test en milieu scolaire. Les résultats montrent que les enfants qui ont simplement regardé la fourmilière se posent plus de questions que ceux qui ont regardé le film ce qui nous entraîne à privilégier le support vivant au film, dans la mesure où notre impact prioritaire est de développer une curiosité scientifique (cf 4.2.1)...

D'autre part la structure du nid, son accessibilité et son type de présentation sont pris en compte et évoluent au cours de sa conception technique en fonction surtout du critère d'attractivité (cf 4.2.2).

Dans une étude de sciences de l'éducation, on pourra être surpris de cette focalisation sur les fourmis. Il s'agit d'une **étude de cas** que nous avons choisi pour sa valeur d'exemple et à cause de notre privilège de pouvoir mener à bien ce projet de

fourmilière depuis le concept jusqu'à l'exploitation de son exposition. Le canevas de l'analyse exposée dans le travail de thèse qui suit correspond à un va et vient du cas particulier à une réflexion plus générale par rapport à la muséologie et à la didactique des sciences.

* * *

Le travail de recherche qui préside à cette élaboration a débuté en 1981 alors que pratiquement aucune publication n'existait pour cet aspect particulier de la muséologie hormis les travaux de Screven (1978). Il existait surtout des études de public après la visite (cf 1.2.2.) avec leurs traditionnels indices de satisfaction. Heureusement depuis, la situation a évolué (Giordan, 1986). On peut répertorier (cf 1.2) des études de déplacement dans l'exposition (Barbier-Bouvet, 1983 a), des évaluations d'exposition existantes (Screven, 1976, Borun, 1985, Gottesdiener, 1987, Oberlin, 1988...), des études sémiologiques (Jacobi, 1985, Davallon, 1986, Schiele, 1988...).

Notre analyse se positionne comme une transposition des travaux de didactique à la muséologie. Elle est basé sur un diagnostic didactique, à partir d'un outil ébauché par A. Giordan (1986 a), pour en faire un outil professionnel utilisé comme outil d'optimisation de la conception.

Désireux de réaliser cette étude de la façon la moins empirique possible, nous avons cherché un cadre théorique permettant de structurer ce domaine de recherche. Il nous a été fourni par la didactique des sciences. Il s'appuie en grande partie sur les résultats de recherches dans ce domaine, dont certaines se sont déroulées parallèlement (cf 1.3.), mais en les transposant au domaine de la muséologie. Il prend en compte le fait qu'un public d'enfants dans un cadre scolaire est différent de celui d'une exposition ou d'un musée, et le met à l'épreuve. Cette expérience est facilitée par le fait que cette recherche a débuté à une période où nous ne disposons pas de support d'expérience indépendant de l'école (cf 4.2.).

Notre étude prend en compte la spécificité de l'exposition scientifique et le décalage entre la situation scolaire et celle informelle de l'exposition. A l'école, le public est captif et c'est le médiateur (l'enseignant) lui-même qui définit ses objectifs et adapte en permanence son discours en fonction des réactions de son public. En muséographie, d'une part le public est libre de ses choix et est assez hétérogène ; d'autre part, le médiateur (concepteur) crée un objet ; c'est à travers cet objet, ce "paysage" qu'il essaie de transmettre son propos. Cette différence fondamentale entre ces deux types de situation, nous conduit à définir un concept d'impact pour exprimer les "objectifs" du concepteur d'exposition (cf 5.1).

L'autre particularité de cette étude est d'ordre méthodologique (cf 3). Elle consiste à se placer résolument **du côté du concepteur**, c'est à dire à chercher à mettre en œuvre un diagnostic à l'intérieur même d'une équipe de conception. Ceci amène à discuter les intérêts et les inconvénients d'une analyse par des individus placés à l'intérieur du processus. En effet, on objectera qu'il est difficile d'être juge et parti, et l'approche du diagnostic ne peut pas être complètement neutre... Mais le problème ne se pose peut-être pas en ces termes (cf 2) ; il ne s'agit pas d'émettre un jugement sur une exposition, mais de faire évoluer sa conception par un diagnostic aux différentes phases de sa création. Il s'agit donc de développer une critique constructive tournée vers l'action, permettant de faire apparaître les confusions, les manques ou les débordements à corriger. Pour l'évaluation finale, nous avons d'ailleurs fait appel à un groupe d'évaluateurs (issus de l'école de psychologie) extérieurs au projet et partant d'ailleurs d'une hypothèse négative par rapport à certains de nos objectifs (cf 4.3.4).

* * *

Nous avons choisi de commencer par **situer notre étude** en référence au cadre muséologique qu'elle prend pour objet et à l'évolution de la muséologie en liaison avec l'évolution de la pédagogie des sciences (cf 1.1). Ses objectifs se dégagent de ce cadre. Elle se réfère aux analyses et aux techniques d'évaluation sur les modes de communication (cf 1.2) et a pour particularité de se situer au carrefour de la muséologie et de la didactique des sciences (cf 1.3).

La problématique de cette recherche consiste à proposer un diagnostic préalable et continu afin de **réaliser une exposition qui réponde aux intérêts du public et fasse évoluer ses conceptions** sur le thème traité en développant son intérêt et sa curiosité scientifique (cf 2). Cette recherche est menée conjointement à la réalisation de cette exposition et en particulier à partir d'éléments d'exposition sur le thème des "fourmis". Ainsi pour cette "Mégalopolis des fourmis" nous cherchons à créer les conditions d'une investigation efficace à partir d'une mise en scène appropriée afin que les enfants explorent, observent en situation d'autonomie ; par exemple un souterrain (cf 4.3.1) est créé pour favoriser la communication au sein d'un petit groupe d'enfants (verbalisation, questionnement, confrontation, pensée divergente).

Les **méthodes de recherche** mises en œuvre (cf 3) se réfèrent à la fois à celles utilisées dans les études didactiques sur les conceptions et celles utilisées en muséologie. Elles font appel à des enquêtes et à l'observation directe des enfants en situation à différents stades d'élaboration du projet muséologique. En particulier cette recherche

prend appui sur l'analyse des conceptions préalables des enfants pour découvrir le cadre de référence du public.

Les tests de prototypes permettent une reformulation du message et des adaptations techniques, qui tiennent compte en particulier des spécificités des éléments vivants présentés. Les enquêtes sont construites à partir de questionnaires ouverts faisant appel à l'écrit et au dessin, complétés par un questionnement oral des observations (observateurs extérieurs) et des enregistrements. Les objectifs opérationnels sont axés sur la recherche des obstacles dans la compréhension du message, la facilitation de la communication, la stimulation de la curiosité scientifique et de l'observation.

En raison de la logique de développement dans le temps d'une telle recherche, en particulier en interaction avec la création d'une exposition, notre exposé s'articule autour de trois hypothèses qui correspondent à trois problématiques successives pour un concepteur d'exposition.

- Première hypothèse : la connaissance des intérêts et des conceptions est nécessaire pour définir les impacts et pour proposer une "mise en objets" dans l'exposition.

L'analyse des intérêts et des conceptions des enfants à propos des fournis permet de situer le cadre de référence du public et ainsi de mieux cibler le message (cf 4.1). D'autre part, elle sert de pré-test pour vérifier si les objectifs sont atteints.

Il n'est bien entendu pas question de vouloir remplacer l'analyse propre du concepteur d'exposition, ni la créativité dont il doit faire preuve, par le diagnostic didactique auquel nous faisons appel. Ces deux démarches ne s'excluent pas, bien au contraire. C'est ce que nous cherchons à démontrer au cours de cette étude. Tout d'abord, comment dans l'exemple analysé, les objectifs du concepteur se trouvent-ils modifiés ou renforcés par l'analyse des conceptions du public?

- Seconde hypothèse : les tests de prototypes permettent de préciser les impacts et de repérer les obstacles par rapport au public, aux propos et aux contraintes techniques (cf 4.2).

Le diagnostic permet d'affiner le message et de repérer les obstacles et les blocages par rapport aux objectifs visés. Ce diagnostic prend en compte les trois composantes de toute réalisation muséologique : **propos, public, contraintes techniques** (au sens large). Il permet de faire évoluer les objectifs scientifiques à communiquer en fonction des conceptions du public et des possibilités techniques, et de contrôler l'influence de certaines contraintes de présentation (design ou techniques) sur leur réception par le public. Il donne donc aux concepteurs des éléments concrets pour effectuer les choix

médiatiques qui s'imposent. Mais notre objectif est plus ambitieux, et introduit la troisième hypothèse.

- **Troisième hypothèse : l'environnement muséologique peut permettre de développer plusieurs niveaux de lecture (du questionnement à différents niveaux de formulation des réponses) selon les publics et le contexte de leur visite (cf 4.3).**

Il consiste à vouloir **inclure l'exposition dans un processus éducatif** en influençant une stratégie de visite particulière par la signalétique ou des documents d'accompagnement de l'exposition et en particulier des fiches d'autonomisation de la visite pour les scolaires. Ainsi l'étude des réactions des enfants permet de mieux définir les éléments de la signalétique et des aides à la visite afin d'atteindre les objectifs recherchés par le concepteur d'exposition.

Comme pour un programme scolaire, le diagnostic didactique, qui conduit à l'élaboration de cet environnement, doit permettre de repérer un certain nombre d'obstacles et de dégager des pistes pour une véritable autonomisation des enfants et de leurs accompagnateurs dans l'exposition. Bien entendu notre analyse est dépendante de nos conditions d'utilisation. Mais comme tend à le démontrer cette recherche (cf 4.4), le "feed-back" permis par l'évaluation est particulièrement utile pour réaliser des documents répondant à la fois aux objectifs des concepteurs et aux intérêts du public.

L'objectif final de cette recherche (cf 5) consiste à essayer de **tirer des enseignements transposables** (questions à se poser, points à observer) pour rendre ce diagnostic opérationnel et reproductible afin d'optimiser la conception d'exposition par les concepteurs eux-mêmes. La question fondamentale est la relation entre les contenus et les procédés en médiatisation.

Ce diagnostic didactique que nous préconisons correspond à une optimisation de la conception en permettant de trouver un consensus optimal entre message, public et contraintes techniques par une réelle prise en compte des conceptions et des réactions du public induisant la définition de priorités par rapport au message "à faire passer" et aux techniques à mettre en œuvre.

* * *

Ce diagnostic est alors un **régulateur de la conception**. Il permet de mieux cibler le message, de détecter à temps les obstacles, d'éviter certaines erreurs techniques ou architecturales, certaines inductions de conceptions inadéquates dans l'esprit du public (cf 4.2). L'objectif immédiat est de favoriser la création d'éléments d'exposition suffisamment incitateurs eux-mêmes pour susciter la curiosité, développer l'observation,

l'association avec des techniques modernes de médiation (informatique, télématique, audio-visuel interactif) permettant de découvrir des éléments de réponse par rapport aux questionnements induits.

Un des objets de notre recherche est de mettre au point une méthodologie de prise en compte d'un diagnostic didactique dans la conception d'un élément d'exposition ; elle a aussi pour objectif de lister un certain nombre de paramètres qu'une équipe de conception peut utilement prendre en compte et des voies à développer pour mettre en œuvre et intégrer cette prise en compte des conceptions et des obstacles dans la réalisation d'un élément d'exposition.

Une des caractéristiques de cette étude est de chercher à démontrer qu'un diagnostic de ce type n'est pas obligatoirement une méthode lourde et extérieure à l'équipe, mais qu'elle peut être mise en œuvre par les concepteurs eux-mêmes. Le problème est "peuvent-ils le faire eux-mêmes?", objectivité oblige... Mais le problème ne se pose-t-il pas à un autre niveau dans la mesure où il ne s'agit pas de donner une quelconque note à l'exposition, mais de cerner au mieux ses objectifs et de trouver leur adéquation optimale avec leur réception par le public ciblé au travers des objets d'exposition créés ?

Ce diagnostic a pour objectif de garantir la lisibilité d'expositions, et d'en favoriser la compréhension par un public spécifique. D'autre part, il fournit une trame conceptuelle pour la réalisation d'outils performants d'aide à la visite, afin de tirer le meilleur parti des éléments d'exposition. Bien entendu pendant le court moment de passage dans l'exposition, il est certainement impossible de réaliser une véritable construction d'un savoir scientifique, mais nous avons essayé de mettre au point des conditions pour susciter une émotion, une découverte et une investigation efficace en partant du principe, déjà présent dans Piaget, que *toute éducation scientifique nécessite la participation effective de l'enfant à la découverte de son savoir...* (Giordan 1978). Pour nous, l'intérêt d'une telle étude consiste à concevoir des **outils culturels et éducatifs reproductibles** et utilisables lors de la création d'une exposition.

Mais pour commencer il convient de situer cette recherche par rapport à son support, l'exposition scientifique, et son domaine d'étude.

Découvrir les sciences en s'amusant ou la coéducation...
L'Inventorium vu par Cabu

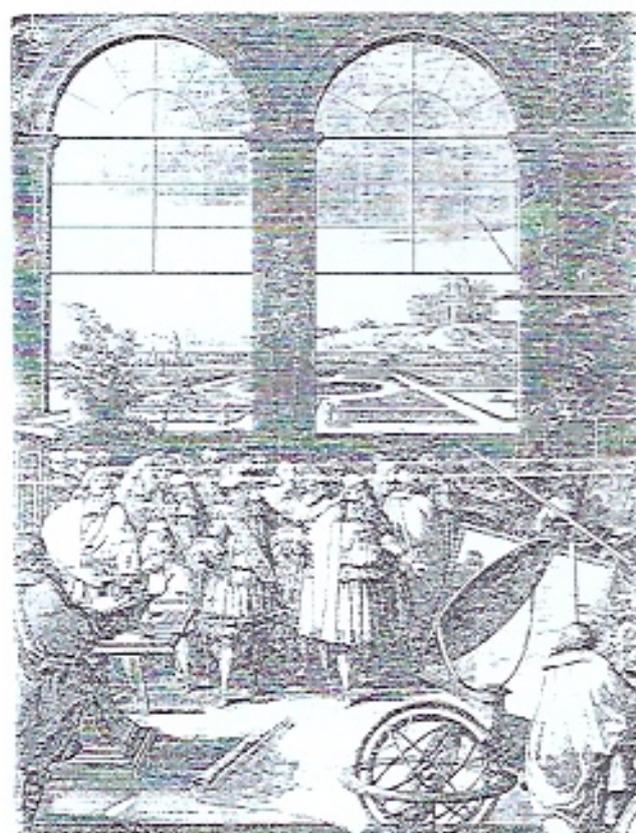


1. ETAT DE LA QUESTION

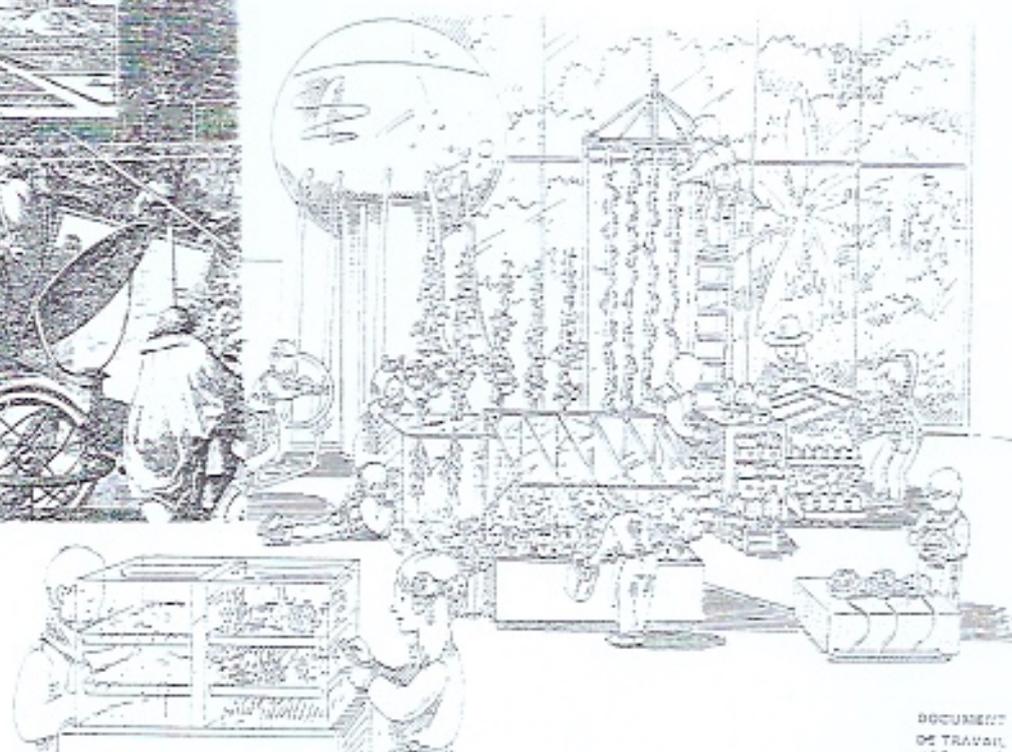
Toute recherche se définit par un objet (cf 1.1.) et étudie cet objet grâce à des méthodes et des objectifs liés à des champs de connaissances préexistants. Dans le cadre de notre étude, ces champs (cf 1.2) correspondent à la fois aux études de muséologie - qui recouvrent les champs de la sociologie, de la psychologie, de l'étude des comportements et de la linguistique - ainsi que ceux de l'épistémologie et de la didactique des sciences (cf 1.3). Afin de définir la problématique de cette recherche, il est d'abord nécessaire de dresser le décor, en l'occurrence celui de l'exposition scientifique.

du domaine des Rois...

Le musée scientifique...



au royaume des enfants!



1.1. L'APPROCHE DES SCIENCES DANS LES MUSEES ET LES EXPOSITIONS.

La problématique d'un musée des sciences se distingue de celle d'un musée d'art. Référons nous à l'état actuel de la question. Le musée et l'exposition scientifique "se donnent pour objectif de faire découvrir et de faire acquérir par un public une certaine quantité d'information sur un sujet donné. Ils se réfèrent toujours à un corps de connaissances qu'ils ont la charge de diffuser" (Schiele, 1988). L'exposition artistique correspond d'abord à des présentations d'objets à un public (Davallon, 1988). D'autre part le musée scientifique, lieu de préservation, se distingue de nos jours de l'exposition scientifique, lieu de communication (Van Praët, 1989), bien que ce n'ait pas toujours été le cas.

Afin de mieux comprendre cette différence actuelle de problématique, il est intéressant de la situer par rapport à l'évolution historique de la muséologie. Elle permet de situer chaque logique de présentation par rapport à une fonction et des objectifs différents qui ont évolué avec les époques.

Notre propos n'est pas d'en faire une étude historique détaillée, mais simplement de situer notre problématique par rapport à son contexte, tout d'abord celui de la muséologie scientifique (cf 1.1.1.), puis plus particulièrement celui des expositions s'adressant spécifiquement aux enfants (cf 1.1.2.). Cette analyse permet de constater l'évolution d'une muséologie à priori à une muséologie adaptée (cf 1.1.3.).

1.1.1. L'EVOLUTION DE LA MUSEOLOGIE SCIENTIFIQUE.

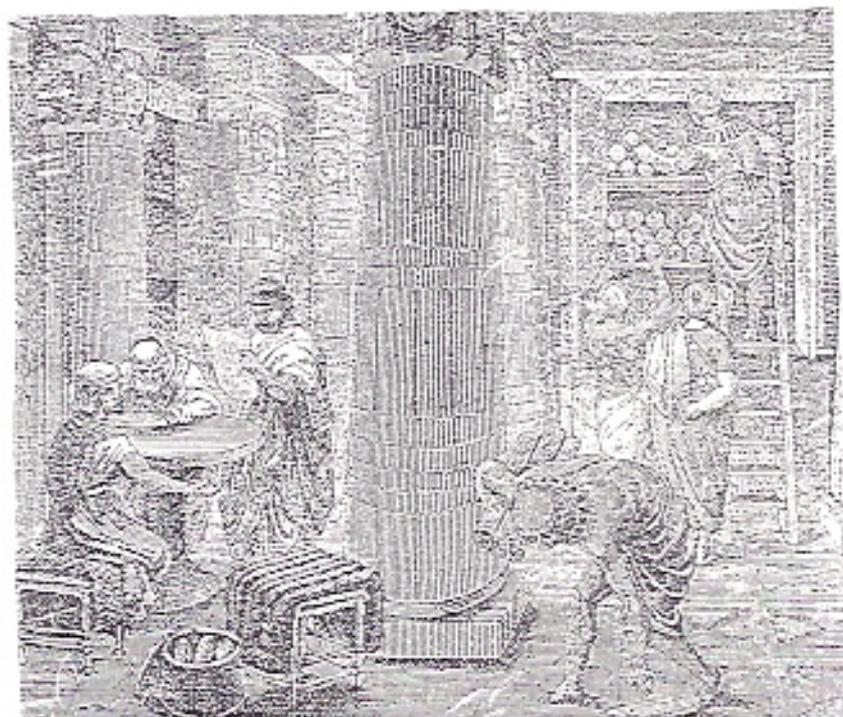
Pour introduire notre analyse de l'évolution historique des musées scientifiques par rapport aux objectifs de leur époque, il convient de commencer par les situer par rapport à l'origine même du musée.

1.1.1.1. Le musée d'objets et de conservation pour une élite.

Dès l'antiquité, la pitié et la cupidité président au rassemblement des œuvres d'art (Deloche, 1985). Le Temple des Muses d'Alexandrie, le *Mouseion*, de l'époque des Ptolémées (3^e siècle avant J.C.), avec sa ménagerie et ses œuvres d'art ponctuant des

lieux d'étude et de réflexion est à la fois un musée d'art et de sciences de la nature. C'est déjà un centre d'étude où l'imagination créatrice a sa place.

Musée et bibliothèque d'Alexandrie
fondée en 290 av. J.-C. par le premier roi macédonien, Ptolémée



Avec la coutume de l'ex-voto, les trésors sont confiés aux temples. Les butins de guerre constituent et constitueront longtemps la principale source d'approvisionnement en œuvres d'art. *Ce musée-amoncellement se perpétue dans les cathédrales, les églises et les sanctuaires du Moyen-Age* (Schiele, 1988). Réunis pour le culte religieux, les objets sont alors gardés dans le temple, *interdits de possession*.

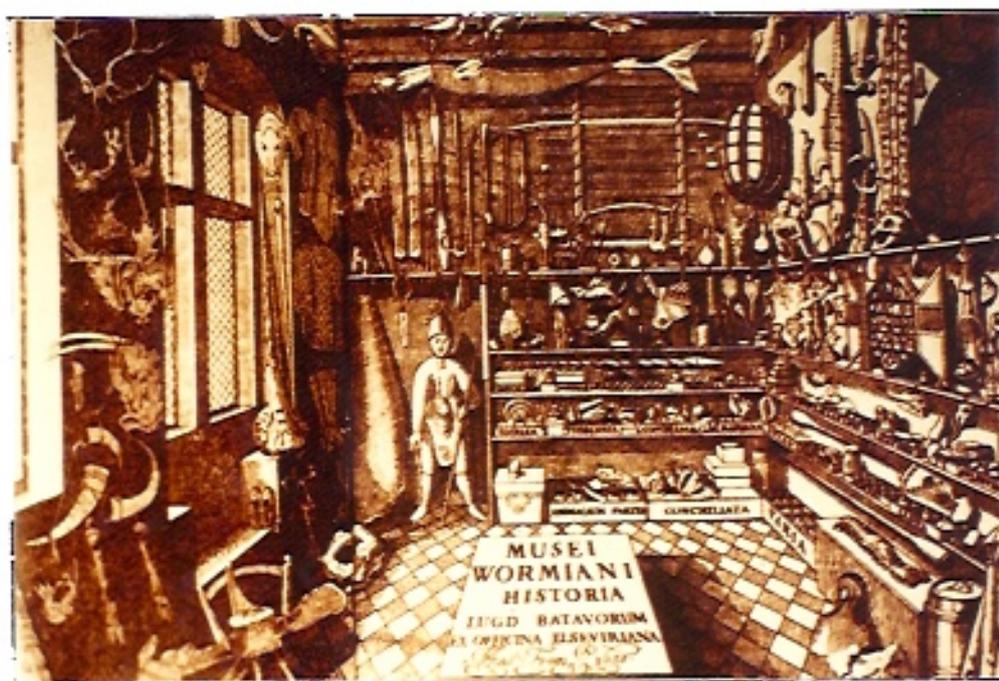
Le musée moderne, issu de la Renaissance, *institue l'objet d'art en trésor sacré*. *C'est par le musée que l'art a été promu au rang de chose sacrée, qu'il a cessé d'être un médium de culte pour devenir lui-même l'objet du culte* (Deloche, 1985). Le musée d'art instaure une rupture entre les objets d'art et ceux de la vie quotidienne. C'est dans ce contexte qu'apparaît au XVI^e siècle le musée de sciences. Il faut cependant citer dès le XI^e siècle la *création d'un jardin hispano-arabe de plantes médicinales à Tolède* qui rassemble des collections pour les chercheurs (Rivière, 1979).

Cette démarche de rassemblement des objets précieux, reliques, trophées, ..., en des collections possessions du pouvoir royal, amène à l'apparition des cabinets de curiosité. Ils représentent un microcosme des connaissances humaines. Ils rassemblent toutes les

productions de l'homme et de la nature connues. On sépare le beau du curieux avec la création des cabinets de curiosité. La "galleria" (galerie), long hall illuminé, est progressivement réservée à la présentation des peintures et des sculptures. Dans le "gabinetto" (cabinet), grande pièce carrée aux murs recouverts de tablettes, on rassemble pêle-mêle curiosités naturelles et artificielles pour leur valeur scientifique, d'où leur nom de cabinet de curiosité (Benoit, 1971).

Les nobles s'enorgueillissent de posséder des cabinets de curiosité, auxquels ils consacrent une partie de leur fortune. Citons ceux des princes de Habsbourg, et ceux de Paris dont le nombre passe de 17 en 1742 à 60 en 1780. Le plus fameux est celui du riche Joseph Bonnier de la Mosson, somptueusement présenté en son hôtel du Lude.

Un cabinet de curiosité

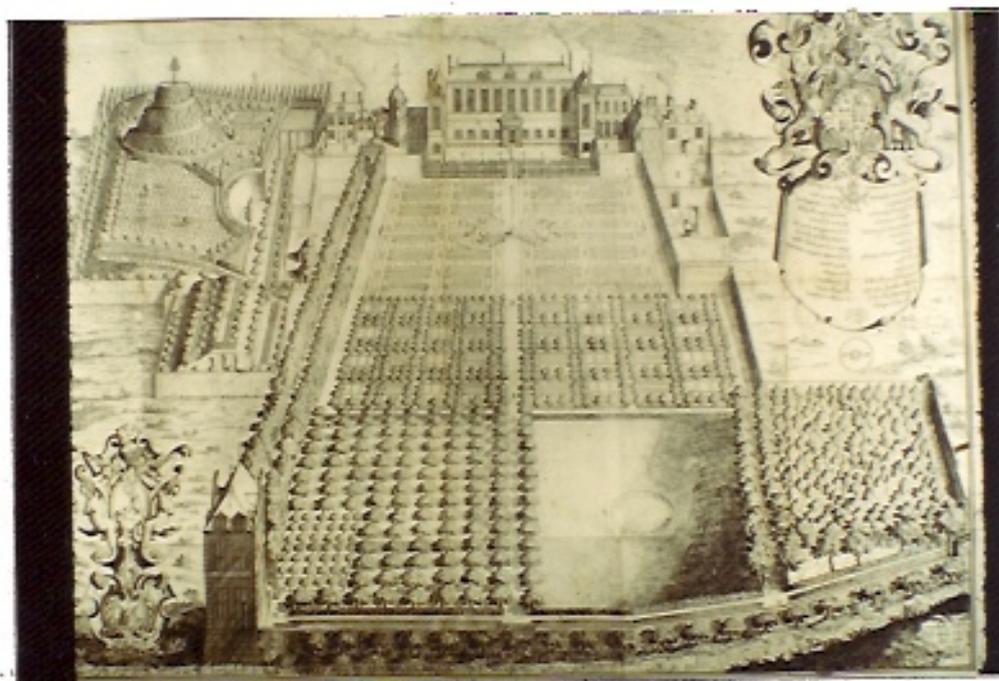


Au siècle des Lumières, ces cabinets sont parfois divisés en cabinets d'histoire naturelle et en cabinets de physique. Les muséums d'histoire naturelle dérivent de ces cabinets. Ils datent du XVI^e et XVII^e siècle.

Il n'y a pas rupture entre art et science, l'échantillon est considéré au même titre que l'œuvre d'art et joue sur l'authenticité de l'objet pour susciter l'émerveillement et l'émotion du public (Van Praët, 1989). Ce sont avant tout des musées d'objets qui ont une fonction de collecte de spécimens, de conservation de ces objets pour un objectif d'analyse scientifique réservée à des initiés (Sheets-Pyenson, 1987). Ce sont des

bibliothèques d'objets qui présentent la totalité de leurs collections. Il n'y a pas de séparation entre les fonctions de conservation et de présentation.

Jardin du Roy pour la culture des plantes médicinales en 1636



A Paris, dès 1635 est né le "Jardin des plantes médicinales" ou "Jardin du Roy", qui deviendra plus tard le Jardin des Plantes. Il a avant tout une fonction de conservation et de recherche. Il s'adresse exclusivement aux médecins et aux apothicaires. Il présente à la fois des plantes vivantes, des herbiers, et minéraux supposés avoir des effets médicinaux. Il se développe avec l'essor des grands voyages et des grandes découvertes. Il est la conséquence de l'émerveillement de ces découvreurs, du correspondant local de la Compagnie des Indes aux naturalistes comme Antoine de Jussieu qui rapporta un plan de café des Antilles.

A cette époque héroïque, les voyageurs naturalistes accompagnent les grands découvreurs et rapportent dans les bateaux une multitude d'espèces inconnues qu'il convient, soit de conserver sous forme d'échantillons naturalisés, soit pour certaines espèces végétales de les acclimater. C'est la fonction première de ce "jardin du roi". Tous ces trésors viennent enrichir les collections existantes et permettent aux scientifiques d'y étudier la diversité de la nature. Cette démarche s'inscrit aussi dans la course aux découvertes entre les pays européens, lutte allant jusqu'à censurer les écrits scientifiques

en Espagne, les découvertes étant considérées par le "Conseil des Indes" comme une source de profit, donc rester secrètes!

Tout l'enrichissement des collections des musées à cette époque est la conséquence des conquêtes territoriales des grandes expéditions. Mais à côté de l'émerveillement de ces grands voyageurs qui s'apparente à la démarche de découverte que l'on voudrait inciter dans nos musées modernes, le lieu de réception, le futur musée, n'est qu'un lieu d'accumulation. La galerie est un lieu de stockage et de présentation de cet inventaire des richesses du monde. Les meubles à tiroirs et vitrines correspondent à cette approche. Le cabinet est à la fois lieu de recherche scientifique et lieu d'exposition pour quelques privilégiés.

Un cabinet d'anatomie comparée

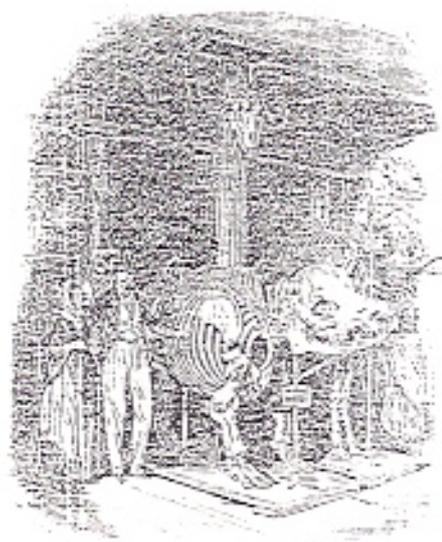


FIGURE 1. Un cabinet d'anatomie comparée.

Le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris est créé en 1793, à la révolution française, à partir du "Jardin du Roi", transformant un établissement de faste en un lieu destiné à l'étude de la nature (Guedj, 1988). A côté des espèces végétales cultivées dans le jardin, avec la création de la "ménagerie", des espèces animales vivantes sont réunies pour être montrées au public ². De la fonction conservation liée à la recherche et l'enseignement spécialisé, on passe à une fonction de vulgarisation qui avait d'ailleurs été ébauchée dès 1725, mais pour un public pas encore très large. Cette époque de la révolution correspond

² La création de la ménagerie correspond en partie à la réquisition des animaux montrés enchaînés sur les champs de foire par les "moniteurs d'ours" et autres "animaux curieux". Dans la logique de la "Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen", ce rassemblement des animaux à la ménagerie répond à une première approche des "Droits de l'animal"... même si les conditions de l'époque peuvent paraître précaires.

au niveau scientifique à une période d'exploration et de classification des ressources naturelles (Van Praët, 1989).

Avec Linné, la science vit à l'heure de la classification du monde vivant. Alors le musée organise différemment ses collections afin qu'elles correspondent aux impératifs de la recherche et la didactique de l'époque. Buffon commence à classer les collections du Muséum de Paris, en alignant les échantillons dans les vitrines en fonction de la "systématique". C'est l'origine des galeries traditionnelles des muséums d'histoire naturelle dont certaines subsistent encore de nos jours. L'exposition prend une nouvelle forme, elle a un sens celui du classement, tel qu'on le conçoit à l'époque, celui de la "systématique".

Vitrines et tiroirs
dans une galerie
traditionnelle, au
Musée océanographique
de Monaco



Un siècle plus tard, en 1837, Arago fait un célèbre plaidoyer pour une ouverture au monde de la science et des scientifiques. Avec ce nouveau courant de pensée

proposant un développement de la popularisation des Sciences et techniques, on ouvre les "grandes galeries". Pour la grande galerie de zoologie de Paris qui ouvre en 1889, le type de présentation est encore lié à la logique scientifique de l'époque (la systématique). et fait découvrir à un public plus large tous ces spécimens uniques. Les galeries sont remplies de vitrines et entourées de multitudes de tiroirs. La richesse d'un musée est apprécié à la quantité d'échantillons différents qu'il présente.

Cette logique de conservation et de recherche est encore essentielle pour le Muséum qui se veut avant tout un lieu de recherche scientifique. Cette vocation première, si elle est sa richesse, est certainement aussi pour beaucoup dans les difficultés qu'il a eu à évoluer ces dernières années. Mais ce musée correspond à l'époque à une perspective fixiste : les espèces présentées et les classements sont fixés.

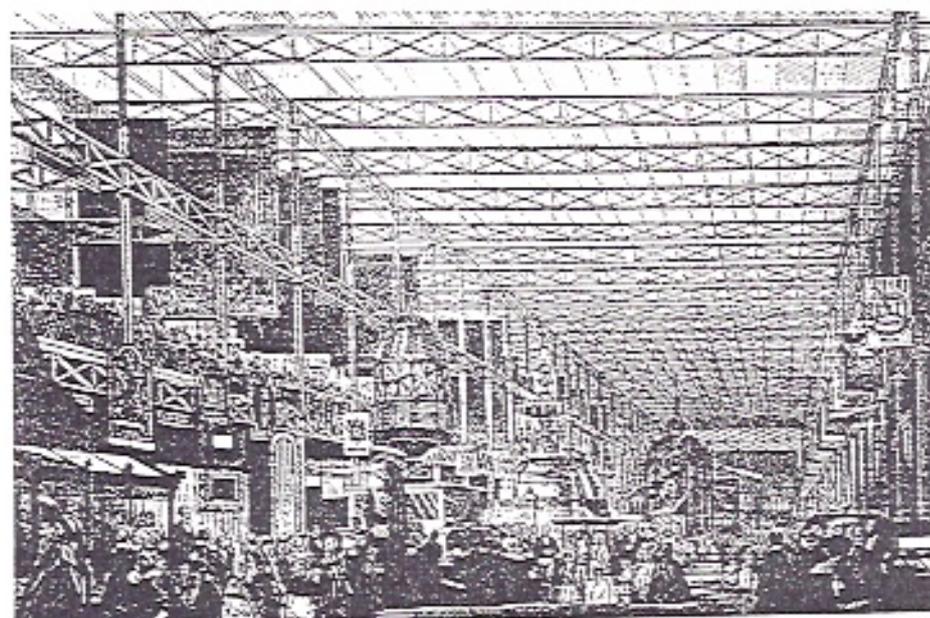
Une galerie traditionnelle du Muséum d'histoire naturelle à Paris



Pourtant les sciences naturelles prennent une nouvelle orientation. Elles passent de la description et de la classification à une **approche synthétique** symbolisée par les travaux de Darwin (1809-1882). Grâce à la volonté de son concepteur, R. Gaudry, la création de la **grande galerie de paléontologie** en 1893 représente malgré tout une évolution remarquable. Elle présente le *grand troupeau de l'évolution* où les spécimens sont classés non du point de vue de la systématique, mais selon le sens de l'évolution afin de faire comprendre aux visiteurs les enchaînements menant progressivement des premiers poissons à l'Homme. Il s'agit alors d'une *présentation à la fois d'objets et*

deviennent les premiers musées des sciences et techniques. C'est déjà le cas du *Crystal Palace* qui donne naissance au Science Museum de Londres en récupérant collections et bâtiment. Il en est de même pour le Technical Museum de Vienne en 1873 avec sa grande galerie des machines, le Smithsonian de Philadelphie en 1876 et bien d'autres de par le monde.

Le Crystal Palace de l'Exposition internationale de 1885 à Londres, construit par Sir Joseph Paxton, avec sa toiture plissée inspirée de structure de la feuille du nénuphar *Victoria amazonica*.



Toute cette génération de musées se voulait ouvertement un rôle éducatif, mais cette vocation s'orienta plus vers des cours de formation professionnelle indépendant des présentations muséologiques, que vers une éducation populaire. Par contre les expositions s'orientèrent vers le spectacle de la science avec, lors de l'exposition universelle de 1900 le Palais de l'électricité présentant "la fée électricité" ; on donne alors, de la science et des techniques, plus une image de mystère et de magie qu'une explication.

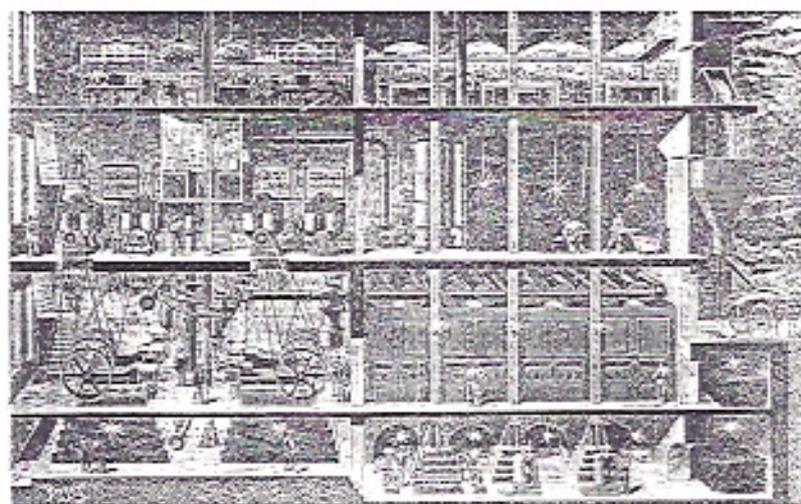
En récupérant les collections ou les infrastructures des expositions internationales, de nouveaux musées adoptent aussi les modes de présentation de ces expositions, c'est à dire des stratégies destinées à une popularisation des sciences et techniques. On quitte une muséologie réservée à une élite pour une muséologie populaire. *Les visiteurs ne sont plus des spécialistes du sujet, mais des gens qui viennent dans une perspective de loisir* (Miles, 1987). L'objectif est d'éduquer le peuple en lui montrant les machines en fonctionnement.

Avec les musées des sciences et technologies, on assiste au *décentrement de l'objet* (Schiele, 1988). L'objet perd sa dimension sacrée. Il n'est donc plus présenté dans un environnement sacralisant, mais "dans la chaîne logique et technologique à laquelle il appartient (...). La présentation cesse d'être une "monstration" pour prétendre au discours à teneur scientifique et didactique (Deloche, 1985).

1.1.1.2. De l'objet à la reconstitution, vers une démocratisation du musée..

Ce changement est lié au statut de l'objet technique. L'objet d'art, et par extension le spécimen naturel original (échantillon unique servant de référence pour définir les caractéristiques d'une espèce, donc objet précieux d'étude), doivent être conservés parce qu'il s'agit *d'abriter et de préserver les objets précieux des injures du temps et de la négligence des hommes* (Deloche, 1985). Par contre l'objet technique n'est pas signifiant en soi, ni porteur de sa propre finalité, mais témoin du concept qu'il matérialise, de la fonction qu'il crée ou de l'usage qu'il introduit ; sa matérialité importe donc moins (Schiele, 1988). Un objet technique vieillit, il est vite dépassé, donc son statut est différent.

Une maquette de la centrale électrique de la compagnie Edison à l'exposition Universelle de New-York



Si certains musées techniques tentent d'articuler l'objet technique à sa genèse et à son évolution, en constituant des séries aussi complètes que possible, la plupart optent pour des modèles et des maquettes, faisant du même coup l'économie de la recherche liée

à la constitution des collections et à la conservation des objets. C'est le cas de tous les "Science Center" américains.

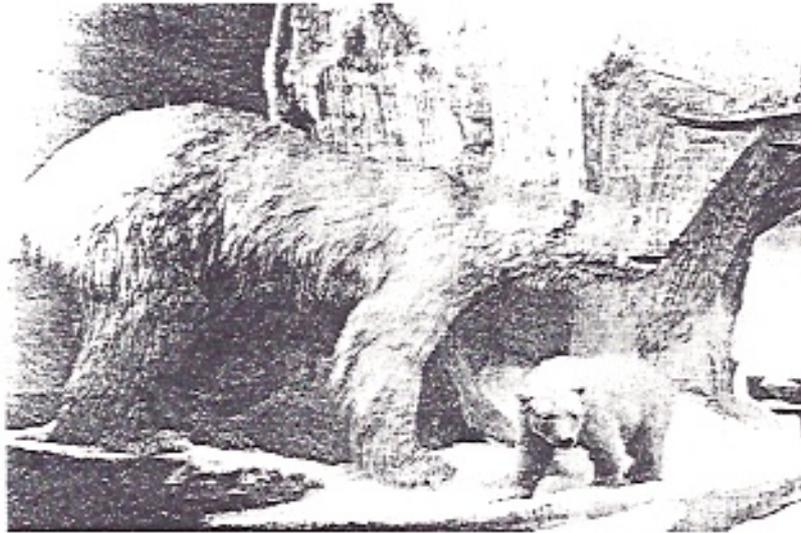
Cette évolution est une étape importante même pour les expositions d'histoire naturelle. En effet on passe de l'objectif prioritaire de conservation, donc lié au culte de l'objet authentique, à un objectif plus pédagogique. Alors que les Muséums traditionnels et les Musées des Sciences et de la technologie présentent des objets originaux dont on veut reconstituer l'évolution, les "Science Center" emploient des substituts ou des reconstitutions parce qu'ils cherchent à dévoiler, ou simplement à illustrer des principes scientifiques de la découverte ou de l'invention (Schiele, 1988). Ce type de présentation correspond bien à une nouvelle vision des sciences liée au nouveau statut du "savant" qui devient un scientifique.

Pourquoi ce détour par les musées techniques quand notre propos est avant tout d'ordre naturaliste. C'est que les "Science Center" représentent une nouvelle muséologie même en ce qui concerne le monde vivant. Alors que les muséums d'histoire naturelle inféodés à leur fonction première de conservation et de recherche ont mis beaucoup de temps à évoluer, les "Science Center" offrent à partir de la seconde moitié du XX^e siècle une nouvelle présentation des sciences naturelles.

Cette évolution est due à la prise en compte aux U.S.A. d'un nouveau champ de la science, l'écologie, qui passe de la prise en compte de l'individu (le spécimen unique de la collection) à celle de la population et des relations entre les espèces et leur milieu. Le Muséum traditionnel n'est plus représentatif de cette nouvelle approche scientifique. Aussi ce sont de nouvelles structures qui vont s'en charger, les Sciences Center. Leurs présentations utilisent la technique du "Faunistic Habitat Group", qui met en scène dans un milieu naturel reconstitué l'ensemble des espèces qui partagent un même écosystème.

Elle donne naissance aux superbes "dioramas" tels ceux de l'American Muséum of Natural History, et se développent dans les musées anglo-saxons, puis en Scandinavie et en Suisse, parallèlement au développement de l'écologie. Il s'agit d'une présentation tridimensionnelle des espèces naturalisées (animales et végétales) dans un décor peint représentant le milieu naturel. L'objet authentique n'est plus le centre d'attraction, il s'incorpore à la mise en scène qui vise à une découverte multisensorielle pour le visiteur. L'objet est recontextualisé. On passe du musée collection, au musée raisonné. Si l'objet authentique tire son impact du fait de l'émotion qu'il suscite de la part du visiteur, il n'est pas médiatique.

Diorama polaire au Musée d'histoire Naturelle de La Chaux-de-Fonds (1930)

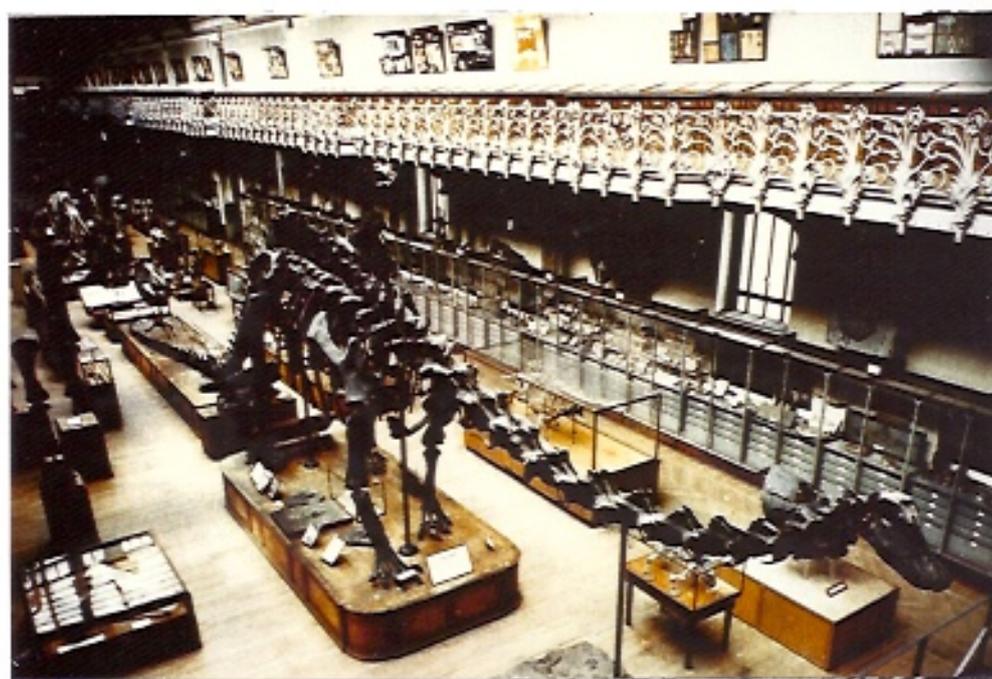


Par contre le spectacle ou l'environnement, comme celui développé dans les reconstitutions, correspond à un transfert médiatique qui met en condition le visiteur afin de le rendre réceptif à un propos. C'est à la fois sa force et sa limite. En effet il permet une amplification d'un discours, facilitant ainsi son intégration par le visiteur, mais il n'offre qu'une lecture, celle choisie par son concepteur. Cette mise en scène de type théâtral vise d'abord à attirer et à retenir l'attention du visiteur, mais aussi à fixer des images dans sa mémoire. On peut objecter que le grand squelette du dinosaure de la galerie du Muséum de Paris reste aussi dans la mémoire de tous ceux qui l'ont vu lorsqu'ils étaient enfants. Mais cet objet, par son gigantisme et l'image qu'il représente dans l'imaginaire collectif des enfants rejoint cette même approche. Pourtant dans le diorama il y a quelque chose de fondamentalement différent. Il ne représente plus seulement un objet, mais est un message scientifique construit.

On passe d'un musée d'objet à un musée d'idées. Les objets sont sélectionnés et mis en scène en fonction du message que l'on veut faire passer au public. Le visiteur découvre au travers de cette reconstitution une vision construite d'un milieu, un certain nombre d'interactions de nature écologique ou éthologiques. Ce passage au diorama correspond aussi à une autre approche des sciences naturelles. Une approche systémique remplace une approche systématique, dont l'objectif était d'abord descriptif, afin de reconnaître et classer des espèces. On passe de la "leçon de choses" du muséum traditionnel, où le visiteur est passif et a une vision fragmentaire, à une "pédagogie

d'éveil" où le visiteur est actif parce qu'il peut choisir ce qu'on lui donne à voir et chercher lui-même les relations dans une démarche d'observation active. Le traitement muséologique change parce que le message à faire passer change. Alors que la présentation de la collection du musée présuppose un discours connu du visiteur et dont elle témoigne, l'exposition type diorama en propose un. Elle a une volonté d'influer sur le destinataire, son public.

Le squelette du Dinosaur de la Grande Galerie de Paléontologie du Muséum de Paris



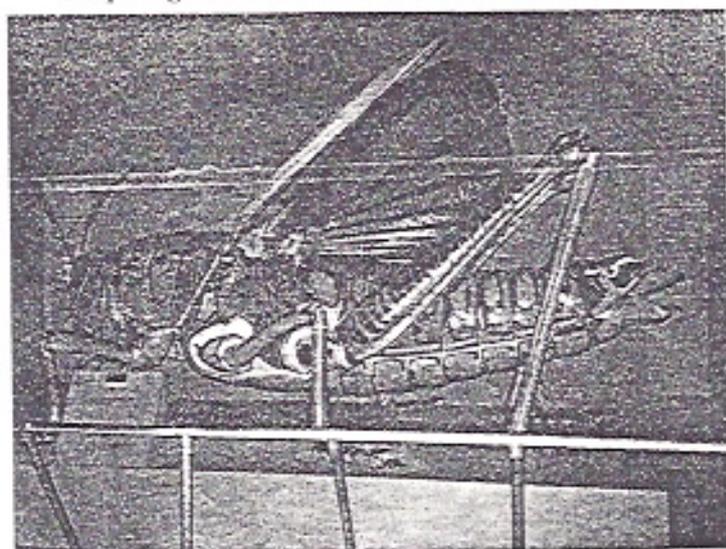
Avec les dioramas, la présentation muséologique se dissocie de la recherche en sciences naturelles. Le diorama n'est pas un outil pour le chercheur, mais une reconstruction qui tire parti de résultats de recherche à des fins de vulgarisation scientifique. Cette évolution de la muséologie relègue les échantillons originaux, objets de recherche, dans des zoothèques, ayant une fonction de conservation et de recherche.

Zoothèque du Muséum d'histoire naturelle de Paris,
des millions d'échantillons protégés, à l'usage des chercheurs.



Du diorama à l'échelle 1 on passe ensuite aux maquettes en réduction, comme celle de tout un quartier de la ville sur une table, ou à celles grossies, telle ce criquet géant du Muséum de Boston grossi 10000 fois en volume.

Criquet géant du Musée des Sciences de Boston



La fonction recherche et enseignement de haut niveau des muséums se sépare alors de leur fonction de vulgarisation. D'autre part de nouveaux musées se sont créés à partir de ce principe de présentation, comme par exemple le musée

d'Oakland en Californie où toute une galerie est construite à partir de dioramas présentant cinq milieux écologiques du pays, et sans aucun texte à l'appui. De nombreux muséums anglo-saxons ont ainsi évolué en faisant une place à côté des collections à ces "dioramas". C'est aussi le cas du Muséum de Genève qui à l'ouverture de son nouveau bâtiment en 1975, place à côté des collections réunies depuis le début du XIX^e siècle et présentées au public dès 1872, des reconstitutions de ce type.

En France, le Muséum National d'Histoire Naturelle s'était pourtant inscrit dans la lignée des grands musées anglo-saxons avec la création de la Galerie de dioramas du Duc d'Orléans dès 1935 ; mais cette tendance ne s'imposa pas et même cette belle galerie tomba en ruine et disparut une vingtaine d'années plus tard. Le fait que les muséums d'histoire naturelle français furent peu touchés par ce mouvement est lié au faible développement de l'écologie à cette époque dans ce pays et au manque d'intérêt des autorités de tutelle.

Un fait de plus à l'appui de la démonstration de la liaison des types de présentation muséologique avec la vision de la pédagogie et de la science de chaque époque.

1.1.1.3. L'exposé et la démonstration au public, reflet d'une pédagogie frontale.

La démarche d'esprit impliquant une vocation éducative du musée vient du contexte américain et émerge de leurs muséums d'histoire naturelle comme la "Smithsonian Institution" qui, dès 1846, se donne comme objectif de *servir l'intérêt de la nation américaine en augmentant la connaissance par une diffusion élargie*. Dès 1900, les musées américains deviennent des centres culturels d'éducation populaire (Alexander, 1979).

Pour aider le visiteur dans l'exposition scientifique, au message souvent complexe, à cause de sa teneur même et parce qu'il est proposé directement par des scientifiques souvent de haut niveau, on fait alors appel à des médiateurs. Dans les pays anglo-saxons ce sont les "explainers" qui, comme leur nom l'indique ont pour fonction d'expliquer et de répondre aux questions des visiteurs.

C'est aussi un peu le cas du Palais de la Découverte à Paris construit, sous le Front Populaire, à l'occasion de l'exposition internationale de 1937, "art et techniques dans la vie moderne".

Au Palais de la Découverte, ce sont les "démonstrations" qui font de la science un spectacle explicatif. Des animateurs, scientifiques de formation, expliquent la science un peu comme un professeur à sa classe. Ils font une démonstration en utilisant un matériel

de laboratoire ou une expérience présentée dans la salle d'exposition. Jean Perrin, le père du Palais de la Découverte définit ce nouveau type de centre de culture scientifique, comme un "anti-musée", où l'on montre la recherche en action. Le Palais représente une tribune pour les idées des chercheurs scientifiques (Eidelman, 1988). Il permet de populariser certains aspects de la recherche.

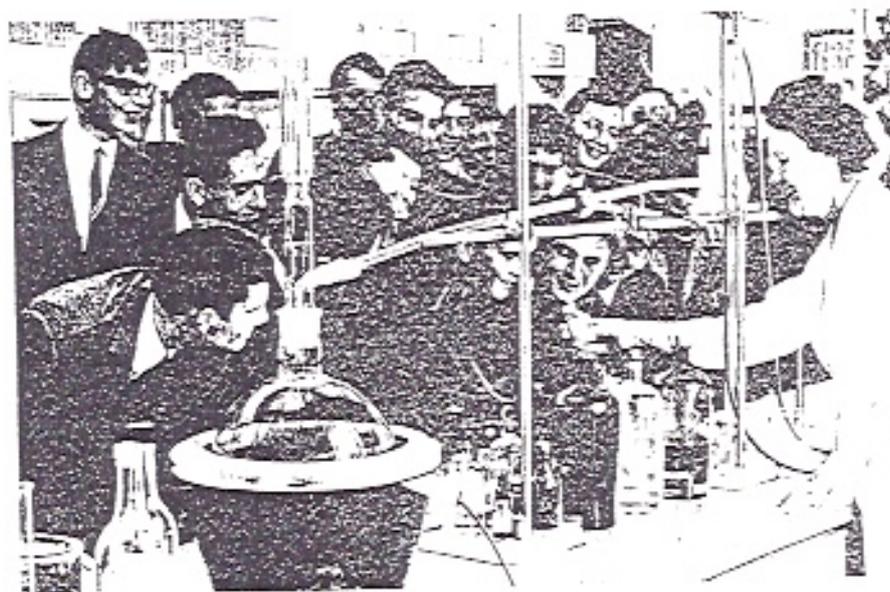
Issu des mouvements d'opinion plaidant pour le développement des sciences au service de la démocratie et de la paix, il a un objectif affirmé d'éducation civique par *la science et l'espérance* (Gilpin, 1970). La connaissance scientifique est synonyme de citoyenneté. Son objectif est d'éveiller des vocations. Cette muséologie met en œuvre des démonstrations d'expériences scientifiques, surtout développées dans le domaine de la physique et de la chimie. Les sciences naturelles y sont moins représentées à cause de la durée des réactions biologiques peu compatibles avec la durée d'une visite d'exposition (Van Praët, 1989).

Cette **muséologie de la démonstration** se situe dans une perspective didactique où les éléments de présentation (expériences, objets d'exposition) sont conçus en fonction de concepts à présenter au public. Pour concevoir l'exposition, on passe de l'objet au concept. Le Palais de la Découverte présente principalement les grandes lois de la physique. Sa muséologie se développe autour des démonstration selon les principes didactiques de l'enseignement scientifique de l'époque qui préconisait "les leçons de choses".

Cette stratégie se développe en parallèle avec toute la "**pédagogie frontale**" pratiquée dans le système éducatif jusqu'en 1960. Celui qui sait retransmet sa connaissance par un discours à celui qui vient pour apprendre. L'apprenant écoute, souvent subjugué par une sorte de magie de la science, mais ne comprenant pas toujours, loin de là. Qui ne se souvient pas de l'émerveillement provoqué par cette démonstration sur l'air liquide restée célèbre au Palais de la Découverte. Mais avions-nous tous compris le concept correspondant ? D'autre part, combien d'autres démonstrations ont disparu rapidement de nos souvenirs, parce que le support n'était pas aussi "magique", ou à cause des qualités de communication du médiateur impliqué?

En effet, lorsque l'impact d'une exposition dépend uniquement de la personne physique de l'animateur, sa qualité communicationnelle peut varier en fonction du temps, en fonction des animateurs impliqués.

Démonstration au Palais de la Découverte de Paris



Il n'en demeure pas moins que la présence humaine sur l'exposition est sécurisante pour le visiteur et ajoute du sens à l'exposition. Par contre elle augmente considérablement son coût de fonctionnement, ce qui est un élément important à prendre en compte lorsque l'on conçoit une exposition aujourd'hui. Et c'est un des impératifs qui nous a été imposé dès le début de notre travail de conception. Alors doit-on remplacer les animateurs par leur image enregistrée sous forme de film ou utiliser un audio-visuel réalisé spécialement à ce propos?

1.1.1.4. L'audio-visuel, une solution universelle?

Si les audiovisuels semblent avoir eu leurs premières utilisations dans la vulgarisation de connaissance dès 1695 avec le Docteur Zhan pour l'enseignement de la médecine (Thollon-Pomerol, 1989), l'arrivée et l'invasion des films, des diapositives et maintenant des vidéodisques interactifs n'ont sans doute pas résolu tous les problèmes (Giordan, 1989).

Dès le milieu de ce siècle le cinéma fait son entrée dans les musées. Le Palais de la Découverte a sa salle de cinéma. Mais le cinéma n'est pas intégré à l'exposition. L'audio-visuel trouve sa place non dans l'exposition, mais à côté d'elle. Les impératifs techniques du cinéma avec la nécessité d'une salle sombre sont certainement pour beaucoup dans cet état de fait qui a freiné une véritable intégration de l'audiovisuel

dans l'exposition. Seule la télévision et le magnétoscope, libérant de ces contraintes ont permis un envahissement de l'exposition par l'audio-visuel.

C'est à la fin des années soixante que les dispositifs multimédia font leur apparition grâce à l'initiative de McLuan, Parker et de Barzun (1969) qui proposent de remplacer le mode de présentation emprunté au livre, par un univers multisensoriel. C'est déjà le cas pour l'objet authentique qui s'incorpore à une mise en scène qui transporte le visiteur à l'extérieur du musée, dans le temps et dans l'espace. L'audiovisuel entre dans cette catégorie.

Mais à l'époque de la télévision dans tous les foyers, on peut s'interroger sur la spécificité de ce média dans l'exposition. Il n'empêche que les progrès considérables accomplis dans sa mise en œuvre avec la vidéo et depuis peu avec les vidéodisques interactifs en font un atout non négligeable car il peut prendre corps dans l'exposition elle-même.

Le discours de l'audio-visuel complète l'objet ou la reconstitution présentée. N'est-il pas plus intéressant de voir l'animal dans son milieu plutôt qu'enfermé dans un zoo ou une salle de musée? Mais la réponse n'est peut-être pas aussi simpliste (cf 4.1.).

Ce type d'audiovisuel et en particulier ceux sur le déroulement desquels les visiteurs peuvent intervenir, les audio-visuels interactifs, sont une des caractéristiques des centres scientifiques et techniques modernes comme la cité des Sciences et de l'Industrie.

Ce passage par l'audiovisuel est aussi lié aux modifications des objets d'étude scientifique. Ce ne sont plus des échantillons macroscopiques que l'on étudie, mais des phénomènes physiologiques et biochimiques qui se déroulent à des échelles de temps (phénomènes très rapides ou très lents) et d'échelle (microscopique) incompatibles avec une visite d'exposition. L'objet n'est plus au centre de la recherche scientifique. L'audiovisuel encore plus que le diorama est une reconstruction, une manipulation effectuée à partir du réel scientifique pour essayer de le faire comprendre au plus grand nombre.

De nos jours les expositions scientifiques sont de grandes utilisatrices d'images le plus souvent issues de la recherche. Mais la difficulté réside dans le fait que l'imagerie scientifique très centrée sur les faits et le propos, sous-estime parfois la composante esthétique de l'image, limitant par là même l'émotion et par suite l'impact sur le visiteur. Cet aspect de la question est d'autant plus important que dans une exposition le film doit accrocher et retenir le visiteur dans son parcours, ce qui est d'autant plus difficile qu'il doit pouvoir le faire à tout moment. Ce qui impose au film d'exposition d'être excellent et d'être composé de séquences très courtes avec des images saisissantes.

Il peut aussi être isolé dans de petites salles de projections qui présentent l'intérêt d'offrir en même temps au visiteur un lieu où l'on peut s'asseoir... mais par contre ce confinement lui ôte souvent une partie de son attractivité, les visiteurs ayant tendance à être attirés par la présence d'autres personnes. Dans certains cas ces films de vulgarisation utilisent des images conceptuelles (dessins animés illustrant des représentations abstraites) faisant appel à l'analogie (cf 1.3.) ; mais il est difficile de comprendre un modèle si l'on n'a pas déjà une connaissance des phénomènes qu'il rend interprétables (Scrive, 1989)

Quelque soit la formule retenue, il est toutefois intéressant de s'interroger sur la spécificité du média audio-visuel dans l'exposition. Dans une exposition, même de nos jours, l'objet peut toujours émerveiller, questionner, surtout si sa présentation est étudiée dans cette perspective... De plus dans une exposition, contrairement à la position passive qu'il a devant la télévision, le visiteur peut agir. On parle d'interactivité.

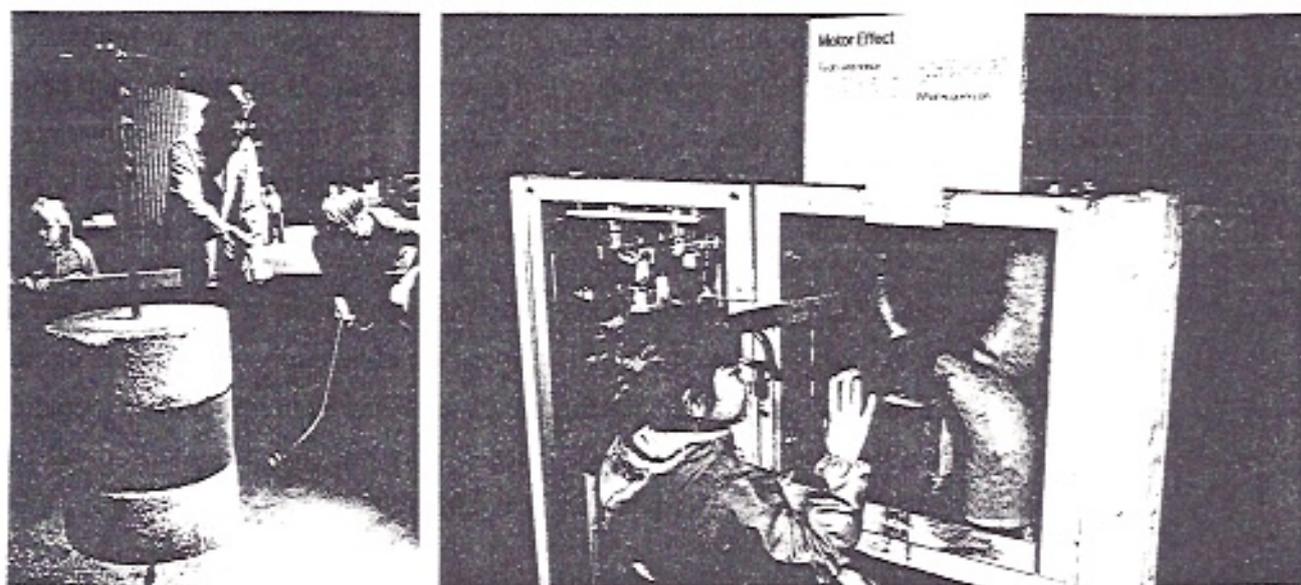
1.1.1.5. L'interactivité, un reflet de la pédagogie d'éveil aux sciences et techniques.

Récupérant lui aussi un vaste bâtiment vestige d'une exposition universelle (de 1915), l'Exploratorium de San Francisco a provoqué, à son ouverture, il y a 20 ans, une véritable révolution de la muséologie. Son "père" le physicien Frank Oppenheimer, en a fait un lieu étonnant où se côtoient des centaines de manipulations, d'expériences directement utilisables par le public et présentées sans aucun souci de "design". Le public manipule ces expériences, se les commente, se les explique. On a envie de dire qu'il travaille!

L'Exploratorium est un lieu où les gens ont la possibilité de se familiariser avec certains aspects d'une culture qu'ils ont pris l'habitude de considérer comme inaccessible, ou que, pour une raison ou une autre, ils ont décidé d'ignorer ou de rejeter. Nous voulons qu'à l'Exploratorium les gens acquièrent la conviction qu'ils peuvent comprendre le monde, qu'ils ne sont pas obligés de s'en remettre à des décisions d'experts et qu'ils peuvent eux aussi agir. (Oppenheimer, 1983).

Cette nouvelle muséologie interactive correspond donc bien à une nouvelle conception de la pédagogie des sciences pour le plus grand nombre, une véritable popularisation des sciences et techniques avec les enjeux politiques et sociaux qui en découlent. Elle tend à sensibiliser, pour créer l'envie d'en savoir plus.

L'exploratorium de San Francisco



Mais en quoi consiste cette interactivité ? Une manipulation où la seule activité consiste à appuyer sur un bouton ou à tourner une manivelle, ne mérite pas, à mon sens le qualificatif d'interactif ; car il n'y a aucune interaction. Un arbre n'a ni bouton, ni manivelle ; et pourtant, on peut interagir avec lui de bien des façons : on peut le regarder, toucher ses feuilles, grimper sur ses branches, respirer l'odeur de ses fleurs, goûter ses fruits, découper un morceau d'écorce, regarder la lumière qui filtre à travers son feuillage, que sais-je encore... Voilà ce que j'appelle interactif : cette possibilité de se servir de ses cinq sens pour acquérir un ensemble cohérent de connaissances dont l'agencement représente le premier stade d'une réelle compréhension. Que faisait Darwin sur le *Beagle*, si ce n'est ce genre de tourisme intelligent que je préconise ? (Oppenheimer, 1983).

On constate que les perceptions sensorielles sont le fil directeur qui relie la plupart des présentations de l'Exploratorium. L'Exploratorium juxtapose des présentations qui illustrent le même processus dans des contextes différents. Pour Oppenheimer, loin d'être un défaut, la répétition est une vertu. Pour le visiteur, comme pour Darwin, de toutes ces découvertes apparemment disparates, qui s'agencent peu à peu dans sa tête, doit émerger un ensemble cohérent d'idées. Dans l'Exploratorium, les panneaux explicatifs sont réduits au minimum et tous construits selon le même modèle, avec une consigne (*To do and notice*) et une explication (*what is going on*). Avec l'interactivité, c'est le public lui-même qui devient objet d'expérience, le discours s'intériorise. Ce qui est important, c'est ce que le public retire des rencontres avec le musée (Rivière, 1979).

Le public est content de manipuler, d'observer, de toucher. L'exposition met en scène des concepts, des produits industriels, des systèmes techniques, en opérant un

changement de destinataires, des spécialistes vers le public (Caillet, 1986). On s'adresse au public le plus large possible. Le centre scientifique devient un espace de compréhension. Le visiteur n'est pas passif, c'est un acteur qui doit agir sur les éléments de présentation pour accéder au sens du message proposé par l'exposition.

Cette démarche "interactive" correspond à une nouvelle approche de la didactique des sciences (cf 1.3.). Pour toute découverte scientifique, il ne suffit pas d'écouter un message, il faut d'abord s'interroger, puis s'impliquer dans une démarche. Le visiteur passe de la passivité à l'action, en face de l'élément d'exposition. Ce dernier n'est donc plus l'objet précieux des anciens musées (bien qu'il puisse y être présent), mais une "manipulation" qui simule une situation ou qui modélise un phénomène. Ces techniques interactives peuvent s'adapter aux visiteurs à condition de bien connaître et de prendre en compte l'état de leurs connaissances et surtout leurs disparités, et ce n'est pas le plus simple.

Cette analyse nous amène à nous interroger sur les moyens de l'interactivité, panacée du renouveau muséologique. Dagognet (1984) insiste sur la nécessité de permettre l'expérimentation en rapprochant les objets, en les comparant... *La stratégie interactive est sans doute celle qui communique le mieux les principes scientifiques et techniques de base et qui donne le plus envie d'apprendre, cette stratégie répond sans doute aussi le mieux à l'objectif social de permettre l'appropriation des nouvelles technologies* (Perraton, 1987).

Les éléments d'exposition interactifs :

- présentent une dimension ludique, appréciée des visiteurs en semblant mettre la science à leur portée (elle n'est plus rébarbative),
- impliquent le visiteur, donc le motivent et privilégient les découvertes personnelles,
- permettent l'action et privilégient une pédagogie par essai-erreur qui sollicite et favorise la mémorisation,
- s'adaptent au rythme du visiteur en fonction de sa logique propre (Jantzen, 1989).

D'autre part les éléments interactifs,

- motivent à apprendre,
- mettent en situation de se motiver soi-même,
- permettent les manipulations de certaines variables,
- soulèvent des questions dont les réponses naissent dans l'interaction avec les dispositifs (c'est à dire que la participation est productrice d'information),
- augmentent l'acquisition et la rétention de l'information (Belloir, 1989).

L'interactivité donne l'occasion au public d'avoir un nouveau rapport avec la science en cessant de la voir comme un espace théorique de production du savoir et en l'expérimentant soi-même comme une pratique de la découverte (Perraton, 1987).

Mais l'interactivité peut aussi avoir des effets pervers. Avec les dispositifs interactifs, ni les textes, ni les photos n'ont de grande importance, les visiteurs ont tendance à ignorer les informations et les instructions, préférant tenter aussitôt des formes de manipulation (Perraton, 1987). Ainsi Belloir (1989), analysant l'exposition interactive "A la découverte du cerveau" conclut, *on est tellement sollicité par les choses, c'est un peu comme dans un salon de jeu... à la fin on ne sait pas bien pourquoi on a joué*. Un des points faibles de l'interactivité est qu'elle peut donner l'illusion de la réalité (et que l'on glisse facilement vers le simulacre), et que dans certains cas elle devient pour les concepteurs un objectif, alors qu'elle n'est qu'un moyen.

L'interactivité est caractérisée par deux composantes dont l'équilibre doit être maintenu et qui permettent de définir une échelle d'interactivité :

- la richesse de l'action,
- la qualité et la richesse du "feed-back".

En effet action ne veut pas dire pour autant réflexion de la part du visiteur qui peut appuyer sur une manette sans regarder le résultat, et d'autre part une situation que l'on pourrait croire passive en face d'un objet peut faire naître tout un processus mental d'une grande richesse et un feed-back sur l'observation induite.

La valeur de l'interaction correspond à un équilibre entre

- la valeur d'objectif par rapport au message du concepteur (en terme de sensibilisation, de contenu ou de méthode) et
- l'échelle d'interactivité (Jantzen, 1989)

Ainsi l'interactivité ne doit pas complètement masquer le message. Souvent des manipulations interactives sont tellement ludiques que le principe du jeu induit masque complètement le message d'origine du concepteur.

En France la prise de conscience de l'importance de la culture scientifique et technique remonte aux débuts des années 80 avec la création en 1979 du C.C.S.T. (Centre de Culture Scientifique et Technique) de Grenoble, issu de la maison de la culture, puis la création de l'E.P.P.V. (Etablissement Public du Parc de la Villette) avec la mise en place d'une équipe de conception de la future Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris, enfin l'élaboration d'une politique de diffusion scientifique et technique à la suite des Assises de la recherche et de la technologie de 1982.

La Cité des Sciences et de l'Industrie reprend avec des moyens plus modernes (informatique, vidéodisques interactifs,...) la démarche proposée par l'exploratorium

de San Francisco et qui commence à être reprise par beaucoup d'autres musées du monde (Musée de Caracas, "Discovery Rooms" dès 1984, puis "Launch Pad" à partir de 1986 à Londres,...). Dans ce dernier cas les éléments d'exposition inter-actifs sont mélangés, c'est à dire non regroupés par thèmes et les explications ne sont pas toujours données.

Quant à la cité des Sciences et de l'Industrie de Paris, le parti pris scénographique se veut avant tout ludique et interactif. Pour Davallon et Decrosse (1986), *les résultats et les difficultés observées à l'origine sur certains secteurs de l'exposition grand-public (Explora) tiennent à la séparation sur le plan organisationnel entre les phases de conception où avait lieu le traitement du discours scientifique, la phase de mise en communication (architecture, design), et la phase de réalisation*. Un des acquis fondamentaux de la réflexion qui a conduit à la conception de la Cité des Sciences et de l'Industrie correspond à son rôle de catalyseur, bien au delà de son équipe à une véritable réflexion sur la culture scientifique et la relation, voire la complémentarité école-musée.

1.1.1.6. Typologie des expositions scientifiques

Afin de situer l'exposition qui sert de support à notre étude et en conclusion de cette analyse, nous distinguons par rapport à l'état actuel des expositions scientifiques et techniques :

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - des formes d'expositions qui sont avant tout des représentations d'objets (CNAM et Muséums d'Histoire Naturelle). |
| - des expositions de reconstitutions (types "Sciences Centers" américains) |
| - des lieux qui proposent au public d'assister à des démonstrations (type Palais de la Découverte), |
| - des lieux qui proposent au public de participer à des manipulations parfois plus pour sensibiliser que pour apporter des connaissances (cité des Sciences et de l'Industrie à Paris), |
| - des parc à thèmes qui illustrent un thème scientifique et technologique (Epcot aux U.S.A.), <i>ce qui ne signifie pas pour autant divulguer</i> (Davallon, 1988). |

Dans ces deux derniers cas, la mise en scène, donc en espace, de l'exposition joue un rôle plus important que l'objet lui-même.

Au delà de cette typologie des expositions scientifiques, il est intéressant de re-situer les caractéristiques des éléments d'expositions qu'elles mettent en scène. Le tableau suivant résume notre analyse précédente en dégagant les caractéristiques de ces éléments en les regroupant en 4 principaux types :

type d'élément d'exposition	exemples	caractéristiques
objet authentique	<ul style="list-style-type: none"> - machine, outil, ... - œuvre d'art - maquette historique - fossile, minéral, ... - échantillon "type" - animal vivant 	<ul style="list-style-type: none"> - a une valeur en soi - suscite l'émotion - pas toujours médiatique
spectacle	<ul style="list-style-type: none"> - audio-visuel - multimédia - petit théâtre - acteurs - démonstration 	<ul style="list-style-type: none"> - transmet un discours - donne à voir, à écouter - suscite l'émotion - transfert médiatique
élément inter-actif	<ul style="list-style-type: none"> - manipulation - expérience - logiciel - audio-visuel interactif - éléments vivants 	<ul style="list-style-type: none"> - met en situation le visiteur - implique l'action - a une dimension ludique - expérimentation, simulation ou modélisation - provoque un feed-back - transfert médiatique
élément d'environnement	<ul style="list-style-type: none"> - décor - éclairages - mise en scène - grande photo, toile peinte - plantes vertes 	<ul style="list-style-type: none"> - met en condition - crée une ambiance - amplifie le message - développe le point de vue du concepteur

Ces éléments d'exposition peuvent posséder une valeur en soi, comme l'objet authentique, mais dans ce cas ils ne sont pas toujours médiatiques.

Par contre ils peuvent être davantage médiatiques, mais ne montrer qu'un aspect de la réalité, réalité dont ils ne représentent qu'une interprétation du concepteur ; ce sont alors des transpositions didactiques comme les éléments interactifs ou les audio-visuels.

Enfin ils peuvent correspondre uniquement à un renforcement du message, donc du point de vue du concepteur ; c'est le cas des éléments d'environnement (décors, ambiances,...).

Ces éléments n'ont pas tous le même attrait, ni le même impact sur le public particulier que constitue le public enfant .

1.1.2. LES MUSEES POUR LES ENFANTS.

Les musées pour enfants sont une création récente. Ils dérivent d'une prise de conscience, née dans le dernier quart du XIX^e siècle, du rôle possible du musée dans l'éducation des jeunes. Cette prise en compte a sans doute débuté avec les célèbres Conférences de Noël données par Faraday à la Royal Institution à partir de 1855. Faraday était un des premiers à penser qu'il fallait enseigner la science aux enfants. Mais il ne s'agissait ni des jeunes enfants de moins de 12 ans, ni d'exposition, mais d'un premier pas pour la prise en compte des jeunes dans un processus de vulgarisation scientifique.

Les conférences de Noël pour les enfants créées par Faraday dès 1855, correspondent à la première prise de conscience de la nécessité d'une vulgarisation scientifique en direction des jeunes.



1.1.2.1. Les enfants dans les musées d'adultes.

Vers la fin du siècle dernier, le rattachement des muséums au Ministère de l'éducation est un premier pas vers le musée pédagogique. Il n'empêche que le principal obstacle à cette muséologie pour les plus jeunes concerne à la fois le niveau de lecture et l'accès même aux sciences et techniques considérés comme présentant des concepts trop abstraits pour les enfants. D'autre part lorsque beaucoup parlent d'ouverture de la science aux enfants, ils se réfèrent aux enfants des collèges, donc de plus de 12 ans alors que notre expérience concerne ceux de moins de 12 ans.

Ce n'est que vers 1914 qu'apparaissent les musées pour enfants, le plus souvent liés à un musée à public global (Rivière, 1979). Mais lorsqu'on dit enfants, il s'agit plutôt d'adolescents ou de préadolescents et rarement d'enfants très jeunes.

Les U.S.A. sont les premiers à développer une muséologie en direction des enfants. Deux idées sont à la base de ces musées :

- Constituer des collections mises à la disposition des écoles (Musée de Detroit), avec création de mallettes pédagogiques et gestion de prêts.
- Faire découvrir aux enfants leur environnement et *présenter des aspects de la vie que l'école ne peut pas prendre en charge* (Lombard, 1983).

Cette problématique s'est mise en place dans de nombreux musées américains dès les années 70. Citons à titre d'exemple, les espaces pour enfants de l'Exploratorium de San Fransisco, du Lawrence Hall of Science de Berkeley, du "Muséum of Natural History" de New York, du "Science Muséum of Virginia " de Richmond ou l'aquarium de Baltimore.

Dans ces espaces, le premier contact avec le message scientifique s'effectue d'un point de vue esthétique et ludique et pas en terme cognitif comme à l'école.

Ils sont adaptés à la fois à la visite familiale et à la visite scolaire. On y trouve dans toutes les salles des animateurs qui aident les enfants et interviennent à la demande, organisent des activités avec des démonstrateurs, proposent des animations spécifiques et des camps d'été (Lombard, 1983).

Ne touchez pas, et en silence, s'il vous plaît! ...
Les musées sont-ils faits pour les enfants ?



1.1.2.2. Aux U.S.A., de véritables musées pour les enfants

A partir du célèbre "Boston Children's Museum", se sont développés aux U.S.A. plusieurs établissements sur le même principe comme le "Please Touch me Museum" de Philadelphie, le "Capital Children's Museum" de Washington, et "Sesame Place" de Langhorne.

Aujourd'hui ces musées représentent un des piliers de la culture scientifique des enfants au même titre que les autres média (livres, télévision, film). Ils s'adressent au public le plus large qui y vient pour le plaisir et pour y passer un bon moment. Si l'on se réfère au plus ancien, le "Boston Children's Museum", *il s'agit d'offrir des expériences provocantes et utiles avec des matériaux concrets, aux enfants, parents et enseignants.* (Friedman, 1982). Les éducateurs souhaitent faire naître chez les enfants une attitude critique fondée sur l'expérience et non sur l'information transmise comme cela se passe généralement à l'école (Pitman-Gelles, 1981).

Enfants au Boston Children's Museum



L'espace d'exposition et les éléments de présentation sont ergonomiquement adaptés aux enfants. L'enfant s'y déplace librement, à son rythme, touche à tout lisant ou non les panneaux s'ils existent.

Ils offrent différents types d'activités.

- Des mises en scène de l'environnement proche de l'enfant, le chantier, le marché, la rue, le studio de télévision) où l'enfant est acteur et utilisateur des scènes reconstituées. Par exemple il met une veste de policier pour faire marcher des feux de signalisation... il

pèse des fruits, joue au médecin avec un copain qui fait le malade...l'interaction est induite par la mise en scène.

- La manipulation d'objets techniques ou scientifiques sur la lumière, le son, l'électricité, l'informatique fait appel à *la découverte personnelle en mobilisant tous les sens et en incitant au jeu et à l'exploration*. (Lombard, 1983). Si l'espace est conçu pour rendre le visiteur actif, les animateurs sont omniprésents pour aider, inciter...

- Des rencontres avec le milieu naturel sous forme d'animations où l'enfant est mis en contact direct avec l'animal qu'il peut nourrir, caresser ou bien les os ou les minéraux qu'il peut manipuler. Dans le domaine du vivant ou la manipulation est délicate, le musée pour enfant passe par la médiation de l'animateur.

C'est à Boston que dès 1960 Michael Spock, le directeur du musée des enfants de Boston a l'idée d'*exposer des objets "à participation"*. Cette démarche s'inspire du mouvement de pédagogie scolaire qui commence alors à se développer aux U.S.A. et qui incite les enfants à étudier individuellement sur la base d'expériences vécues et à partir de l'observation de faits réels. C'est une révolution dans un musée où l'on interdisait traditionnellement de toucher les objets. Il ne s'agit bien entendu pas de toucher les objets de collection originaux et rares, mais de mettre en contact des visiteurs, des copies ou des objets de moindre valeur.

L'analyse de leur expérience montre que les objets les plus faciles à présenter sont les objets à 2 dimensions (entrée: je me pose sur la balance, sortie: la balance me donne mon poids), mais ils sont jugés peu attrayants. Par contre les objets multidimensionnels permettent une multitude de questions et de réponses, variables à l'infini selon l'âge, l'intérêt et l'expérience des visiteurs (Gurian,1982) Ainsi une table à faire des bulles suscite un intérêt énorme des enfants.

Si sa curiosité naturelle incite l'enfant à toucher les objets et si c'est un moyen de mettre en action tout son potentiel d'apprentissage, toucher n'est pas toujours la panacée ; Le fait de pousser des boutons est particulièrement excitant pour les enfants mais ils ne regardent même pas le résultat de leur action. Par contre une maquette perd tout son intérêt si pour être construite en matériau solide afin d'être touchée, elle ne présente plus les détails de l'original. L'enfant est d'ailleurs plus réceptif à des maquettes présentées dans des vitrines, mais riches en détails évocateurs.

Ainsi dans ces musées pour enfants, on trouve à la fois

- des collections présentées dans un contexte particulier, comme par exemple rechercher la vitrine qui, ressemble plus à la cuisine de sa grand-mère,
- des collections cachées dans des tiroirs à ouvrir, le jeu consistant à découvrir la cachette de tel ou tel objet,

- des accumulations d'objets qui donnent au visiteur un sentiment de liberté de choisir ce qu'il veut observer,
- la juxtaposition dans une ambiance particulière d'objets divers et de pièces de collection, comme une vraie maison japonaise où les enfants vont découvrir, aidés par un animateur, les modes de vie de ce pays.

1.1.2.3. Les ateliers pour enfants dans le prolongement des "Work-shop" américains.

Toujours au Boston Children's Museum, l'animation est le facteur prépondérant de l'activité muséale. Le musée fonctionne surtout grâce aux ateliers où les enfants expérimentent. Il développe des programmes éducatifs pour les enfants à partir d'activités de petits groupes d'enfants encadrés par un animateur du musée : ce sont les fameux "work-shop" qui ont fait le succès des musées pour enfants Outre-Atlantique. Les enfants fabriquent, manipulent, par exemple des machines à monter l'eau bricolées avec un matériel très simple (Zubrowski, 1979). Dans ce cas, les enfants réinventent d'anciennes technologies, parcourent une véritable démarche technologique et dans certains cas scientifique. L'animateur y a un rôle fondamental. C'est l'école pratique au musée.

Work-shop pour les enfants au Boston Children's Museum
la découverte au travers de l'action



L'Ontario Science Center propose depuis dix ans des programmes pour les scolaires). Mais ce sont encore des ateliers bien encadrés par l'animation (Wyns, 1985). Les contenus se démarquent des programmes scolaires tout en restant cohérents avec ceux-ci. A titre d'exemple citons "crime détection" qui propose aux enfants d'identifier un criminel" en utilisant les outils du biologiste, du physicien et du chimiste et la réflexion du détective ! Un autre critère est celui du plaisir induit par la découverte; il faut que le visiteur soit suffisamment attiré pour qu'il reste un certain temps sur l'élément; on cite souvent la "règle des 40 secondes" (le visiteur doit percevoir l'effet de son action en 40 secondes sinon il l'abandonne ou fait preuve de brutalité envers lui; pour les enfants la durée de 16 secondes a été indiquée pour des audiovisuels (Friedman, 1984).

En France les musées d'art et d'histoire ont développé aussi, pour les enfants, **des ateliers** indépendants des collections tout en étant dirigés vers les collections et à partir d'elles. L'expérience montre que cette formule est un moyen privilégié de faire comprendre à l'enfant ces domaines culturels et que d'autre part il n'y a pas de "mauvais élève" dans ce cadre, donc qu'il est bien adapté au public des enfants et qu'il permet de rendre possible à tous un accès au patrimoine. En effet s'il y a un moment de la vie où cette égalité face à l'accès au savoir et à la culture peut être le plus facilement atteinte, c'est bien l'enfance.

A la base de notre expérience muséologique dans le cadre des expositions pour enfants, citons une préfiguration des "salles de découverte" de la C.S.I. avec une exposition sur les animaux vivants intitulée "**salle de découverte sur le monde vivant**", montée au Palais de la découverte en 1982 à l'initiative de J. Deunff (Inspectrice Générale de l'Éducation Nationale).

Les objectifs principaux y sont la découverte de l'animal, l'éveil à la curiosité de l'enfant, l'approche de la démarche scientifique en mettant l'enfant en situation active d'observation et de manipulation. La caractéristique principale est la mise en contact physique direct de l'enfant et de l'animal pour qu'il puisse découvrir au moyen de tous ses sens, en particulier le toucher, important dans une société d'image où l'enfant risque de perdre le contact avec le réel (Deschamps, 1983). Cette exposition-atelier obtient d'ailleurs un succès exceptionnel auprès du public.

C'est l'évaluation de l'animation qui permet son évolution. Alors qu'au début l'objectif principal consiste à aborder les questions par notion biologique (nutrition, locomotion,...), l'intérêt débordant des enfants pour le contact avec l'animal a fait sortir complètement du thème. La consigne initiale, *vous pouvez toucher l'animal, il n'est pas dangereux, mais attention à ne pas lui faire de mal* (Deschamps, 1983) déclenche cette curiosité qui devient l'objectif principal de cette animation dans le second temps.

L'autre axe consiste à autonomiser les enfants dans le cadre de leur visite scolaire en leur munissant d'un questionnaire de type scolaire posant des questions aux enfants sur l'exposition. Mais le plus souvent ces questions renvoient les enfants à la lecture des panneaux pour y répondre, les détournant par là même des objets qui sont pourtant la véritable richesse de l'exposition.

C'est à partir de ces constatations qu'un lieu comme le Musée en Herbe à Paris se crée spécialement pour les jeunes enfants (moins de 14 ans) en leur présentant à la fois des objets de collection, des jeux, des questionnaires et des animations. Dans ce cas les questionnaires permettent aux enfants de repérer certaines pièces de collection caractéristiques et représentatives du message principal à "faire passer". Ce lieu représente une évolution importante de la muséologie pour les enfants en France. Mais la démarche est encore souvent très descriptive (cf 1.1.3.3.).

En comparaison avec cette approche, l'Inventorium de la C.S.I. présente une évolution importante en mettant en œuvre l'interactivité au niveau des enfants..

1.1.2.5. L'interactivité pour les enfants et leur autonomisation, un pionnier en Europe, l'Inventorium de la Cité des Sciences et de l'Industrie.

Cette problématique de l'Inventorium s'appuie sur la connaissance des enfants, de leurs conceptions et de leur mode d'appropriation du monde. Les enfants se construisent leurs représentations à partir du réel par des procédures intellectuelles parmi lesquelles Wallon (1963) distingue *des tâches de représentation* (identifier des objets selon leurs ressemblances et leurs différences) et *des tâches d'explication* (situer les objets suivant les relations d'espace, de temps, de causalité,...).

L'enfant construit son propre système d'explication déterminé par son mode de pensée et son expérience personnelle. La part du phantasmatique, du symbolique, dans ces premières représentations est importante et le savoir scientifique se construit à partir d'une remise en cause de ces premières "interprétations" par rectifications successives. C'est ce que Bachelard (1967) appelle un processus d'objectivation : *une découverte objective est immédiatement une rectification subjective*. Le contexte (situation, milieu) joue un rôle important dans l'apprentissage... et particulièrement dans un lieu d'éducation informelle. Ces quelques remarques font mieux comprendre la démarche proposée par l'Inventorium de la cité des Sciences et de l'Industrie.(cf 4.2)

Les problèmes d'intégration apparaissent lorsqu'il s'agit d'articuler les structures du sujet aux nouvelles structures à appréhender. Le problème est posé chez Piaget (1967) sous la forme d'une *interaction entre assimilation et accommodation*. L'assimilation est le fait pour le sujet d'incorporer certains aspects du réel aux schèmes dont il dispose déjà. L'accommodation correspond aux modifications que l'usage même de ces schèmes l'amène à leur apporter.

La formation du concept se fait par un "apprentissage signifiant" partant de la complexité du réel. Il s'agit pour l'enfant d'aller d'un concret donné à un concret "pensé" et de dégager lui-même les éléments signifiants, les relations au sein d'un ensemble. C'est la problématique développée à partir de notre "concept muséologique" de la "Mégalopolis des fourmis" qui sert de point d'ancrage principal de notre recherche. Il s'agit d'une fourmilière dont tous les habitants sont visibles en permanence par les enfants (cf 4.2).

1.1.3. BILAN : D'UNE MUSEOGRAPHIE DE L'OFFRE A UNE MUSEOGRAPHIE ADAPTEE.

L'analyse qui précède illustre l'évolution du musée à l'exposition scientifique et la prise en compte progressive de l'enfant pour la vulgarisation du savoir au travers du média exposition. Chargé pendant des siècles de transmettre et de conserver les témoignages du passé, le musée scientifique souhaite maintenant préparer les enfants au futur, autant par l'objet de ces présentations que par la pratique culturelle induite.

Afin d'atteindre cet objectif ambitieux, il convient de prendre appui sur l'analyse de l'exposition scientifique comme **un enchevêtrement de média** (architecture, manipulations interactives, objets, images, textes, audio-visuels, informatique, etc). De plus, *exposer c'est proposer, et visiter c'est négocier* ; aussi l'exposition fonctionne comme un message, unissant le pôle émetteur (concepteur) au pôle récepteur (public). Une exposition correspond à un système, aussi l'analyse des problèmes repose sur celle de l'interaction entre les différents éléments:

- les éléments humains, dont chacun a une histoire, des attentes, des objectifs: bien entendu interviennent les concepteurs, les organisateurs, les financiers, les décideurs et les scientifiques qui participent au concept de l'exposition, mais aussi les publics scolaires et non scolaires ; un succès auprès du public peut correspondre à un gâchis par rapport aux scientifiques.

- les autres éléments, eux aussi porteurs d'une histoire, de projets, d'objectifs et qui ajoutent d'autres contraintes: le lieu et son architecture, les techniques mises en œuvre, les supports média utilisés (P. Clément 1989).

1.1.3.1. La muséographie scientifique, une forme de vulgarisation scientifique.

Il convient donc de réfléchir au statut et de définir la nature de l'exposition scientifique aujourd'hui. Elle est tout d'abord une forme de vulgarisation scientifique dont la fonction est différente de celle du système éducatif traditionnel.

Pour B. Jurdant (1975), la vulgarisation scientifique est *une sorte d'éducation scientifique universelle, diffusée par les mass-média, et n'ayant pas pour but de former des spécialistes, mais plutôt d'assurer à la science une présence dans la culture générale des gens, afin qu'ils puissent mieux comprendre leur environnement quotidien.*

Si l'on se réfère aux études de D. Jacobi (1982), *la vulgarisation pourrait-être une alternative ou un complément de l'éducation institutionnalisée, oscillant, dans une tension*

dialectique, entre deux pôles assez nettement marqués que sont d'une part les entreprises d'éducation formalisées (dont elle ne ferait pas partie) et d'autre part l'information (mais son projet est à l'évidence plus ambitieux). Il suggère 3 termes pour la caractériser : un objet (la vulgarisation), des agents (les vulgarisateurs) et un support (dans notre cas, l'exposition).

P. Roqueplo (1974) analyse la fonction du vulgarisateur comme un médiateur qui doit permettre à chacun de nous de se réappropriier son environnement. Mais comme l'a souligné M. de Pracontal (1982), *le risque pour le vulgarisateur, c'est de transposer l'information scientifique dans un univers de représentations familières où elle perd toute pertinence du point de vue scientifique. L'objet d'exposition peut partiellement résoudre ce problème lorsqu'il s'agit de l'objet réel à analyser.*

La solution traditionnelle, comme dans l'éducation en milieu scolaire, consiste à développer un message frontal. Mais il faut tenir compte d'un paramètre capital dans toute entreprise d'éducation informelle: contrairement à l'école, on ne dispose pas d'un public captif; le visiteur est là pour se distraire, non pour étudier et encore moins pour s'ennuyer. Le vulgarisateur cherche à toucher un public aussi large que possible ; il n'a d'autre choix que d'offrir un éventail suffisamment large afin que le visiteur puisse choisir. Une des questions est alors de savoir quelle est la forme discursive la plus pertinente pour transmettre le savoir ?

1.1.3.2. Le média exposition.

Étudions en particulier le média exposition. En fait, l'exposition scientifique se définit, en tant que forme de vulgarisation scientifique, comme une association de média aux modes d'appropriation complexes. Dans une exposition scientifique, tout d'abord il s'agit de communiquer pour diffuser : en effet l'exposition est **un objet de communication** qui joue le rôle d'un message complexe : d'autre part c'est un support de diffusion du discours scientifique. L'exposition scientifique est *un intermédiaire entre la réalité construite par les scientifiques et celle reconstituée par les concepteurs de l'exposition* (B. Schiele, 1987).

L'exposition scientifique se donne pour objectif de faire découvrir et de faire acquérir au public une certaine quantité d'informations (inévitablement complexes) sur un sujet donné dans un lieu particulier, par des objets, des images et des textes non usuels, au sein d'une situation non pédagogique, concernant des visiteurs qui ne sont pas (pour la moitié au moins d'entre eux) en situation d'apprentissage. Elle *se réfère à un corps de connaissances qu'elle a charge de diffuser*. Elle peut exposer des moyens de représentation des connaissances, mais aussi rendre le visiteur actif en le faisant manipuler, facilitant ainsi la découverte des expériences, des connaissances et des

mécanismes scientifiques ; mais attention, *voir ne fait pas immédiatement comprendre* ; par conséquent le travail de mise en scène et *les processus de représentation (dans le sens théâtral du terme) qui accompagnent le passage du discours scientifique (la source) au discours vulgarisé (la cible) sont l'étape clé du problème*". L'espace dans lequel se situent les objets ou manipulations exposés participe fortement à la production du sens ; sa perception est un des éléments déterminant dans les évocations des visiteurs sortant d'une exposition comme l'a montré Jean Davallon (1986) dans son analyse du fonctionnement sémiotique de l'exposition, et de ce que l'on appelle *la communication dans l'exposition* .

Un autre problème est qu'une exposition scientifique, c'est aussi la recherche d'un **compromis entre deux logiques**, celle du scientifique qui souhaite que la mise en forme respecte la complexité de la preuve scientifique et celle du communicateur qui désire capter et retenir l'attention du plus grand nombre de visiteurs donc attirer, distraire, captiver pour "faire passer" une information ou une démarche. Ces deux conceptions provoquent parfois des affrontements entre scientifiques et concepteurs d'exposition. En effet il ne faut, ni dénaturer le message, ni créer dans l'esprit des visiteurs des conceptions inexactes, voire contraires à la réalité. Il s'agit là d'une règle maîtresse de la production du discours scientifique.

1.1.3.3. Les disfonctionnements d'une muséologie à message frontal : un message pas toujours explicite

Notre propos n'est pas ici d'analyser les disfonctionnements d'une pédagogie de type frontal en milieu scolaire, analyse largement couverte par la bibliographie (Giordan, 1989). Mais en muséologie aussi, il serait sans doute possible d'écrire non seulement un livre, mais peut-être une bibliothèque avec tous les disfonctionnements des muséologies à message frontal. Les études de compréhension des publics après la visite montrent le fossé qui sépare souvent les objectifs des concepteurs et ceux réellement atteints au niveau des visiteurs (cf 1.2.2.2.).

L'étude récente de l'exposition *Maîtriser la vie* (Oberlin, 1988), est un exemple pour analyser ce disfonctionnement. Elle est intéressante parce qu'elle est associée à des remédiations. Comme beaucoup d'expositions proposées par des scientifiques, elle présente *de grandes qualités de fond, dans le domaine scientifique ou éthique* . Mais son évaluation montre que seules les personnes ayant déjà de bonnes connaissances scientifiques peuvent suivre et comprendre, alors que l'objectif de l'exposition est d'être à la portée de tous. L'analyse des obstacles à sa lisibilité met en lumière un certain nombre d'erreurs muséologiques qui sont le lot de bien des expositions.

Si à priori il semble évident pour tous que l'exposition ne doit pas donner des informations fausses ou parcellaires, ni même risquer d'induire des conceptions erronées, les difficultés commencent dès qu'il s'agit de passer à la réalisation matérielle de l'exposition ; les moyens qui doivent optimiser la communication s'affrontent souvent avec les règles qui norment le "scientifiquement" acceptable (Davallon, 1988). Le discours scientifique s'appuyant sur une démarche qu'il est le plus souvent impossible de faire vivre aux visiteurs, il est souvent réduit aux résultats au niveau des savoirs. Les panneaux avec un texte linéaire illustré sont souvent la seule solution envisageable. Ce "livre vertical" satisfait aussi beaucoup de scientifiques.

1.1.3.4. Des panneaux à lire... sont-ils lisibles pour les enfants ?

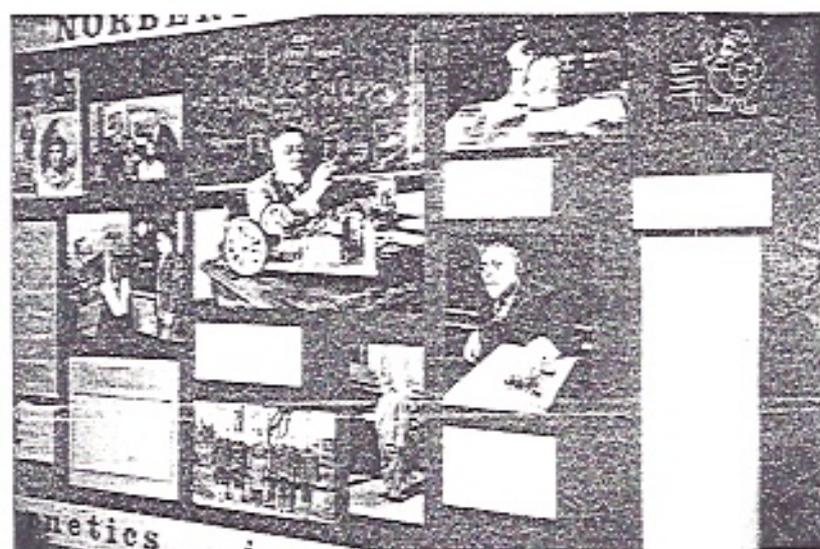
La quasi-totalité des expositions scientifiques font appel au moins en partie, à des panneaux. Mais pour Jacobi (cf 1.1.3.2) la principale difficulté est **un problème de langage de la science** : le texte doit être clair, ne pas comporter trop de jargon scientifique qui découragerait le visiteur non initié.

Dans l'exposition "Maîtriser la vie" on trouve parfois de beaux objets, des audiovisuels intéressants, mais (comme dans beaucoup d'expositions...) en même temps *des panneaux remplis de textes qu'il faut avaler dans la pire des conditions, debout et bousculé* (Giordan, 1989). Un "coin lecture" et des documents à emporter chez soi permettraient d'approfondir plus facilement et dans de meilleures conditions les questions évoquées et augmenteraient ainsi l'impact de l'exposition.

Des panneaux surchargés sont le lot de beaucoup d'expositions. *Est-ce qu'un panneau rempli de haut en bas, comportant des schémas et des abréviations scientifiques, un vocabulaire spécialisé peut être compris par le visiteur ? Qui connaît les termes codons, ARNm, AUG, exon, méthionine, ... ? Qui peut alors les décoder ? Et en plus debout... Pauvre visiteur... Lui donne-t-on seulement envie de le lire, bien au contraire... et l'observation des visiteurs le prouve* (Oberlin, 1989).

Mais peut-être est-ce une gageure ? Peut-on en si peu de temps faire comprendre ce qui demande 4 heures de cours à l'Université pour un public ayant déjà les connaissances de base. La seule solution est certainement de faire des choix : supprimer ce panneau ou choisir les connaissances que l'on va y présenter et leur mode de présentation.

Des panneaux à lire, est-ce la solution... même au M.I.T. ?



La lisibilité des textes implique la question du vocabulaire utilisé. Elle rejoint la problématique des nombreux travaux effectués dans le domaine du livre pour enfants. La densité des textes, la longueur des phrases, le nombre de mots par phrase sont autant d'obstacles à franchir pour le jeune lecteur (Ginsburger-Vogel, 1987). Des grilles d'analyse existent, il suffit de penser à s'y référer (cf 4.3.3). Trop de productions restent illisibles, incompréhensibles. Cette remarque est argumentée par les multiples travaux de Giordan (1978, 1987) et de son équipe (Oberlin, 1989).

Combien de fois de simples problèmes de vocabulaire entraînent une incompréhension des enfants par rapport au texte. Il peut s'agir de symbolisme, de conventions non maîtrisées ou multiples ; par exemple la couleur bleue signifie généralement la présence d'eau pour les enfants, le tracé en bleu de tel élément dans un organisme qui leur est inconnu peut être directement interprété comme de l'eau (Giordan, 1986 b) ; s'il s'agit d'un lieu où il y a de l'eau alors tant mieux, sinon...? D'autre fois il s'agit de changement d'échelle, d'implicites qui nécessitent une grande connaissance scientifique pour les décoder. C'est le cas de la visualisation des structures moléculaires où les atomes sont, selon les modèles, représentés par des boules accolées ou reliées par des barettes.

Dans beaucoup de ces cas une évaluation très simple peut permettre de déceler le problème et d'y remédier ; une simple lecture avec quelques enfants suffit (Giordan, 1984).

La même question se pose pour le langage employé dans l'audiovisuel ; dans ce cas on n'a même pas la possibilité de s'arrêter plus longuement sur le terme pour essayer de comprendre ce jargon scientifique. Combien de films extraordinaires au niveau des

images qu'ils présentent ne sont pas faits et ne peuvent être compris par le grand public à cause du commentaire... Suffit-il de le modifier pour rendre le document explicite? On pourrait le croire, mais en fait le document audiovisuel est un tout et image et bande son doivent être conçues conjointement (cf 1.1.1.4).

Les dessins à décoder cherchent à aider le visiteur à décrire le message. Mais sont-ils toujours une aide? Dans l'exposition précédemment analysée, "Maîtriser la vie", l'analyse d'un panneau sur l'appareil génital de la femme est présenté dans le sens inverse des schémas habituels sur ce sujet (ouvrages scolaires et de vulgarisation) identique à sa situation dans le corps de la femme. Cette présentation désoriente le visiteur même averti qui ne sait plus comment le raccrocher à ses propres connaissances. Introduire la dimension de l'apprenant dès la conception apparaît comme fondamentale pour la réussite de l'exposition.

Nous ne sommes pas les premiers à émettre ces remarques et des équipes ont déjà commencé à proposer des remédiations.

1.1.3.5. Des tentatives d'adaptation, grâce à l'évaluation et à... l'animation.

La production de l'exposition fait intervenir ensemble des professions aussi différentes que scientifique, architecte, décorateur, graphiste et parfois sémioticien, chacun ayant sa propre logique, donc des objectifs et des projets divers. Les exemples d'exposition réussies sont le plus souvent le fruit d'équipes pluridisciplinaires ayant un vécu commun.

Il y a souvent un gouffre entre le concepteur scientifique spécialiste de la matière traitée et le public novice en la matière. Il convient donc de jeter un pont entre les deux. C'est ce que nous proposons par le diagnostic didactique et l'évaluation.

Ainsi dans l'exposition *Maîtriser la vie*, bien élaborée du point de vue scientifique et bien présentée, le diagnostic a permis de relever des difficultés spécifiques à beaucoup de présentations muséologiques :

- la complexité du thème dont la cohérence n'est pas toujours perçue par les visiteurs,
- la difficulté de lecture des textes scientifiques : longueur, vocabulaire pas compréhensible pour les non initiés (ARNm, méthionine...),
- la difficulté de lecture des schémas et des modèles utilisés (Oberlin, 1989).

Forts de ce diagnostic, les concepteurs ont pu pallier à ces dysfonctionnements grâce à l'appui de l'animation sur l'espace d'exposition. Dans le cas présent, ce souci des concepteurs d'une auto-évaluation inscrite dans la procédure de réalisation est toutefois arrivée trop tard pour modifier le contenu de l'exposition. Si cette stratégie rejoint les pratiques d'évaluation formative, elle n'est pas encore complètement intégrée dans le processus de production.

De la même manière, une étude récente menée sur une exposition s'adressant aux enfants, en particulier à partir de fiches de visite et d'animations (Girault, 1988) a permis de repérer un certain nombre d'obstacles. Ainsi il s'est avéré que le message principal des concepteurs n'était pas perçu par les enfants. Un certain nombre de détails comme les dessins humoristiques, qui sont une accroche essentielle pour l'adulte, n'y étaient pas perçus par l'enfant.

Si l'objectif se situe au-delà d'une simple sensibilisation, l'évaluation montre la nécessité d'un traitement ultérieur par les enseignants qui y amènent leur classe (Girault, 1988). Mais n'est-ce pas le cas de la meilleure exposition ? Et l'objectif principal de toute exposition n'est-il pas celui qui fut parfaitement atteint dans celle-ci, c'est à dire solliciter la curiosité des visiteurs ?

Alors quel peut être l'apport de l'évaluation dans la problématique de la conception d'une exposition ?

1.2. L'APPROCHE DE L'EVALUATION

Notre problématique (cf 2) s'appuie sur ces tentatives d'adaptation pour tenter d'aller plus loin, c'est à dire intégrer ces pratiques d'évaluation dans les procédures mêmes de la production de l'exposition. Elle implique la connaissance des conceptions des visiteurs avant et après la visite de l'exposition. Il s'agit donc de définir les procédures d'évaluation

Lorsque nous nous sommes engagés dans ce travail en 1981, il existait peu de publications francophones dans ce domaine à l'exception des publications de Allal (1979, 1988) sur l'évaluation scolaire et de Klopfer sur l'évaluation de l'apprentissage des sciences. Les études d'évaluation d'expositions correspondent surtout à des articles dans des revues anglosaxonnes (cf Bibliographie Muséologie) et, en particulier, elles s'intéressent surtout à la réception de l'exposition par les visiteurs..

Depuis l'état du sujet a évolué et (en particulier) les Journées sur les Techniques d'évaluation de Nice (1986) ont permis de faire le point sur la question. En particulier elles ont mis en évidence la nécessité de l'évaluation en tant que système d'objectivisation d'un processus culturel ou éducatif. En effet la question de l'évaluation s'est d'abord posée par rapport au système éducatif.

1.2.1. L'EVALUATION... DE LA DIDACTIQUE A LA MUSEOLOGIE

En Europe, un point de départ pour la problématique de l'évaluation, l'évaluation scolaire, répond aux interrogations par rapport au "rendement" du système éducatif. Mais d'abord que recouvre ce terme évaluation ?

1.2.1.1. Qu'est-ce qu'évaluer ?

Ne convient-il pas de se poser cette question en préliminaire à notre étude. Etymologiquement, *évaluer*, c'est *émettre un jugement de valeur*, cela va de formuler des points de vue par rapport à l'expérience que l'on a (ce qui correspond à une analyse d'expert), à évaluer des produits en fonctionnement, en passant par l'évaluation institutionnelle. Afin d'évaluer une exposition, il est nécessaire de trouver des critères d'évaluation ; cette liste de critères dépend du contexte et des circonstances de l'évaluation qui en modifient les objectifs ; une évaluation doit être *justifiée, modifiée, circonstanciée* (Clément, 1989).

Si *évaluer, c'est juger* (sens courant cf dictionnaire "Petit Robert") cela introduit la subjectivité et l'on doit essayer de s'en dégager en utilisant des méthodes objectives.

Mais *évaluer, c'est aussi comparer*. Comme l'exprime P. Moulinier (1983) *évaluer, c'est comparer les objectifs attendus et ceux réellement atteints*, mais aussi *évaluer, c'est examiner le degré d'adéquation entre un ensemble d'informations et un ensemble de critères adéquats à l'objet fixé, en vue de prendre une décision* (De Kétele, 1980); il convient d'être le maximum rigoureux pour avoir le maximum d'objectivité.

Aussi ce terme évaluation est un terme générique qui recouvre des pratiques faisant autrefois appel à des termes distincts : notation, mesure, appréciation, estimation. Quant aux objets évalués ils vont des apprentissages, et même à la limite des personnes, aux pratiques, méthodes, institutions, systèmes. Dans certains cas l'évaluation porte sur un produit (c'est à dire un ensemble d'observables), voire d'un jugement d'une capacité supposée, dans d'autres elle se préoccupe tantôt de l'efficacité, tantôt du rendement par exemple dans le cas de l'évaluation d'une pratique. Dans le cas qui nous intéresse, évaluer, c'est recueillir un certain nombre d'informations qui seront utiles pour prendre des décisions.

1.2.1.2. Les méthodes de l'évaluation.

En fonction de ces différents objectifs, on peut distinguer différents types de méthodes d'évaluation.

Cardinet (1980) les distingue en fonction du moment où elles se placent: de l'évaluation diagnostic (avant) à l'évaluation sommative (après) en passant par l'évaluation formative (pendant) plus rarement pratiquée.

De nombreuses études existent dans le domaine scolaire. Elles analysent les significations de l'évaluation dans le cadre scolaire et en particulier les attitudes et les méthodes par l'observation continue des élèves (cf INRP, 1986). Elles ont permis de rechercher des instruments d'observation et d'analyse des apprentissages. Elles ne s'intéressent pas seulement aux résultats, mais aussi à la manière dont l'enfant apprend.

Elles veulent donner aux maîtres des moyens de recueillir et d'analyser des données qui leur permettent de réguler leurs activités pédagogiques. Aussi elles développent des grilles d'observation prenant en compte l'apprenant dans sa globalité.

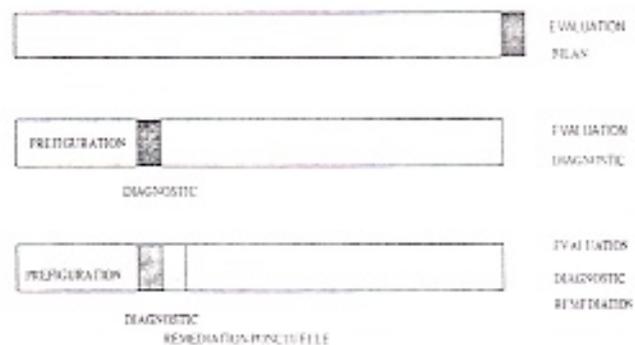
Les indicateurs retenus recouvrent à la fois des attitudes et des méthodes. Les méthodes sont des outils intellectuels dont l'enfant dispose pour résoudre les problèmes de vie, les attitudes font que l'enfant mobilise effectivement ces outils, a le désir de connaître, est disposé à faire des apprentissages par lui-même. Cette problématique

polysémique se rapproche de celle que nous voulons développer dans notre contexte d'éducation informelle de l'exposition scientifique.

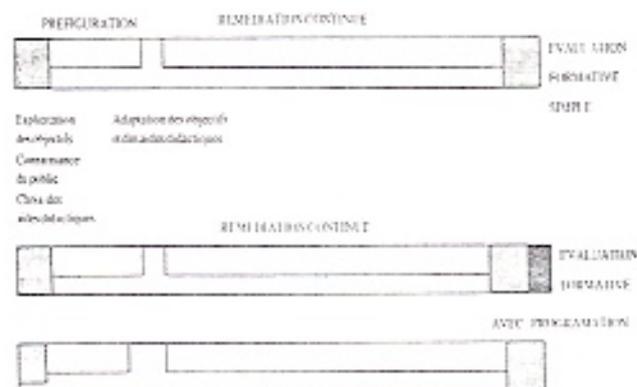
A partir de cette analyse se sont développés des outils d'évaluation qui permettent de passer à une évaluation formative (Kerlan, 1988). Cette pratique d'évaluation formative passe par l'élaboration d'outil d'évaluation pour la pratique des activités scientifiques dans les classes et en particulier d'outils pour gérer ces activités (Cottet-Emard, 1988).

A. Giordan (1986) effectue une synthèse de ces procédures. Il distingue des évaluations sommatives avec ou sans préfiguration, diagnostic et remédiation et l'évaluation formative avec remédiation continue; c'est cette dernière méthode que nous avons cherché à mettre en pratique.

Les différents moments et types d'évaluation (cf Giordan, 1987)



EVALUATION dite "sommative"



EVALUATION dite formative

Transition entre l'école et les structures extra-scolaires, dans le cadre de la production d'un document éducatif, des québécois (Komoski, 1971) développent le **concept du LVR (Learner verification and Revision)**. Il se définit par la succession suivante: (évaluation - révision - décision) ; il permet d'envisager des rétroactions aux différents stades du projet :

- La première phase d'analyse comporte une analyse des besoins du public, puis une analyse du public cible, un recensement du matériel disponible (humain et technique) et enfin un inventaire des ressources.

- La seconde phase de "design" commence par la définition de l'objet, puis la détermination des prérequis, le choix du contenu puis la détermination de la nature du média.

- La troisième phase correspond à l'évaluation pour connaître l'efficacité du document éducatif; c'est elle qui permet les rétro-actions au niveau de l'analyse et du design.

Ces procédures utilisées d'abord en milieu scolaire s'appliquent à toute production de document éducatif. L'exposition en est un cas particulier.

1.2.2. L'EVALUATION DANS LES MUSEES ET LES EXPOSITIONS SCIENTIFIQUES.

Il y a toutefois une différence importante entre l'école et le musée. L'école opère sur les savoirs une transposition didactique, où convergent les logiques du contenu, de l'enseignant et de l'apprenant. Il n'est pas dans notre propos de l'analyser ici. Mais, contrairement à l'exposition, à l'école on a du temps, c'est à dire la possibilité de progression et de répétition ; c'est un espace clos où l'apprenant est mis en demeure d'apprendre ; elle a un pouvoir de coercition sur l'attitude de réceptivité de l'apprenant (sanctions, diplômes). Enfin *l'école a une finalité (obtention d'une position sociale) qui n'a rien à voir avec la finalité ludique de l'espace culturel* (Caillet, 1986). Peut-on transposer les méthodes utilisées dans l'évaluation scolaire, pour l'analyse d'un lieu d'éducation informelle ?

En effet qu'est-ce qu'évaluer dans une structure d'éducation informelle ? Un musée, ce n'est pas l'école, mais les anglo-saxons ont depuis longtemps développé le concept d'éducation informelle pour les situations muséologiques. Dans ces conditions, il est très important de prévoir l'impact d'une visite au musée sur l'appropriation des connaissances.

S'il est facile de recueillir le degré de satisfaction du visiteur, il est beaucoup plus difficile d'expliquer pourquoi il est satisfait. Aussi beaucoup de chercheurs ont étudié le comportement des visiteurs en les observant discrètement, en enregistrant leurs paroles (Lucas 1986) ou en les filmant en vidéo (Alt, 1983). Mais toutes ces études permettent de savoir ce que les visiteurs font, mais pas pourquoi ils le font. Pour dépasser cette analyse des attitudes et chercher à connaître ce qu'ils avaient appris, dès 1977 des chercheurs ont utilisé des pré et post-tests à partir d'une réflexion menée à Washington en 1977, au sein de la "Smithsonian Institution". Mais essayons de situer rapidement cette évolution de la problématique de l'évaluation en muséologie.

1.2.2.1. Les "Critiques". Des expositions de scientifiques, pour faire plaisir à leurs pairs.

Si l'on se réfère à l'origine des expositions scientifiques (cf 1.1.1.) elles ont été réalisées pendant des décennies par des scientifiques afin de rassembler et de montrer à leurs pairs les échantillons uniques qu'ils avaient découverts et rassemblés (dans les "muséums" par exemple) et démontrer leur haut niveau de savoir (cf 1.1.1.2). Les critiques étaient les premiers visiteurs concernés. Qui étaient-ils ? Leurs supérieurs hiérarchiques ou leurs pairs auprès desquels le but du concepteur était de valoriser son savoir.

Historiquement, le niveau suivant concerne des expositions qui s'adressent surtout à un public spécialisé (scientifiques, enseignants) pour remettre à jour ses connaissances. Le message présenté s'appuie donc sur un niveau de connaissances de haut niveau et sur un public très motivé pour en savoir plus.

Le stade suivant (cf 1.1.1.3), bien caractérisé par "le Palais de la Découverte" correspond à des expositions ayant pour but de donner à apprendre à un public en complément de l'école, ou une école parallèle utilisant le savoir scientifique de haut niveau caractérisé par les célèbres "démonstrations". Le scientifique, le médiateur scientifique définit des savoirs qu'il cherche à transmettre, à montrer, à exporter vers le public" (Giordan, 1989). Dans cette logique, seule l'analyse des succès et des échecs antérieurs, incite le concepteur à reformuler la conception des produits culturels. La relation entre les sciences et techniques, le scientifique, et le public est linéaire, univoque et frontale.

Pendant toutes ces années, la seule évaluation, et c'est encore souvent le cas, est le succès du vernissage par l'approbation des autres scientifiques et de quelques journalistes spécialisés qui ont d'ailleurs souvent écrit leur papier à l'avance à partir du communiqué

de presse fourni par les concepteurs de l'exposition. Souvent le concepteur ne remet plus les pieds dans l'exposition.

A cette évaluation pour le moins sommaire, s'est ajoutée, ces dernières années (les expositions devenant de plus en plus chères à réaliser, et le souci de rentabilité de plus en plus omniprésent), la volonté des décideurs et des financiers de remplir l'exposition, donc de prolonger le succès médiatique par un succès populaire. Il s'agit donc non seulement de convaincre des initiés (les experts des médias) mais aussi le public. Ce souci a provoqué le développement d'une autre forme d'évaluation.

1.2.2.2. Les études de public après la visite.

Toute exposition est un investissement financier qui implique des décisions politiques ou de recherche de partenaires financiers. Aussi est-il important d'évaluer l'impact réel des actions entreprises et en particulier d'avoir **une connaissance objective (chiffrée, quantifiée)** afin de prouver l'impact de son produit et de valoriser son action aux yeux de ces partenaires.

Les méthodes de **comptage et sondage** sont les plus employées en muséologie; si elles ont pendant longtemps permis une progression de l'analyse des pratiques culturelles, leur suprématie explique une certaine stagnation de la réflexion (Barbier-Bouvet, 1983 b).

Il s'agit tout d'abord, et c'est le plus simple, **des études de fréquentation**. Combien de personnes sont-elles touchées par une exposition, à quel moment, dans quelles conditions? Aujourd'hui, comme pour les expositions universelles du début du siècle, toute exposition donne des chiffres à ce sujet. Par exemple, l'exposition qui sert de support à notre étude, l'Inventorium de la cité des Sciences et de l'Industrie a reçu près d'un million de visiteurs à ce jour.

Ces études de public ont aussi pour objectif de préciser la cible des expositions, de préciser **le type de visiteurs** touchés, afin d'accrocher ou de maintenir l'intérêt des partenaires financiers de l'exposition (cf 1.2.2.3.). Par exemple, pour la Cité des Sciences et de l'Industrie dans laquelle s'inscrit notre recherche, les études de Treutenaere (1989) indiquent que 50% des visiteurs adultes sont des néophytes (contre 22% d'informés et 28% d'initiés), résultat intéressant compte tenu de la vocation de "popularisation des sciences" de cet établissement.

Au-delà de cette typologie des visiteurs, ce qui est intéressant pour le concepteur d'exposition souhaitant connaître le public auquel il s'adresse, c'est de découvrir les motivations des visiteurs : **pourquoi ils visitent ?** Les études de Borun (1977) ont

montré que 39% des visiteurs du Franklin Institute, aux U.S.A, y venaient pour le plaisir, 21% pour "distraire" leurs enfants, 15% pour sortir en famille et 25% pour apprendre. Heady (1984) a posé aux visiteurs la question "lorsque vous venez de visiter une exposition est-il important que vous ayez l'impression d'avoir appris quelque chose ?" 45% des familles et 61% des groupes considéraient que oui.

Pour la cité des Sciences, l'analyse des motivations des visiteurs recoupe partiellement le résultat concernant les motivations du public (avec un glissement vers la recherche de connaissances) puisque 37% viennent sans but précis, 15% pour se distraire, mais 23% pour apprendre et comprendre et 22% pour approfondir un sujet particulier (Treutenaere, 1988). Cette démarche peut aussi évaluer ce qui est perçu, compris ou retenu de la visite, afin d'étudier quel est leur rapport en référence aux connaissances scientifiques mises en scène. La même évaluation indique que 75% des visiteurs déclarent avoir appris "assez" (53%) ou "beaucoup" (18%). Il s'agit alors d'une évaluation "sommativ".

L'exposition scientifique est donc largement connotée comme un lieu de loisir culturel, où l'on vient d'abord pour le plaisir, mais pour le "plaisir de comprendre"(slogan de la cité des Sciences et de l'Industrie en 1990).

Réalisée après l'ouverture de l'exposition, une évaluation ajoute au traditionnel bilan (nombre de visiteurs, avis des "experts" des médias), une connaissance objective (chiffrée, quantifiée) et valorise l'action aux yeux des partenaires. Elle définit les caractéristiques du public en relation avec leurs motivations et leurs pratiques de visite. Cette analyse des intérêts du public permet de comprendre pourquoi il viennent, donc dans quelles conditions psychologiques ils se trouvent lors de leur visite. Cette approche est intéressante en vue de la définition du type de présentation muséologique à mettre en œuvre. En effet un visiteur qui vient se distraire n'a pas le même degré de réceptivité que celui qui vient pour apprendre.

1.2.2.3. Les études de déplacement dans les expositions.

On passe à un niveau supérieur lorsqu'on s'intéresse aux réactions des visiteurs dans l'exposition. L'étude permet alors de faire un constat afin d'essayer de comprendre comment le visiteur "lit" l'exposition. On pourra tirer parti de cette expérience pour la conception de la prochaine exposition. Cette analyse considère l'exposition sous un autre angle, celui de la communication.

Un objet d'exposition est l'interface entre le concepteur et le visiteur ; visiter une exposition, c'est négocier son rapport à l'exposé, donc au concepteur, c'est à dire à un énonciateur institutionnel de culture ; c'est son rapport au savoir que le visiteur négocie, par exposition interposée. Les modes d'appropriation vont dépendre du visiteur lui-même, avec ses motivations, ses attentes, son capital culturel, son rapport au savoir... et des caractéristiques de l'objet exposé qui renverront le visiteur à certains de ces modèles. Aussi est-il fort intéressant d'étudier les stratégies de visite en fonction des types de visiteur.

Dès 1916, aux U.S.A., Gilman observait déjà les publics de l'exposition et repérait empiriquement des postures fatigantes pour les visiteurs et des difficultés de lisibilité des "étiquettes". Dix ans plus tard Robinson étudiait le comportement des visiteurs (Schiele, 1989). Mais ces études "restèrent dans les tiroirs" et ne franchirent pas l'Atlantique.

Melton (1935) allait beaucoup plus loin en étudiant systématiquement (sur 3000 personnes) le trajet des visiteurs dans les galeries du Pennsylvania Museum of Art. Ainsi il découvrait que 85% des visiteurs longent les murs, que 80% tournent à droite en entrant dans une galerie, qu'ils regardent plus les peintures accrochées sur le mur de droite ou sur le trajet qui leur apparaît le plus direct, enfin que leur attention baisse dès qu'ils aperçoivent la sortie!

Cummings (1940) analyse les réactions des visiteurs dans l'exposition afin d'étudier l'impact des couleurs, des lumières, des vitrines, des étiquettes,... Une évaluation menée sur l'exposition internationale de New-York de 1939, portait déjà sur l'observation et l'interview de milliers de visiteurs, pour constater que les textes n'étaient pas lus ou pas compris à cause de leurs difficultés (Derryberry, 1941). C'est en constatant l'hétérogénéité des jugements de préférence des visiteurs, que l'on orienta les recherches vers la comparaison des objectifs des concepteurs et ceux perçus par les visiteurs (Calver, 1943) ce qui amena à étudier les modifications d'attitude des visiteurs. Mais ces études américaines restèrent très isolées.

Il faut attendre les années 1980 pour retrouver en France ce type d'analyse avec la recherche de relations entre **types de visiteurs et stratégies de visite**.

La spécificité du média exposition doit être prise en compte. Une étude menée à Beaubourg par Veron, Levasseur (1983), a mis en relief la diversité des lectures d'une même exposition "Vacances en France". Cette analyse "ethnographique" montre que *"la reconnaissance dans l'analyse d'un média est toujours le résultat complexe d'une rencontre entre les propriétés signifiantes du discours et la stratégie d'appropriation du sujet récepteur"*. Elle ouvre la problématique de la sociosémiotique de la réception.

Cette étude a permis de spécifier une typologie des parcours et de leur attribuer un sens, d'y déceler une intention, d'y percevoir une logique ; les différentes stratégies de visite sont mises en rapport avec les caractéristiques des visiteurs ; les auteurs ont ainsi distingué 4 types de visiteurs dont ils ont comparé les comportements à ceux de certains animaux :

- "**le papillon**", dont la négociation est "culturelle" et dont la visite est motivée par le thème; il sait ce qu'il est venu chercher ; il effectue une visite d'une durée assez longue, suivant un circuit en zig-zag, en suivant la logique de l'exposition ; il correspond aux visiteurs qui maîtrisent le mieux leur rapport avec la culture ;

- "**la fourmi**", dont la visite s'avère aussi d'ordre "culturel", mais d'abord motivée par le désir d'apprendre ; ce visiteur développe une stratégie relativement passive et quelque peu scolaire ; son temps de visite est très long ; il suit pas à pas le parcours de l'exposition, s'arrêtant devant presque tous les éléments ; il témoigne d'un manque de familiarité avec ce qui est présenté, mais d'une volonté de tout s'approprier ;

- "**le poisson**", n'a pas de motivation culturelle; sa stratégie rappelle celle du passant à l'air pressé qui jette quand même un œil sur une vitrine, ou du touriste qui n'a qu'une journée pour visiter Paris ; il reste "en retrait" par rapport aux éléments d'exposition, glissant au milieu de l'exposition, regardant de loin ; il recherche une vue d'ensemble ; sa visite est de courte durée ; ce type de comportement correspond-il à une méfiance vis à vis des objets culturels?

- "**la sauterelle**" effectue la visite la plus libre avec une négociation de "prises subjectives"; c'est un flâneur qui, au cours d'une courte visite, procède "par bonds" entre quelques éléments de présentation sans souci de la logique de l'exposition.

Tout se passe comme si la stratégie de visite dépendait, non de l'exposition, mais du rapport à la culture, voire de l'élévation de la scolarisation. Les études de B. Schiele (1987) ont montré une corrélation de ces différents types avec des catégories socioprofessionnelles. Dans une exposition scientifique,

- les "fourmis" ont une bonne formation littéraire, ce sont des cadres supérieurs non scientifiques;

- les "papillons" ont une formation scientifique (cadre supérieur scientifique), savent ce qu'ils viennent chercher et sont souvent accompagnés d'enfants pour lesquels il s'agit d'une visite d'initiation ;

- la "sauterelle" correspond à un public de classe moyenne technique qui vient pour se distraire et dont les intérêts favorisent l'émergence d'une relation de reconnaissance de certains éléments et non une appropriation du savoir ;

- quant au "poisson", correspondant aux catégories les moins scolarisées, c'est un élément de la classe populaire venu là un peu par hasard.

Alors l'exposition ne s'adresserait-elle qu'à ceux qui savent, ou au moins à ceux qui ont déjà une structure de référents antérieurs qui en permette l'intégration? Mais ce constat ne saurait tenir compte de la complexité de la diffusion du savoir et des mécanismes de son acquisition. Les fonctions de sensibilisation, de motivation de l'exposition doivent être distinguées de ses fonctions explicatives.

Dans un musée scientifique comme la Cité des Sciences, on retrouve cette même typologie (Treutenaere, 1988):

- les visites à dominante ludique sont effectuées par les néophytes attirés par les éléments spectaculaires,
- celles à caractère plus didactique, correspondent à des visiteurs qui recherchent une capitalisation de leurs connaissances avec un souci de comprendre les mécanismes,
- celles qui sont effectuées dans un souci d'exhaustivité sont celles de visiteurs impliqués à titre professionnel qui viennent pour initier ceux qui les accompagnent (membres de leur famille),
- enfin les visites spécifiques pour voir un élément déterminé, correspondent à ceux qui sont impliqués à titre personnel et motivés par un sujet spécifique.

Cette étude correspond à un public adulte dans un lieu particulier ; pour nous, le public est différent, puisqu'il s'agit d'enfants, le lieu aussi, puisqu'il s'agit d'une salle de découverte et non d'une exposition de panneaux ; malgré tout il s'avère que l'on retrouve ces mêmes types d'attitude chez les adultes accompagnateurs.

Pour les enfants il semble que l'on retrouve partiellement cette typologie, à l'exception du "poisson"; le type dominant est la "sauterelle" dans le cas d'enfants en visites libres (enfants lâchés par leurs parents ou leurs accompagnateurs de groupe sans consignes particulières). Cette observation s'explique assez bien par le fait que dans l'Inventorium il y a toujours des manipulations possibles. De plus le niveau du public est assez bien circonscrit puisqu'il s'agit d'enfants de 6 à 12 ans et il est assez homogène, la scolarité élémentaire étant la même pour tous.

L'observation du comportement des enfants montre des différences importantes entre le cadre des groupes scolaires et la visite en famille (Thomas, 1988):

- en groupe les enfants très jeunes ont peur de se perdre, cherchent une aide pour s'appropriier les éléments, c'est surtout l'exploration tactile qui les intéresse ; à partir de 6 ans, ils cherchent à se regrouper en bande pour explorer ; ils apprécient les fiches à remplir en groupe plus que les fiches individuelles.

-en famille, ils sont plus calmes, moins dispersés ; ils bénéficient d'une "aide spécifique adaptée; ce sont les parents qu'il faut mettre à l'aise : informations appropriées, sièges ; un sondage auprès des parents de l'Inventorium a montré qu'ils venaient d'abord dans un contexte de détente et de loisir.

La nature du média exposition et les modes d'appropriation de ces visiteurs nous éclairent sur certaines des priorités à mettre en œuvre lors de la conception d'exposition. Mais elles mettent aussi en évidence le fossé entre ce média et l'école. Est-il pourtant possible d'établir un parallèle entre ces approches de la culture scientifique? **A l'école le public est captif, dans l'exposition il faut le captiver.** Aussi est-il intéressant d'analyser cet aspect de la question.

Pour mieux circonscrire les problèmes et avoir une action directe sur l'exposition, comme dans le cas de l'évaluation scolaire, il est nécessaire de passer de l'analyse du bilan à l'action concrète sur le support, c'est à dire sur l'exposition. Déjà l'évaluation sommative peut permettre un feed-back" sur la conception en permettant d'éviter le renouvellement des dysfonctionnements antérieurs. Mais ne peut-on pas aller plus loin, c'est à dire agir plus tôt.

1.2.2.4. Les mesures de l'attention.

Il convient de distinguer les études globales qui portent sur l'exposition dans sa totalité, et les études qui portent sur un support de communication, un élément d'exposition, le texte, l'espace ou l'éclairage...ou sur les activités proposées, animation, jeu, fiches de visite... Un point particulièrement important concerne l'observation en tant qu'outil de mesure de l'attention. L'attention que les visiteurs prêtent aux présentations est un préalable à la réception des messages.

La comparaison du nombre de visiteurs qui s'arrêtent devant différentes présentations permet de comparer leur pouvoir d'attraction. Le temps passé permet de mesurer leur pouvoir à retenir l'attention (Gottesdiener, 1988). La mesure de la durée des arrêts est très souvent pratiquée ; le recueil des données est simple, même s'il est parfois long. Mais les résultats sont souvent peu comparables d'une étude à l'autre. De plus tous les visiteurs n'effectuent pas le même parcours de visite. Aussi on cherche à lier cette donnée avec leurs typologies de visite (cf 1.2.2.3.).

Pour analyser l'efficacité d'une présentation, Shettel (1968) propose 3 facteurs hiérarchisés :

- **l'attractivité ou le pouvoir d'attirer (P.A.)** ; (en anglais AP : attracting power -Miles 1982); il est défini comme le rapport du nombre de visiteurs qui s'arrêtent devant une présentation par rapport au nombre total de visiteurs qui passent devant. Ce PA est souvent corrélé avec des caractéristiques physiques du stimulus (couleur,...) mais aussi avec des jugements portés par les visiteurs- "*j'aime,...*" (Borun 1977). L'analyse montre que la probabilité pour qu'une présentation soit regardée est fonction d'un certain nombre de variables, dont le nombre de présentations du même type auquel le visiteur a déjà été confronté, ainsi que la taille des présentations. Cette notion de PA suppose une compétition entre les présentations, compétition dépendante aussi du déroulement même de la visite (Gottesdeiner, 1987).

La nature du stimulus ne suffit pas à expliquer l'arrêt du visiteur; les effets liés à sa position dans l'espace, à l'hétérogénéité des objets qui l'entourent ont une grande importance (Melton 1935). Lorsqu'on évalue globalement une exposition, le nombre de présentations observées ne semble pas être un véritable indicateur de l'intérêt; en effet, il a été démontré, pour les expositions artistiques, qu'au-delà d'une certaine quantité de présentations, le nombre d'œuvres regardées peut même diminuer.

- **s'arrêter, ou être passé** ; à partir de quelle distance minimum et de quelle durée peut-on dire qu'il y a arrêt devant une présentation; selon les auteurs, on trouve des valeurs diverses, de 5 secondes pour Screven (1976) à 2 secondes (Schiele -1987) et même 1 seconde pour Wilson (1978); pour Schiele, 1 seconde correspond à une pause. Bien entendu ces choix correspondent à la nature de l'objet d'étude et à la nature des présentations; mais comment éviter l'arbitraire, surtout si l'on mesure le succès d'une présentation à son PA? Mais pour qu'il y ait arrêt, il faut qu'il y ait décision de s'arrêter, donc prise d'information avant l'arrêt, donc pendant l'approche.

- **la durée des arrêts ou le pouvoir de retenir (P.R.)**. On considère que plus le temps passé par le visiteur est long, plus l'efficacité est grande. En observant le temps d'arrêt devant des présentations différentes on cherche quelles sont les caractéristiques des éléments d'exposition qui retiennent le plus longtemps l'attention; certaines recherches plus rigoureuses sur des panneaux ne font varier qu'un paramètre et se basent sur des modifications provoquées: on modifie la taille, la couleur, des éléments du graphisme,... Miles (1982) a défini un PR -pouvoir de retenir- (en anglais HP: holding power). Toutes les présentations ne sont pas conçues pour retenir l'attention d'égale façon ; il n'est pas possible de comparer un audio-visuel de 8 minutes avec un panneau de 50 caractères ; Screven distingue un temps optimum correspondant au temps minimum passé par un échantillon de public ayant la consigne de tout regarder, lire et parcourir au moins une fois toute la présentation.

Le PR est souvent mis en relation avec la mémorisation, l'efficacité de l'exposition correspondant à ce qui a été compris et retenu. Afin de valider ce critère, une expérience a été menée à l'Anthropology Hall of Science dans le Minnesota (Cone and Kendal, 1978): ils ont demandé aux visiteurs à la sortie de l'exposition les présentations dont ils se souvenaient et pour quelle raison ils s'en souvenaient ; ils ont corrélé ces résultats au PR des présentations dont ils parlent et de celles où ils se sont arrêtés mais dont ils ne parlent pas ; la différence des moyennes est significative ce qui tend à montrer que le temps semble jouer un rôle...le temps passé est considéré comme une mesure de l'attention qui lui est portée, donc un indice de son efficacité.

Au lieu d'analyser le rôle du temps passé sur le bénéfice retiré de la visite, il est aussi possible de rechercher ce qui fait que l'on ne s'attarde pas ; des études analysent la distance (Alt & Shaw, 1984) et la nature des présentations (Peart et Kool, 1984), semblent démontrer l'efficacité des messages courts et un équilibre entre différents types de présentation.

Aussi la proposition (Rosenfeld, 1982) de prendre en compte simultanément le PA et le PR semble intéressante.

Mais il existe des différences importantes entre les visiteurs, ce qui nous renvoie aux typologies de parcours correspondant à des visiteurs ayant des formes différentes d'appropriation de l'exposition (cf 1.2.2.3.).

De plus il faut tenir compte des variations de l'attention au cours de la visite. Par exemple une étude montre que c'est l'état psychologique de celui qui apprend qui détermine l'apprentissage (Falk, 1983) et les enfants confrontés à un nouvel environnement ne sont pas immédiatement disponibles (en début de visite) pour un apprentissage ; il compare l'attention de deux groupes d'enfants ayant commencé leur visite en sens inverse; au début de visite l'attention qu'ils portent aux présentations est moins importante que celle qu'ils portent aux autres visiteurs (maître, camarades) ou aux présentations qui ne leurs sont pas commentées. Son analyse détaillée a montré que les deux premières minutes étaient toujours consacrées à l'orientation, puis pendant une trentaine de minutes sur les éléments d'exposition avant de se porter (pendant 15 à 30 minutes) plutôt sur l'environnement (le nombre d'arrêts diminue). *Tout se passe comme si, au fur et à mesure de la découverte, la disponibilité du lecteur allait en décroissant* (Jacobi, 1986). L'organisation de l'exposition doit prendre en compte ces successions de phases de comportement des visiteurs.

Tous ces paramètres montrent que seule une approche multidimensionnelle permet de mieux comprendre l'interaction du visiteur et de l'exposition. D'autre part ils montrent

l'intérêt d'aides à la visite qui permettent d'orienter vers les informations essentielles (cf 4.3.2.).

Ce type d'analyse donne des renseignements irremplaçables pour la conception des expositions, mais ils ne permettent en général pas d'agir sur l'exposition étudiée. Ce n'est pas le cas de l'évaluation formative.

1.2.2.5 L'évaluation formative

Pendant longtemps les professionnels des musées se sont défendus de parler de rentabilité en partant du principe que la culture n'est pas rentable. Malgré tout, le critère implicite de réussite d'une exposition a toujours été le nombre de visiteurs et l'opinion des professionnels et des médias.

Mais l'évaluation correspond à une nouvelle conception de la rentabilité fondée sur l'efficacité de la communication.

Un exemple amusant a été étudié lors de l'opération "Janus", préfiguration de la Cité des Sciences et de l'Industrie ; un tuyau de 160 mètres enroulé sur un support rouge permettait d'entendre sa voix avec 1/2 seconde de retard et ainsi de prendre conscience de la vitesse du son. En fait le public passait devant cette manipulation sans s'arrêter ; l'évaluation a démontré que la structure et la couleur de la manipulation entraînait les visiteurs à la considérer comme une installation de sécurité! (Meyer, 1983).

Les recherches sur la réception des expositions ne débutent que pendant les années 1970 dans le cadre de réflexion sur le rôle éducatif des musées. Plusieurs chercheurs américains du Smithsonian Institute et de l'American Institute for Research, et en particulier C. G. Screven (1976), ont commencé à mettre au point des méthodes d'évaluation formative. En Europe, ces méthodes ont été réutilisées par Griggs au British Muséum (1981). Mais leur pratique est très loin d'être entrée dans les mœurs des producteurs d'exposition. Il est vrai que la dynamique de la conception et de la réalisation des expositions est enserrée dans des contraintes de temps qui ne sont pas élastiques et que la tâche primordiale des concepteurs d'exposition est de faire exister le domaine.

L'évaluation formative associe des échantillons de public au processus de création d'une exposition. C'est une méthode permettant au concepteur à toutes les étapes, de répondre aux questions qu'il se pose: *"si le public ne comprend pas mon propos, faut-il changer de support ou faut-il modifier le propos qui est trop complexe, ou bien encore est-ce le public ciblé qu'il faut modifier?"*. Cette évaluation évolue dans le triangle d'interaction "message-public-support".

Dans la pratique deux démarches sont envisageables:

- soit le concepteur souhaite savoir si son message a été bien compris du public et on ne verra que ce que l'on cherche ;
- soit il cherche à savoir si les attentes du public ont été satisfaites et l'on risque d'élaborer un produit trop complaisant pour le public.

Alors quelle peut être l'utilité de ce type d'évaluation à ces différents stades:

- avant, elle peut aider à formuler les objectifs et aider à connaître les attentes du public ciblé;
- pendant, des prototypes peuvent permettre de corriger, recentrer, améliorer.

C'est ce que P. Clément appelle évaluation participante , qu'il distingue de l'expertise qui est de réalisation plus courte dans le temps et dont les objectifs sont imposés de l'extérieur, par ceux qui l'on commandée.

Qui dit évaluation dit **référentiels**. Pour un même projet, le scientifique, le technicien, l'artiste, le financier, le politique n'ont pas le même système de référence ; il n'y a pas de référent donné ou de référent qui s'impose. Il nous appartient de produire le référent, mais on peut imaginer d'autres positions, face au problème soulevé. En muséologie, le problème est de même nature. Donc l'évaluation suppose un évaluateur ; il ne s'agit pas de faire intervenir la subjectivité de la personne, mais la variété des référents, en fonction de la diversité des positions qu'on occupe de manière institutionnelle. Ces référents dépendent des passés, des intérêts, des questionnements qui sont différents ; il en est de même des visiteurs de l'exposition qui sont l'objet de l'évaluation.

Ce qui est propre à l'évaluation c'est la capacité de construire des indicateurs ; ceux-ci doivent être **faciles à repérer, sensibles** (c'est à dire présentant une gamme de variation suffisante pour que l'on puisse considérer que leur changement a du sens) et être **pertinents** (qu'ils correspondent à ce que l'on veut savoir).

Les procédures d'évaluation formative ont une origine anglo-saxonne qui explique leurs débuts dans des musées scientifiques. Pour Screven (1983), l'évaluation commence par la définition des objectifs de la présentation par le concepteur (quels sont les éléments principaux du message à transmettre au public) ; ensuite vient la connaissance du public ciblé (origines socioprofessionnelles, attentes pédagogiques, degré de motivation) et en particulier la recherche des conceptions du public : celui-ci arrive avec des idées fausses ou se les forge pendant la visite (une évaluation de prototype peut seule donner des indications par rapport à cette dernière question).

A partir de là, le but sera traduit en objectifs quantifiables (en anglais "goals" et "objectives") comme faire comprendre au public une idée, c'est à dire une notion tout à

fait objective ; par exemple on souhaite que 75% s'arrêtent un temps suffisant devant l'élément de présentation et que 70% soient capables de répondre à une question simple ; le but est atteint si le résultat est égal ou supérieur à l'objectif fixé.

Selon la classification de Screven (1984), le but de l'évaluation peut être traduit en objectifs de 4 façons différentes :

1- mesure du pouvoir d'attraction de la présentation : *un pourcentage suffisant du public s'arrête-t-il devant la présentation?*

2- mesure du pouvoir de rétention: *un pourcentage suffisant du public est-il resté un temps suffisant (TTN: temps théorique nécessaire) devant la présentation pour la comprendre?*

3- mesure de la démarche séquentielle: *un pourcentage suffisant du public respecte-il l'ordre de présentation de l'exposition souhaité par le concepteur ?*

4- mesure du processus d'acquisition : *un pourcentage suffisant du public a-t-il retenu certaines choses de sa visite?* Cette acquisition est évaluée en comparant les résultats d'un questionnaire proposé après la visite (post-test) comparé au même questionnaire proposé avant (pré-test) ; ces tests doivent être réalisés sur des échantillons de public similaires mais différents afin de neutraliser une induction éventuelle par le pré-test sur la lecture de l'exposition. En effet le pré-test a, à lui seul, un effet sur l'apprentissage (Screven, 1974). Ce résultat peut d'ailleurs donner des idées d'outils pour orienter le public et développer une visite active.

Pour neutraliser l'effet de manque de motivation des visiteurs et mesurer la capacité de la présentation à transmettre un message, on peut poser, à la sortie, le questionnaire à des personnes prévenues dès l'entrée ; les résultats du post-test sont alors meilleurs ; une bonne présentation doit correspondre à une amélioration des résultats entre le pré et le post-test ; mais il arrive que la différence soit nulle ou négative! dans ce cas l'exposition n'a fait que renforcer les idées fausses des visiteurs, d'où l'intérêt de les repérer au début de la conception et non après son ouverture! Pour Screven, l'équipe d'évaluation doit travailler en liaison étroite avec le concepteur.

Nous déclinons ces méthodes en détail au paragraphe 3.1. afin de nous y référer pour la méthodologie que nous mettons en œuvre dans notre recherche.

Un autre méthode d'évaluation proposée par Screven dans un musée d'art contemporain consiste à proposer à l'entrée 5 cartes postales représentant des tableaux du musée (ils pourront les emporter après leur visite), mais à la sortie ils peuvent échanger les cartes qu'ils ont choisies à l'entrée ; s'ils intègrent de l'art contemporain à leurs choix cela permet de mesurer leur sensibilisation opérée par l'exposition.

La validité prédictive de l'évaluation formative est analysée par Griggs au British Museum (Griggs, 1983) pour des maquettes du type panneau. Il compare un test effectué sur des visiteurs face aux maquettes et d'autres devant les éléments définitifs. Il souligne l'importance de l'échantillonnage des visiteurs testés, afin que les résultats soient comparables. Il remarque à juste titre que la situation de test des maquettes est biaisée, étant donné que les visiteurs se doutent qu'ils vont être interrogés, donc leur niveau d'attention est plus élevé que dans la situation habituelle de visite. Il conclut, malgré ces réserves sur l'intérêt d'un tel test, son utilité pour envisager à temps des modifications de l'exposition.

Mais l'évaluation formative de Griggs se limite à des maquettes sous forme de panneaux, alors que pour nous il s'agit d'une approche tridimensionnelle comme celle de l'exposition.

Au Musée d'Histoire Naturelle de Washington, Wolf (1981) utilise lui aussi des méthodes d'évaluation formative pour la conception des panneaux autour d'une présentation d'un récif de corail vivant. Il compare la visite de l'exposition sans texte, puis avec le texte élaboré à la lumière des réactions des sujets précédents. La méthode utilisée consiste à accompagner des visiteurs au cours de leur visite afin de recueillir leurs commentaires. Bien que cette méthode modifie le comportement des visiteurs dans le sens d'une plus grande implication que dans les conditions normales de visite, elle apporte des points d'ancrages pour le message à faire passer par écrit. Les auteurs soulignent la difficulté de réaliser ce type de test dans les contraintes temporelles de la réalisation d'une exposition.

L'ensemble de ces méthodes permet de prolonger l'analyse de l'exposition pour une véritable prise en compte du visiteur et de ces procédures d'appréhension des éléments d'exposition. Elle peut permettre d'intervenir s'il s'agit d'une préfiguration (ce qui est rarement pratiqué) ou de modifier ou de supprimer des éléments d'exposition sur une présentation permanente.

Elle permet d'analyser plus en profondeur le processus d'appropriation par le visiteur. Cette préoccupation fondamentale est reprise par toute la génération des sémiologues.

1.2.2.6. Les analyses sémiotiques et sémiologiques

L'envie d'évaluer correspond à plusieurs objectifs: contrôler l'efficacité de la communication, chercher à maîtriser un outillage conceptuel pour l'approche d'un média

spécifique, découvrir certaines caractéristiques de la construction d'un savoir scientifique. Une exposition scientifique est caractérisée par la transmission d'un savoir, donc se situe dans une problématique de vulgarisation scientifique.

Afin de dépasser la simple affirmation que l'exposition est une situation de communication, un certain nombre de chercheurs ont procédé à une analyse sémiotique d'exposition particulière (Jacobi, 1985 ou Hodge, 1979). D'autres ont réalisé une analyse sémiotique et sémiologique de la chaîne de production d'une exposition (Davalon et Decrosse, 1986). Certains se sont centrés sur la psychologie des visiteurs (Alt, 1984) afin d'étudier le visiteur en tant que sujet en situation d'apprentissage. Nous distinguerons la sémiotique de la sémiologie de l'exposition qui étudie plus particulièrement les **discours sur l'exposition**.

L'analyse sémiotique apporte des éléments de réflexion sur le fonctionnement du média exposition, sur ces caractéristiques et sur sa puissance communicationnelle (Davalon, 1986 a). Cette analyse apporte un regard dans 3 directions :

- **sur le fonctionnement du média exposition**, elle analyse la manière dont le sens se construit au cours de la visite pour le visiteur. Elle fait des études sur la manière dont le parcours sémiotique se déroule pour une structure spatiale donnée, donc comment un type de parcours physique proposé offre une certaine façon de construire du sens, donc de comprendre.

- **sur les caractéristiques communicationnelle du média**, la diversité et la complémentarité des éléments proposés font qu'ils peuvent s'interpréter les uns les autres grâce à l'utilisation de différents langages (titres, manipulations interactives, présentation visuelle de schémas, d'explications). L'émergence du sens vient de l'interprétation de ces éléments les uns par les autres (Davalon, 1986 b).

- **sur la puissance communicationnelle du média exposition**, c'est à dire sa présence "devant" ce qu'il est censé faire passer, en effet l'exposition ne s'efface jamais totalement au profit de son contenu. Le sensoriel y a un poids fondamental. Si ce facteur, par son pouvoir d'accroche, fait la force de l'exposition, il oblige à une reconstruction du *message* par le visiteur. "*Montrer,*" *n'a pas pour conséquence immédiate et obligée "savoir"* (Davalon, 1986 a). La sémiotique permet d'analyser les écarts et leurs conséquences pratiques. Ainsi on peut expliquer la dérive esthétique de certaines expositions scientifiques et techniques (Davalon, Decrosse, 1986).

En effet, ce n'est pas parce qu'elle permet de décrire et de comprendre un fonctionnement qu'elle permet de le produire. Ainsi ce type de prise en compte peut induire un découpage séquentiel du parcours, par exemple définir des ruptures spatiales, visuelles afin d'articuler le contenu à communiquer. A titre d'expertise elle peut déboucher

sur des propositions de modification, donc une amélioration du média. Mais ces modifications ne peuvent être que parcellaires au stade d'avancement du projet où elles interviennent.

Mais l'analyse sémiotique se place surtout au niveau théorique, où elle vise à rechercher *un contrôle total de la qualité du média* (Davallon, 1986). En effet elle cherche à *produire une modélisation du fonctionnement, des caractéristiques et de la puissance du média avec l'objectif de formuler des hypothèses qui serviront ensuite à d'autres techniques d'évaluation - telles que l'évaluation de la réception par le public*. D'autre part, elle porte *sur les procédures de transformation du discours scientifique en discours d'exposition* (Jacobi, 1985).

Pour certains auteurs, qu'elle soit interactive ou non, l'exposition c'est d'abord des "objets". Mais sélectionner un "objet" c'est aussi le décontextualiser : l'objet n'est plus dans son cadre et, de ce fait, peut perdre une partie de son sens. Pour Bernard Schiele (1987) *une théorie scientifique est essentiellement un ensemble de concepts, de postulats et de propositions, interdépendants, intégrés à un schéma général, et capables d'expliquer un ensemble de faits. Tout fait détaché de ce cadre est décontextualisé*. Pourtant les éléments choisis portent souvent sur des éléments concrets et tangibles de la réalité parce qu'ils requièrent peu de préparation des visiteurs en se référant au "familier" (*la science n'est alors qu'une façon de redire ce qu'on connaît déjà*) et qu'ils renvoient à une expérience sensible (*pouvoir voir et toucher, c'est déjà apprendre*). D'autre part une exposition met en scène des objets qui véhiculent des informations ponctuelles et tout un sens par rapport à leur discipline d'origine.

L'organisation spatiale de l'exposition donne une valeur relative à chaque élément qui lui crée un nouveau contexte qui ne doit pas dénaturer le message et au contraire accentuer le sens des éléments présentés. Et cette réalité, qui est présentée, n'est pas vraiment celle de la science, mais uniquement des fragments de discours scientifique visualisés selon le mode d'exposition. Il s'agit d'un travail de traduction de la langue des spécialistes en celle des profanes, c'est à dire dans un langage courant.

D'autre part, une exposition n'a de sens que celui que le visiteur y trouve. Les rapports de communication et de diffusion que propose l'exposition ne sont réalisés qu'en fonction du cheminement du visiteur dans l'information. La production des effets de sens de l'exposition est orientée par le comportement du visiteur lui-même : **l'espace de l'exposition fait intervenir le visiteur dans la production du sens** ; c'est à la fois une mise en scène des connaissances et un enchevêtrement de médias conduisant le visiteur vers la connaissance. La visite de l'exposition est une négociation entre le discours proposé (l'exposition) et les stratégies d'appropriation du sujet. Aussi en

construisant l'élément d'exposition selon certaines règles (contrôle du parcours, de la position et de la vitesse du regard, de la quantité d'information...) on peut induire certains comportements et certaines attitudes. C'est d'ailleurs la base de la communication fonctionnelle et publicitaire. *Ce qui commande la signification est le plaisir à retrouver le connu, à faire le lien entre un noyau de la connaissance scientifique qui est parfaitement inconnue, et le monde phénoménal, quotidien (trop connu)* (Davallon, 1986).

L'exposition regroupe des "messages signifiants" ; ce sont des *choix possibles pour le visiteur qui se constitue des "messages-sens"* (Schiele, 1987). La réception est donc sélective ; elle varie en fonction de la présentation des informations mais aussi de l'attention et des conditions socio-culturelles des récepteurs. La compréhension du "message" de l'exposition par le visiteur correspond de sa part à un travail de reconstitution à partir des "objets" qu'il a sous les yeux par rapport à leur environnement.

Pour la signification des écrits dans les expositions, Jacobi (1986), conclut que *le panneau n'existe pas pour lui-même, il fait partie d'un ensemble discursif dans l'exposition scientifique. Les études montrent ainsi, dans le cas qui nous intéresse tout particulièrement l'aversion des jeunes visiteurs pour le support écrit dans les expositions interactives (Belloir, 1989) sous-tendue par des réflexion du type, il faudrait des explications, mais pas écrites... je n'ai pas envie de lire.* Dans les expositions scientifiques, on trouve *une résistance, voire un refus d'entrer dans un texte, jugé difficile, ou ressenti comme trop scolaire* (Jacobi, 1986). Il existe à ce niveau sans doute un clivage entre les concepteurs et les visiteurs. *Les visiteurs, en quête de distraction, recherchent une information facile, rapide, originale et personnalisée. Les concepteurs pressés par les exigences du commanditaire et leur désir de plaire au plus grand nombre, cèdent aux sirènes des panneaux qui offrent l'économie, la souplesse d'utilisation, la rapidité de réalisation, et du même coup, le noyau dur de la future exposition* (Belloir, 1989).

Un élément caractéristique du média exposition est la scénographie, la "mise en scène", la mise en espace du discours et tout d'abord, le parcours sémiotique qui correspond à la manière dont le sens se construit au cours de la visite. Notre étude ne porte pas sur ce point, étant donné qu'elle analyse de petits îlots de présentation articulés autour d'un "objet phare". Il n'empêche que la puissance de la scénographie en fait un des éléments majeurs, avec même le risque qu'elle masque le contenu. Par contre nous analysons les caractéristiques du média et en particulier sa capacité à faire que les éléments exposés puissent s'interpréter les uns par rapport aux autres et que le visiteur puisse progressivement en dégager un sens (cf 4.3.1).

En résumé, selon les auteurs, les points de vue diffèrent par rapport à l'exposition scientifique.

Théorie de la reformulation : selon Jacobi (1985), qui a surtout analysé l'écrit dans l'exposition scientifique, le média exposition correspond à une reformulation du message scientifique. Il s'agit d'un discours scripto-visuel, le visuel venant toujours en complément du discours de l'exposition.

Théorie du transcodage : Davallon et Decrosse (1986) situent le média "exposition scientifique" en discontinuité, donc en opposition par rapport au message scientifique. Pour eux, ce sont des codes différents qui sont mis en jeu. Considérant l'exposition scientifique comme le transcodage d'un discours dans un autre, des chercheurs comme Davallon (1986) cherchent à utiliser l'analyse sémiotique, c'est à dire l'étude des conditions qui rendent possibles la production du sens, comme outil d'évaluation. Le développement accéléré du média exposition ces dernières années a poussé les chercheurs à élargir le cadre de l'analyse formelle de la vulgarisation. La mise en exposition du discours scientifique est une opération de transcodage articulant deux groupes de procédures : les opérations intra-discursives (d'extraction, de réduction, de figurativisation, de narrativisation) et les opérations de mise en scène (spatialisation, temporalisation, symbolisation). Cette dernière prise en compte introduit la théorie suivante.

Théorie de la transposition : Pour Chevalard, ce n'est plus un discours mais un savoir que l'exposition transmet. Mais où est le texte du savoir dans l'exposition ? Bien entendu il peut y avoir des panneaux, mais il n'est pas possible de faire abstraction de la disposition matérielle de ces objets. Aussi Martinand définit l'exposition comme une opération qui permet de passer des pratiques de référence choisies aux situations muséographiques. Il s'agit d'une transposition des composantes de l'activité scientifique en élément d'exposition. La question importante est de savoir comment elles sont perçues par le visiteur qui participe à l'effet de sens ou qui la subit. Cette approche se rapproche de la méthodologie de Jacobi en ce qui concerne les textes et de celle de Decrosse et Davallon en ce qui concerne les codes.

La question est comment le "paysage" muséologique est décodé par le visiteur. La prise en compte de la mise en scène de l'objet est un élément essentiel dans l'analyse muséographique. Elle prend en compte l'ergonomie de la manipulation, c'est à dire l'adaptation de la manipulation à la personne et non du visiteur à l'élément d'exposition ; le visiteur est libre, il n'accepte pas de contraintes.

Pour Martinand, en médiatisation muséologique, il s'agit de créer un environnement - qui aide à l'action, donc il faut cerner les obstacles à l'action,

- qui aide à l'observation comme dans beaucoup de découvertes du vivant ; il s'agit d'une familiarisation avec l'objet, le processus ;

D'autre part, il s'agit d'aides à la représentation et à la structuration qui correspondent à une élaboration conceptuelle, modélisante ou théorique.

Une telle étude de l'exposition comme un fait de langage, et en particulier les conditions qui rendent possibles la production de sens (la sémiotique) représente un intérêt certain pour l'analyse du média exposition (Davallon, 1986,a). Mais **l'analyse sémiotique peut être une aide, jamais un outil de création**. Elle peut permettre de recueillir des éléments sur la manière de transformer le discours scientifique en discours d'exposition: préciser les objectifs communicationnels, choisir des séquences de découpage du parcours, choisir des médiatisations des contenus en fonction de ce qui est perçu par les visiteurs.

Cette approche sémiotique et psychologique de l'exposition pourrait permettre de choisir, pour une exposition donnée ce qu'il est pertinent d'observer au cours de l'interaction des visiteurs avec cette exposition (Gottesdiener, 1987). Elle nous renvoie aux critères de l'évaluation que l'on souhaite mettre en œuvre. Mais quelle forme lui donner ?

1.2.2.7. Les réactions des visiteurs : la "checklist"

Dès 1968, Shettel éprouve la nécessité de rassembler à partir des études d'évaluation 74 items qui permettent de juger d'une exposition. Mais il s'agit de critères utilisés pour des analyses de type sommatif.

De la même façon, mais dans le cadre de ces évaluations formatives, Terry Russel à Liverpool (Russel, 1986) regroupe une partie de ces approches en des "checklist". Celles ci permettent de relever rapidement les réactions des visiteurs et de lister leurs interactions. Au delà des classiques travaux sur le nombre de visiteurs, leur temps passé devant les manipulations et leur déplacement dans l'exposition, il liste un certain nombre d'observables (cf annexe 1) qui peuvent être résumés comme suit :

OBSERVABLES
<p>☛ dans les réponses des visiteurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - considèrent-ils que l'exposition est plutôt amusante ou plutôt éducative; - apporte-t-elle des connaissances (<i>avez-vous appris quelque chose de nouveau?</i>); - excite-t-elle la curiosité?
<p>☛ pour les manipulations proposées:</p> <ul style="list-style-type: none"> - correspondent-elles bien aux principes que l'on a voulu présenter ? - peuvent-ils être compris par un visiteur sans connaissances particulières sur ce sujet ? - la manipulation est-elle performante du point de vue technique et ne pose-t-elle pas trop de problèmes de maintenance ? - est-elle économique du point de vue coût et espace ?

Observation des visiteurs

Pour le suivi des visiteurs et l'observation de leurs interactions physiques avec les manipulations (les touchent-ils eux-mêmes, observent-ils les autres, engagent-ils une discussion, lisent-ils les panneaux?) il utilise aussi une checklist du type suivant :

CHECKLIST 2 (d'après Terry Russell 1987) OBSERVATION ET INTERVIEW DE VISITEURS	
Titre de l'exposition:	
Visiteur :	age sexe :
observation pour chaque élément d'expo : n° élément:.....	
temps passé devant l'élément :	
attiré par les panneaux :	
lit les panneaux :	
attiré par les éléments exposés :	
après incitation :	
observe :	
manipule ou participe :	
seul :	
avec d'autres :	
observe l'effet de son action :	
doit attendre son tour :	
collabore :	
pose des questions :	
discute avec d'autres visiteurs:	
répète en transposant :	
fait le tour de la question :	

Dans l'observation de chaque élément d'exposition avec cette grille,

- attiré par les panneaux, signifie que le visiteur y a jeté au moins un regard ;
- attiré par les éléments d'exposition, signifie qu'il a commencé une interaction avec les éléments d'exposition ;
- observe, signifie qu'il regarde les autres manipuler sans intervenir;
- collabore signifie qu'il donne son avis ou participe à une discussion ;

- discute, peut correspondre à un dialogue (noté D) d'ordre général ou une approche plus informative ; s'il recommence une manipulation ou une interaction sous une forme modifiée, l'action est notée RT ("répète en transposant") ;

- fait le tour de la question n'est déterminé que par un interview après l'observation afin de savoir si le visiteur a perçu et compris le propos des concepteurs.

Interview des visiteurs

Ces observations sont immédiatement suivies d'interviews standardisées d'une centaine de visiteurs après leur visite afin de connaître la typologie des visiteurs et leur perception des propos de l'exposition et de certaines de ces manipulations ; ainsi que leur hit-parade des éléments de présentation en essayant d'analyser les motivations de leurs choix.

Ces observations et interviews sont poursuivies afin d'avoir un équilibre entre le nombre de visiteurs de chacune des catégories: des deux sexes, des différentes tranches d'âge, des visites libres (familiales) ou en groupes organisés.

Leurs trois principaux critères correspondent aussi à ceux des concepteurs, dans l'ordre de préférence :

- le plaisir de faire les manipulations proposées;
- le propos des manipulations, et enfin
- leur intérêt éducatif (cf annexe 3).

Interview (en fin de visite) :		
quel est le thème de l'exposition ?		
avez-vous lu les panneaux?		
vous ont-ils aidé ?		
comment cette exposition pourrait-elle être améliorée?		
souhaiteriez vous une aide pour visiter cette exposition?		
de quel type?		
Hit-parade des éléments d'exposition :	-1°:	-2°: -3°:

Une des méthodes employée pour croiser les résultats avec les précédents consiste à proposer aux visiteurs à la fin de leur visite la question suivante :

proposez un ou deux mots pour décrire l'exposition?

A cette question, pour les expositions scientifiques concernées, les visiteurs ont aussi mis en avant la notion de plaisir, deux fois plus qu'éducatif (Russell 1986).

L'intérêt de ces études est aussi que les résultats ne sont pas considérés comme des conclusions mais comme des indicateurs sur les directions à poursuivre. Elles ont montré que les visiteurs appréciaient l'interaction physique avec les éléments exposés, cette

observation étant fondamentale pour les jeunes visiteurs ; cette interaction peut-être un mouvement de tout son corps, des mains mais aussi non-tactile comme le mouvement des yeux.

Une autre forme de questionnaire proposé aux visiteurs à la sortie de l'exposition cherche à déterminer :

- les conditions de visite (en famille, avec l'école, avec des amis, seuls),
- les motivations (pour savoir de quoi ça parle, pour le plaisir, dans un but éducatif, par obligation),
- les types d'expositions déjà visitées,
- la distance parcourue pour venir voir l'exposition,
- les éléments d'exposition préférés et pourquoi ils les ont choisis,
- s'ils y ont eu du plaisir,
- le temps passé dans l'exposition (cf annexe 4 : end of visit Questionnaire)

L'étude qui précède, en présentant les différents niveaux de l'analyse de l'exposition, met en place un certain nombre d'outils d'évaluation, qu'il convient de situer par rapport au type de muséologie mis en œuvre.

1.2.3. UNE EVALUATION ADAPTEE AUX FINALITES DE LA MUSEOGRAPHIE DES SCIENCES.

Cette analyse de l'évaluation montre en muséologie une évolution qui suit les finalités même des expositions. Au début, les expositions scientifiques étaient réalisées par des scientifiques, d'abord pour leurs pairs, et l'enjeu était l'approbation de ces derniers. Avec l'élargissement du public, l'exposition devient un enjeu de démocratisation du savoir scientifique... On s'intéresse alors au public et à un public de plus en plus élargi qu'il s'agit de connaître non seulement pour lui faire plaisir, mais aussi pour lui transmettre un message.

Cette étude montre le parallèle entre les types de muséographie mis en œuvre et les procédures d'évaluation développées. Essayons d'en analyser l'évolution.

1.2.3.1. D'abord un intérêt pour les scientifiques : une question d'image. Mais quelle image?

Dans toute exposition scientifique, il y a un maillon incontournable : le scientifique. Comme par le passé (cf 1.1.1), le concepteur par souci de s'affirmer au sein de la communauté scientifique est tenté de viser trop haut pour le **niveau de formulation** de son message; l'exposition est alors trop complexe et une large partie du message échappe à la majorité des visiteurs. Dans ce cas, comme l'analyse P. Damay (1986), l'évaluation remet en cause *le système hiérarchique qui lie savoir et pouvoir*. En effet c'est le public qui indique au travers de l'évaluation ce qu'il attend et ce qu'il comprend.

Mais actuellement si les scientifiques ont le souci de transmettre leurs découvertes et leur démarche, ils sont aussi soucieux que le message soit compris. L'évaluation apparaît alors comme *l'élément complémentaire indispensable de l'innovation dans la promotion des activités de culture scientifique et technique* (Giordan, 1989 a).

D'autre part elle permet de recueillir les données indispensables pour caractériser son action ou son produit, mais là nous rejoignons les intérêts des décideurs.

Une exposition 100% scientifique...et ses visiteurs!



1.2.3.2. La rentabilité pour les financiers et les décideurs : "du public, encore plus de public...."

A notre époque, où la rentabilisation est de rigueur, même dans un domaine laissé longtemps à l'écart des tracasseries financières, les décideurs sont intéressés à l'impact des réalisations qu'ils lancent où auxquelles ils s'associent. S'il est vrai qu'ils sont d'abord intéressés par le taux de remplissage de leur manifestation c'est à dire le nombre de visiteurs qui la traversent, et par l'impact médiatique qu'elle opère, il n'empêche qu'une exposition qui plaît au public aura plus de succès et attirera davantage de visiteurs. La volonté d'augmenter sa fréquentation passe aussi par la qualité. Alors comment plaire au public? Et est-ce suffisant?

Les décideurs vont se poser des questions concernant la crédibilité du projet, la fiabilité de l'équipe de conception, le rapport coût - rentabilité à court ou à long terme. Les informations recueillies par l'évaluation leur donnent alors des éléments pour fonder leurs choix techniques et politiques. Ces informations concernent à la fois les coûts de programmes muséologiques, leurs effets par rapport aux objectifs visés, la nature des difficultés rencontrées.

Au-delà des traditionnelles études de fréquentation, l'impact pédagogique de l'exposition peut aussi intéresser les partenaires éducatifs et sera une part non négligeable de son succès global. Combien de parents viennent avec leurs enfants dans une exposition dans un but de loisir éducatif, où retournent avec eux dans une exposition où les enfants sont venus dans le cadre scolaire et souhaitent revenir en famille. Cette dernière

constatation est fréquemment effectuée dans l'Inventorium de la cité des Sciences et de l'Industrie, lieu qui sert de support à notre recherche.

D'un autre côté les résultats de l'évaluation peuvent aussi aider les utilisateurs potentiels pour choisir un programme culturel en toute connaissance.

Ainsi l'évaluation permet de recueillir des données permettant de caractériser l'opération et de fournir des éléments pour la prise de décision. Le diagnostic peut alors être orienté en terme de retombées au niveau du public, de l'impact de l'opération en terme de sensibilisation à la science, d'apport en terme d'attitudes induites, de transformation éventuelle des comportements et des savoirs (Giordan, Souchon, 1989). Mais l'intérêt du décideur rejoint alors celui du concepteur et en particulier par l'analyse de la réception du message par le public.

Une vision de la rentabilité... financière !



1.2.3.3. L'analyse du message : un message adapté, de "c'est chouette" à "j'ai compris".

L'intérêt du message et de sa mise en forme peut sembler évident. Mais cette prise de conscience de l'importance de la composante éducative des expositions ne date que des années soixante et elle commence seulement à se généraliser ces dernières années. C'est un élément important dans la prise de décision des concepteurs d'exposition qui peuvent alors se poser des questions concernant la lisibilité de leurs produits, leur impact réel du point de vue du taux de sensibilisation du visiteur ou des démarches développées.

L'analyse du message correspond à une évaluation préalable au stade du projet (Griggs, 1984). Elle peut tenir compte des informations recueillies à partir de l'analyse

d'expositions précédentes (c'est ainsi que fonctionnent implicitement tous les concepteurs d'exposition) ou en plus à partir d'enquêtes portant sur le contenu de l'exposition (Cave, 1982).

L'évaluation peut rendre compte de l'impact réel de l'exposition. Les audio-visuels ont-ils été décodés, les textes des panneaux sont-ils vus, sont-ils lus, les modèles utilisés provoquent-ils des modifications de compréhension de la part des visiteurs (Jacobi, 1986) ?

1.2.3.4. Les niveaux de l'évaluation

Les études qualitatives sur les réactions du public cherchent à définir à posteriori une adéquation entre le produit et son destinataire (Meyer, 1983).

On peut distinguer deux directions de recherche dans les études d'évaluation des expositions:

- les évaluations de **comportement et d'attitudes de visiteurs**, leurs constructions cognitives des informations, leurs représentations des questions abordées, leurs modes d'appropriation de l'espace et des parcours;

- **l'analyse des conditions et des effets de production, de réception**, afin de construire des connaissances et des compétences contrôlables ; évaluer la réalité des niveaux de lecture, leurs interactions, et les parcours qu'ils génèrent ; cette approche cherche à rejoindre les pratiques de production et de réception (Decrosse, 1987).

Ces analyses doivent être situées par rapport aux niveaux de l'évaluation. Les études de Screven (1976) caractérisent bien les différents niveaux de l'évaluation en muséologie selon le niveau où elle se place dans le processus d'élaboration de l'exposition.

Les types d'évaluations qui s'appuient sur l'étude des publics, vont de l'appréciation du degré de satisfaction des visiteurs aux méthodes d'évaluation formative.

LES TYPES D'EVALUATION
<p>L'évaluation dite "sommative" (de l'anglais summative) ou récapitulative. permet de juger de l'efficacité d'une présentation existante. Les résultats ne pourront être utilisés que pour éviter certaines erreurs dans de futures expositions. Mais ils pourront aussi permettre aux responsables culturels, politiques et industriels de décider des subventions pour une exposition ultérieure ou des transformations d'un musée.</p>
<p>L'évaluation dite "curative". a pour mission de corriger les sources d'une mauvaise compréhension du propos des concepteurs ou du rejet par le public d'un élément de présentation existant.</p>
<p>L'évaluation dite "formative" ou rétroactive renvoie à un contre sens heureux en français : "formatif" renvoie à "formation" (projet de formation de personnes). En fait "formation" n'existe pas en anglais et l'auteur distingue une évaluation organisationnelle qui prend place dans un processus autoconstruit d'organisation de gestion de l'apprentissage contrairement à l'évaluation sommative qui ne considère que les résultats sans entrer dans la gestion. Il faudrait donc traduire par "informationnelle", c'est à dire qui prélève des informations pour pouvoir organiser une décision. Ce qui caractérise l'évaluation formative, c'est qu'on ne juge jamais, on essaie de décider ce qu'on va faire ensuite.</p>

Alors quel est l'intérêt de chacun de ces types d'évaluation ?

Comme nous l'avons vu (cf 1.2), les méthodes traditionnelles (**sommatives**) permettent d'étudier la réception de l'exposition par le public après son ouverture (Prince, 1984). Elle permettent de définir le profil des visiteurs : combien sont-ils (comptage), qui sont-ils (âge, sexe, catégorie socioprofessionnelle), combien de temps restent-ils, quelles sont leurs motivations et leurs attentes (quel type d'exposition ils préfèrent), quel est leur degré de satisfaction (ce qui peut orienter la conception des expositions suivantes) ? Si elles peuvent éventuellement permettre d'éviter de renouveler certaines erreurs dans une prochaine exposition, leurs limites résident dans le fait qu'elles ne permettent pas d'agir directement sur l'exposition qu'elles étudient.

Par contre l'intérêt fondamental de l'évaluation **formative** (Watson, 1981) est de fournir aux concepteurs un retour rapide de résultats conduisant à des suggestions afin d'avoir un feed-back sur la réalisation des éléments d'exposition. Elle permet de prendre des décisions (Screven, 1976). La définition de cette évaluation oblige le concepteur à préciser suffisamment ces buts afin qu'ils soient testables. En effet on teste des hypothèses et l'objectif est atteint si le comportement du visiteur est modifié par l'exposition dans le sens attendu. Sinon elle permettra de rechercher les causes de tout dysfonctionnement et de chercher à y remédier. Une limite toutefois est que l'on n'étudie que ce que l'on sait mesurer...

Nous nous sommes inspirés de ces dernières méthodes en les adaptant à un public et à une démarche particulière.

1.2.3.5. L'évaluation de l'impact réel :

Cette approche pourrait se résumer par la devise : *"rien ne sert d'évaluer après... il faut partir à temps"*.

La Cité des Sciences a été le premier lieu en France à mettre en œuvre une cellule "tests et évaluation" dirigée par Marcel Meyer. Elle a évalué l'impact de certaines présentations sur des échantillons de public. Actuellement, en France, d'autres équipes travaillent sur l'évaluation, en particulier au Centre Pompidou et la Caisse Nationale des Monuments Français. Ces études ont cherché à évaluer l'impact réel des éléments d'exposition sur les visiteurs.

Alors qu'ont-ils appris ? Des études utilisant le travail de psychologues et de sociologues ont tenté d'y répondre (Eason et Linn, 1976); mais les chercheurs ont détourné le problème. Pour eux, la question n'est pas seulement qu'ont-ils appris, mais quelle expérience ont-ils eu ? Ce dont les visiteurs se souviennent après leur visite au musée peut révéler l'impact de leur visite et peut-être ce qu'on a oublié est-il encore plus révélateur ? Lorsqu'on interroge les visiteurs en leur demandant de raconter leur visite, ils donnent des détails sur ce qu'ils ont fait, où ils sont allés, ce qu'ils ont vu, mais jamais ce qu'ils ont appris ; à la question "qu'avez vous appris" répond souvent un silence embarrassé.

Leurs souvenirs sont surtout liés à des **approches émotionnelles** ; c'est sans doute une corde sensible à utiliser pour la conception des expositions (Stevenson 1987). L'objet n'est pas ici de rappeler les processus dynamiques de l'apprentissage (Piaget, 1973) qui vont tout à fait dans le sens d'une découverte active. Mais l'apprenant n'est pas seul, le médiateur est là pour créer les stratégies facilitantes : situations qui font se poser des questions, confrontations, aides didactiques...

Dans le domaine de la muséographie il n'existe pas encore de solutions adaptées aux différents savoirs à transposer ; mais il existe des questions simples à se poser : "les éléments d'exposition sont-ils lisibles, compréhensibles ? Sont-ils appropriés au message ? suggèrent-ils l'idée souhaitée ? Provoquent-ils une modification des attitudes ou des idées ? etc..."(Giordan,1986)

Une des questions clés pour l'analyse de l'exposition scientifique est le rapport de ces récepteurs (les visiteurs) avec le média exposition, c'est à dire son mode

d'appropriation. Nos connaissances sur les mécanismes d'appropriation des connaissances dans une situation d'éducation informelle sont encore rudimentaires. Par contre de nombreuses études de comportement nous permettent d'identifier les types de visiteurs, le comportement typique d'une famille ; mais les données spécifiques aux enfants sont moins riches.

Une exposition scientifique a comme objectif principal de communiquer des idées. Mais il n'est pas facile de savoir quel bénéfice un visiteur peut retirer de sa visite. Comme le montre l'analyse de Bernard Schiele (1987), il n'est pas facile d'évaluer **l'apport pédagogique d'une exposition.** En effet le bénéfice que le visiteur tire de l'exposition se situe au point de rencontre des caractéristiques de l'exposition (le thème, les informations, et l'organisation) et de facteurs, comme la stratégie de visite adoptée. Le visiteur se caractérise comme acteur social (intérêt pour le sujet, temps disponible, fatigue, mais aussi milieu socioprofessionnel, âge, etc). Mais si l'on pense à des acquis, il est nécessaire de se référer aux conceptions des visiteurs.

De l'évaluation bilan à l'évaluation formative, on passe d'une évaluation caution à un véritable outil pour la conception et la réalisation d'exposition. Alors cette problématique peut-elle devenir un véritable moteur de la production d'exposition en rapprochant le concepteur-médiateur de son public avant la réalisation de l'exposition ? Pour tenter d'y apporter une réponse, notre démarche s'enracine dans les acquis de la didactique des sciences.

1.3. LES ENSEIGNEMENTS DE LA DIDACTIQUE ET LEURS CONSEQUENCES SUR NOTRE RECHERCHE MUSEOLOGIQUE.

C'est dans le domaine de la didactique des sciences que l'on trouve des études qui cherchent à analyser les mécanismes de compréhension et les origines du savoir (Giordan, 1987). Une fonction de la didactique des Sciences est de tenter de connaître les difficultés qui se posent dans la transmission du savoir et de chercher des supports et des modèles d'intervention qui permettent de les dépasser et facilitent ainsi les apprentissages. Elle s'appuie en particulier sur la prise en compte des conceptions des apprenants. Cet éclairage est fourni par les études en milieu scolaire.

1.3.1. DES RESULTATS EN DIDACTIQUE DES SCIENCES EN MILIEU SCOLAIRE

Depuis longtemps les recherches de didactique des sciences ont montré qu'une véritable éducation scientifique suppose une participation effective de l'enfant à la découverte, à la construction et à la mise en œuvre du savoir. Dès 1978, pour réaliser cette exigence, A. Giordan (1978) propose une démarche heuristique caractérisée par l'alternance de deux temps forts : **libération et structuration**. D'abord les enfants explorent, observent, manipulent en situation d'autonomie ; la communication entre pairs est favorisée ; le médiateur favorise l'invention, la pensée divergente, le questionnement, la confrontation. Il s'agit de créer les conditions d'une investigation efficace.

Chez l'apprenant comme chez le scientifique, la pensée scientifique progresse de façon dialectique par remaniements successifs des niveaux de formulation (Bachelard, 1934, 1967). Elle suppose la remise en question des conceptions des apprenants. La connaissance de ces conceptions peut permettre de proposer une stratégie didactique plus efficace.

Bien entendu la logique de mise en œuvre s'apparente aux finalités de l'enseignement scientifique (cf 4.1) telles qu'elles sont définies entre autres par Alemanni (1980), Host (1978), Astolfi (1972), Deunff (1973), Gohau (1976), Giordan (1978) et Martinand (1982) mais aussi sur l'analyse des modes de communication tels qu'ils ont été définis par l'INRP (1983), Ducancel (1980) et Jacobi (1983). Notre propos n'est pas d'en faire ici une analyse exhaustive. Ces finalités seront explicitées dans le paragraphe 4.1. en rapport au cas précis de notre étude.

L'étude des conceptions correspond à un champ de recherche en didactique des sciences qui prédomine par le nombre de travaux engagés, surtout en situation scolaire; mais il est aussi intéressant en situation d'éducation informelle. Si par le passé, dans les pédagogies traditionnelles, on les ignorait ou on les évitait, aujourd'hui on s'accorde sur l'importance de leur connaissance ; l'enfant n'est pas une *page blanche* sur laquelle on peut imprimer un savoir ; mais ces conceptions peuvent être utilisées soit pour donner *une information sur lui*, afin de préciser les objectifs, soit afin de les utiliser comme *un matériel de traitement didactique* (faire "avec" ou faire "contre"), soit en prenant appui sur elles pour *les transformer en interférant avec elles* (faire "au travers").

1.3.2. LES TRAVAUX SUR LES CONCEPTIONS DES APPRENANTS.

Ces études de plus en plus fréquentes en didactique des sciences se proposent de cerner les "présavoirs" qui se sont établis dans l'esprit des enfants avant tout enseignement. Elles s'intéressent aussi aux connaissances qui demeurent lorsqu'après quelques années, lorsque l'effet immédiat d'un enseignement s'est dissipé (Giordan, Souchon, 1989).

Ce concept didactique de "conception" des apprenants, a été développé depuis une dizaine d'années à partir d'un certain nombre de constatations: faible rendement des méthodes traditionnelles de transmission du savoir, persistance d'un certain nombre "d'erreurs", prise de conscience du fait que les apprenants interprètent les informations ou les phénomènes nouveaux au travers d'un cadre de référence préexistant ; ces *prémodèles* correspondent à *des modèles personnels d'organisation des connaissances par rapport à un problème particulier* ; ils sont les intermédiaires entre l'objet et l'apprenant et correspondent aux interprétations du sujet et à ses attentes (Giordan, 1988). Si l'enseignement ou la vulgarisation n'en tiennent pas compte, ces idées en place résistent et le savoir enseigné se plaque ou reste isolé à côté du savoir familial et vite oublié, et en tous cas inutilisable.

Comme l'ont montré toutes les recherches récentes en didactique, les individus ont avant tout enseignement un certain nombre d'idées sur un objet d'étude. Dès le plus jeune âge, il apparaît que l'enfant *produit, pour tout phénomène, une représentation* ; c'est leur façon de s'expliquer les choses. Elle correspond à *une certaine façon de comprendre, d'expliquer* avec une théorie. Ces représentations sont encombrées d'erreurs, d'où la *nécessité de compter avec elles*. Elaborées en partie grâce aux psychologies cognitivistes

(Wallon, Piaget), ces conceptions deviennent *un mode d'explication qui détermine la manière dont il (l'apprenant) organise les données de la perception, dont il comprend les informations et dont il oriente son action.*

S'appuyant sur les idées du *déjà là* de Bachelard (1967), on considère aussi que les conceptions *s'intègrent au flot d'informations apportées* en constituant *des systèmes explicatifs isolés, fragmentés, accompagnés chacun de leur cortège d'idées fausses.* Ces unités sémantiques présentes dans la *mémoire* des apprenants jouent un rôle décisif en constituant des cadres interprétatifs au travers desquels vont se réaliser les évocations mentales (Astolfi, 1984).

Ces modèles spontanés peuvent faire obstacle à l'assimilation des modèles scientifiques. Ces "obstacles épistémologiques" peuvent être liés à des stéréotypes sociaux ou à une interprétation de l'expérience fondée sur la perception immédiate et liée au réalisme enfantin. *Si la vulgarisation scientifique n'en tient pas compte, les "idées en place résistent et le savoir diffusé est transformé. Au mieux on constate qu'il se plaque ou encore reste isolé à côté du savoir familier* (Giordan 1988 b). *Seule une compréhension qui inclut le sujet pourrait fonder une véritable culture scientifique* (Kerlan, 1987).

Cette idée d'obstacle épistémologique est constructive dans la mesure où l'erreur prend un statut positif dans la formation la conception devient un appui transitoire dans la construction d'un savoir ; elle permet d'essayer d'analyser quel décodage de la situation fait l'apprenant et quel procédure il met en jeu ; la représentation apparaît comme un processus et pas simplement comme un produit ; elle correspond à la tâche intellectuelle de l'apprenant dont les caractéristiques dépendent *d'une organisation cognitive en mémoire, mais aussi d'obstacles particuliers à chaque champ notionnel, du décodage que l'élève fait de la situation et de son habillage des interactions individuelles* (Giordan et Martinand, 1988). Les conceptions des apprenants se situent ainsi au cœur des problèmes d'apprentissage et d'accès à un savoir.

L'apprentissage du savoir scientifique nécessite *un changement dans le mode de connaissances.* Elle peut être analysée comme un indicateur d'un savoir en train de se construire, car l'apprenant cherche à relier l'information ou la situation nouvelle à l'ensemble des éléments de savoir antérieur afin de les ré-insérer dans une construction nouvelle . La conception est alors "une sorte de décodeur" qui permet de comprendre la situation nouvelle. La connaissance de ces conceptions peut permettre de proposer une stratégie didactique plus efficace en s'appuyant sur ce cadre de référence des apprenants.

Les enfants interprètent les phénomènes au travers de leur propre "cadre de référence". Mais au sein d'une population ce nombre d'idées n'est pas infini et peut être

regroupé en quelques grands types. L'apprentissage dépend de ces idées; c'est au travers d'elles que l'apprenant interprète les nouvelles informations. Si l'on n'en tient pas compte, le nouveau savoir reste isolé du savoir antérieur sans le modifier.

La connaissance de ces conceptions permet de rechercher des stratégies pédagogiques plus efficaces. Toutefois nos connaissances sur les processus d'apprentissages commencent juste à émerger. Il est impossible aujourd'hui de proposer des types d'interventions didactiques qui s'adaptent systématiquement à tous les problèmes de transmission de connaissances scientifiques.

Les conceptions des enfants s'appuient à la fois sur des représentations des phénomènes et une appropriation des savoirs. Ces études sur les façons de raisonner, sur les processus de compréhension complètent l'approche précédente.

Quels sont les **mécanismes d'appropriation des connaissances** dans le cadre scolaire et dans le cadre extra-scolaire, voici bien des questions encore actuellement sans réponse. *Les théories de l'apprentissage apportent certains éléments qui peuvent, malgré leur divergence et leur caractère simplificateur, constituer un début d'explication* (Giordan, Souchon, 1989). Elles permettent de définir des objectifs scientifiquement intéressants et pédagogiquement utiles.

L'idée d'**objectif-possible** est née en didactique des sciences pour essayer de choisir des objectifs qu'il est imaginable d'atteindre à partir d'un certain nombre d'activités avec contenus et démarches. D'autre part, la notion d'obstacle, déjà évoquée par Langevin (1920), puis Bachelard (1937), Canguilhem (1979) en biologie, et présente dans une certaine interprétation des stades de Piaget (1967), est au cœur des recherches actuelles en didactique. Il ne s'agit pas seulement d'étudier les idées des enfants, mais de prendre conscience des obstacles à franchir dans le but de centrer les objectifs sur ces **obstacles** (Martinand, 1989).

Mais les conditions de ces études ne correspondent pas à la visite d'une exposition, même si certains acquis comme ceux concernant les conceptions des apprenants ne dépendent pas du lieu et semblent transposables (Giordan, De Vecchi, 1987).

1.3.3. DE LA DIDACTIQUE ... A LA MUSEOLOGIE

Un des "challenges" de notre travail est de passer d'une situation d'éducation informelle à une fonction didactique de l'exposition scientifique? Pour cela les recherches en didactique apportent un éclairage intéressant. En particulier elles démontrent l'importance de la prise en compte des conceptions des apprenants.

Les apprenants possèdent des conceptions qui sont organisées en une structure cognitive avec laquelle ils appréhendent tout savoir. Il est donc essentiel de les connaître avant d'aborder tout processus didactique visant à favoriser l'assimilation de connaissances et d'apprentissages scientifiques.

On ne peut ni fournir les conceptions adéquates, ni agir sur les représentations; on ne peut qu'induire chez l'apprenant la prise de conscience de la nécessité d'opérer des révisions ; c'est lui qui est l'organisateur de son savoir. Il convient donc de chercher à lui proposer un certain nombre d'éléments et de situations pour "interférer avec son système de pensée et lui permettre un dépassement. Ainsi les conceptions constituent des outils de décision et d'intégration pour la conception d'outils muséologiques.

L'importance des conceptions a des conséquences importantes sur la production des aides didactiques (audio-visuels, didacticiels) ou encore la conception des éléments de culture -muséologie, vulgarisation scientifique (Giordan, 1988).

Le problème du musée est qu'il s'agit d'un lieu d'éducation informelle où il est impossible de construire un travail suivi avec un apprenant comme on peut le faire à l'école. Il n'empêche qu'on peut utiliser les conceptions comme un "moyen de connaître" et de sélectionner les éléments à mettre en œuvre ; en particulier l'accent pourra être mis sur les objectifs fondamentaux de l'éducation scientifique : stimuler la curiosité, induire des situations de communication et privilégier la mise en œuvre de situations de démarches ou d'attitudes scientifiques.

Reste à savoir comment mettre en œuvre une création muséologique en tenant compte de l'importance de la connaissance de ces conceptions.

La problématique muséologique moderne, si elle a pour objectif la sensibilisation du visiteur et la transmission d'un savoir, doit prendre en compte ces éléments d'analyse.

La situation muséologique est décalée par rapport aux normes de l'éducation formelle. Dans une exposition, c'est le médium qui est essentiel, le médiateur n'étant pas présent (sauf situation d'animation). Cette différence fondamentale entre le cadre scolaire et le musée nous conduit à chercher à substituer au concept d'objectif, utilisé dans le cadre de l'éducation formelle, un concept prenant en compte les spécificités de la situation muséologique. Aussi nous parlerons d'**impact** pour exprimer les finalités du concepteur d'exposition. Au terme et à la lumière de notre étude, nous analyserons au chapitre 5.1.1. la spécificité et la validité de ce concept d'impact.

Le rôle du concepteur consiste à transposer un savoir particulier afin de le communiquer aux visiteurs de l'exposition. Il doit d'abord établir une discrimination des informations scientifiques à partir des champs disciplinaires (choix des informations,

objectifs de l'exposition, extraction des contenus), puis établir une restructuration conceptuelle des relations entre ces informations (définir les messages, organiser le thème, faire émerger le sens global), puis réaliser "la mise en objets" des savoirs scientifiques (transposition des informations, choix des supports de communication et des moyens techniques), enfin réaliser une "mise en paysage" de ces objets (détermination de la scénographie, du design et du graphisme, adéquation de l'ambiance et du message). La scénographie correspond à un travail de paysagiste.

Lorsque l'exposition ouvre ses portes, le visiteur découvre un univers "qu'il explore en fonction de ses propres connaissances, par ses propres démarches, avec ses attitudes propres, et en fonction de ses propres questionnements" (Natali et Martinand, 1987).

Le savoir-faire du concepteur doit donc passer par une **connaissance des pratiques de référence et des stratégies d'appropriation du savoir** et (ou) des lieux par le visiteur ; pour se faire, il peut utiliser son intuition, ses hypothèses ou des évaluations. Les critères de choix des objectifs et des messages nécessitent pour le concepteur de connaître les visiteurs et de prendre en compte leurs points de vue : qu'est ce qu'ils cherchent, que savent-ils, que vont-ils faire, que vont-ils comprendre ?

C'est le concepteur qui reste le responsable du choix des connaissances et de leur organisation. Mais la **conception** peut être "régulée par la prise en compte du point de vue du visiteur". Ce qui reste fondamental c'est que l'exposition interroge, suscite la curiosité, pose problème, motive le visiteur à en savoir plus et l'entraîne à consulter d'autres supports médiatiques (livres, revues, audio-visuels...).

Le visiteur sensibilisé par les éléments d'exposition peut aussi pouvoir trouver immédiatement des éléments de réponse à ses attentes ; c'est ce que peut apporter l'écrit dans l'exposition et dans le centre de ressources associé ; mais il ne faudrait pas que ces informations referment l'intérêt éveillé précédemment. Il est souhaitable qu'elles suscitent d'autres interrogations qui donnent envie d'acquérir de nouvelles connaissances nécessaires à la meilleure compréhension du sujet (Natali et Martinand, 1987).

Ce qui est le plus important, ce ne sont pas seulement les messages que le concepteur définit, mais aussi la forme qu'il donne aux outils de communication choisis : de la mise en scène des éléments au design des objets en passant par les messages graphiques "sursignifiants" ; ce sont ces composantes qui seront d'abord perçues par les visiteurs et ceci en tenant compte des pratiques de référence auxquelles ils doivent pouvoir raccrocher leurs nouvelles découvertes, d'où les stratégies du concepteur pour créer des situations inductrices favorisant l'émergence du sens pour le public. Il s'agit de l'engager à s'approprier l'élément de présentation selon un ensemble de critères lui donnant un sens.

Mais ces phases de diagnostic didactique et d'évaluation formative sont souvent oubliées, faute de temps, les délais étant toujours très courts entre la décision financière de réaliser une exposition et la date prévue pour son ouverture ; les décideurs veulent être certains de tirer profit de leur décision avant de risquer d'avoir à céder leur place à d'autres!

C'est toute la question de la prise de décision dans l'acte de conception. Quels sont les enjeux ? Quelle place accorde-t-on aux procédures d'évaluation dans les processus de décision lors de la phase de production de l'exposition ?

1.3.4. DES OUTILS DEVELOPPES PAR LA DIDACTIQUE APPLIQUES A LA MUSEOLOGIE.

Il est difficile de comparer l'apprentissage à l'école et celui dans une exposition. En effet l'apprentissage scolaire est un processus continu en vue de constituer un ensemble cohérent de connaissances. De plus il s'appuie sur un public captif et bien ciblé (âge, type de formation,...).

L'exposition est un temps de plaisir ponctuel dans un environnement qui ne rappelle pas l'école ; le public choisit d'y venir et est libre de son parcours. Peut-on alors envisager une fonction didactique de l'exposition scientifique?

Il est pourtant fort intéressant dans le contexte de la conception des expositions de rechercher les liens entre les comportements observés et le contexte muséologique qui les a induit. Le plan d'évaluation n'est pas alors complètement élaboré à priori, mais évolue continuellement en fonction des interactions entre évaluateur, concepteur, public et contraintes techniques de la réalisation muséologique (Wolf et Tymitz, 1978). Les hypothèses émergent au cours de l'étude. Ce type d'approche correspond à l'évaluation naturaliste (naturalistic evaluation). Enquêtes et interviews en sont les méthodologies essentielles. Cette méthode est surtout intéressante aux premiers stades d'une recherche lorsque la problématique n'est pas encore bien claire.

Mais *l'évaluation est efficace lorsqu'elle tient compte des besoins d'information exprimés par ceux à qui l'étude est destinée et qu'elle est planifiée pour y apporter des réponses directes* (Munley, 1982). On définit ainsi l'évaluation fonctionnelle (functional evaluation) qui insiste sur la nécessité d'adapter les méthodes de recherche à chaque nouvelle étude entreprise (Gottesdiener, 1989).

L'analyse bibliographique (cf 1.2.) sur les évaluations *n'apporte pas des conclusions claires susceptibles de conduire à des recommandations concernant la conception et la réalisation d'exposition* (Gottesdiener, 1987). Les recommandations sont souvent limitées au contexte dans lequel s'est effectuée l'évaluation.

Aussi nous sommes amenés à passer en revue les méthodes mises en œuvre dans les évaluations et d'abord **pour le recueil de l'information.**

Les travaux sur les conceptions des apprenants ont d'abord reposé sur des observations et des entretiens de type clinique (cf 3.1.3.).

Les difficultés des observations tiennent à la multiplicité des activités et des relations des enfants, donc à la détermination des paramètres pertinents. L'observateur est

en général extérieur à la classe et l'analyse peut être favorisée par l'utilisation d'un tournage vidéo, puis de son décryptage.

Les entretiens cliniques placent l'apprenant devant une situation d'observation ; ils sont enregistrés puis décryptés pour analyse ; ils durent 10 à 30 minutes ; par une technique classique d'interview, on lui pose des questions sur le phénomène qu'il a sous les yeux ; la pertinence de la réponse est appréciée par l'intervieweur. Par ce jeu de "questions-réponses" l'entretien cherche à tester la structure cognitive de l'apprenant.

A cette technique piagétienne, a succédé une seconde génération "**d'entretiens didactiques**" (A. Giordan et J.L. Martinand -1988). Ils reposent sur l'interview, mais l'observateur y est souvent intervenant, renforçant ainsi la confrontation entre les enfants. Ces entretiens peuvent être individuels ou en groupes ; ils sont effectués à partir de questions accompagnées ou non de documents à exploiter ; ils sont enregistrés.

Une autre formule très souvent utilisée est le **questionnaire** ; dans les études les plus sérieuses, il est réalisé à partir de quelques entretiens semi-directifs validés auprès d'un premier échantillon et modifiés si nécessaire. On y trouve tous les types de questions (ouvertes, fermées, choix multiples) ; elles sont posées à différentes étapes de la démarche selon ce qui est recherché, la comparaison de pré et post-test étant très riche d'enseignements.

Les américains utilisent beaucoup les **techniques d'étiquetage** et de cartes conceptuelles ; elles consistent à associer des étiquettes pour les mettre en relation ; dans certains cas ces relations doivent être explicitées en composant des phrases.

Les derniers travaux montrent **une diversification et une complexification des méthodes** ; en particulier émerge une prise de conscience de l'intérêt d'une diversité de méthodes, de développer l'observation de situation de médiations et de partir de situations significatives pour l'apprenant. En effet *les conceptions, les obstacles à l'apprentissage ne sont ni évidents, ni transparents. Ils doivent être inférés à partir d'un ensemble d'éléments observables : actions et paroles des élèves en situation, traces symboliques produites par les élèves : formulations écrites, dessins, schémas* (A. Giordan et J.L. Martinand -1988).

Le traitement de l'information consiste soit en des relevés d'indices concernant le comportement ou les conceptions des élèves, soit en des grilles d'analyse plus complexes, parfois avec reconstitution de réseaux sémantiques. Les grilles d'analyse facilitent le dépouillement ; les entretiens et les observations sont décodés en suivant les

techniques de la psychologie génétique, les entretiens utilisent des méthodes semblables à celle de la psychologie sociale.

Pour les analyses des conceptions des apprenants, les questions que l'on retrouve concernent:

- *dans quelle situation est proposé le test ?* En effet la situation dans laquelle se situe l'apprenant intervient de façon déterminante dans ces réponses;
- *quelles hypothèses peut-on émettre au sujet de la représentation obtenue?*
- *à quel champ conceptuels la rattacher?*
- *quel écart avec la pensée scientifique?*
- *quelle est l'origine possible de cette représentation?*
- *comment fonctionne-t-elle (aide ou obstacle)?*

Nous résumons ci-dessous l'analyse du questionnement des visiteurs

LES QUESTIONS QUE SE POSENT LES VISITEURS

comment les recueillir? (interview, enregistrement)
à quel moment? (disponibilité du visiteur, comment l'encourager)
leur nature; les questions intéressantes sont celles dont les réponses peuvent être trouvées par l'exploration de l'exposition au cours du prétest : - certaines questions relèvent du quitte ou double ; - d'autres ont été posées pour faire plaisir à celui qui interroge ou pour ce faire valoir après l'observation de l'élément d'exposition, - certaines sont pertinentes ; - d'autres s'écartent du sujet.
leur forme : - l'affirmation péremptoire (elle recouvre souvent une question plus profonde qu'il faut faire émerger et formuler, d'où l'intérêt d'entretiens individuels après un questionnaire écrit); - les "est-ce que" débute souvent une question qui est directement opératoire, c'est à dire qui peut conduire directement à une hypothèse de recherche ; - les "pourquoi" (Morisset, 1978)- (la forme dépend plus d'une attitude générale et d'une habitude pédagogique qui n'a pas habitué à l'analyse, que de l'objet d'exposition lui-même, comme l'ont montré les recherches en didactique; - au cours d'une animation on pourrait faire évoluer ce type de questions: remplacer le pourquoi par le comment par une reformulation qui correspond au résultat d'une analyse.
pourquoi se les posent-ils ? On peut s'interroger sur les motivations de leur questionnement : - est-ce à cause de l'étonnement ? (confrontation de leur observation à leurs conceptions, aux divergences entre eux), ou - à cause des dysfonctionnements !

L'adaptation de ces méthodes à la muséologie amène à définir une méthode minimale. Cette approche "multi-dimensionnelle est coûteuse en temps; dans certains cas, et c'est le cas en particulier pour la muséologie appliquée où le temps est

toujours compté, on envisage une méthode minimale comportant un questionnaire afin de lister les conceptions, suivi d'entretiens individuels pour faire préciser chaque type de conception.

La fiabilité de l'analyse est renforcée lorsqu'elle permet la confrontation d'observateurs d'origine différente : pédagogues, psychologues, scientifiques, etc...

Les travaux de recherche les plus récents montrent même que *les techniques d'évaluation peuvent être utilisées sur le plan pratique de la mise en place d'une action ou dans la production d'un produit. Elles peuvent aider un concepteur à préciser le niveau d'exigence qu'il recherche dans la poursuite de ces objectifs, par rapport à un public donné. Elles peuvent intervenir pour définir les divers éléments de présentation (scénarios, panneaux, activités) ou encore pour choisir leurs composantes particulières (métaphores, analogies, modèles).* (Giordan, Souchon, 1989).

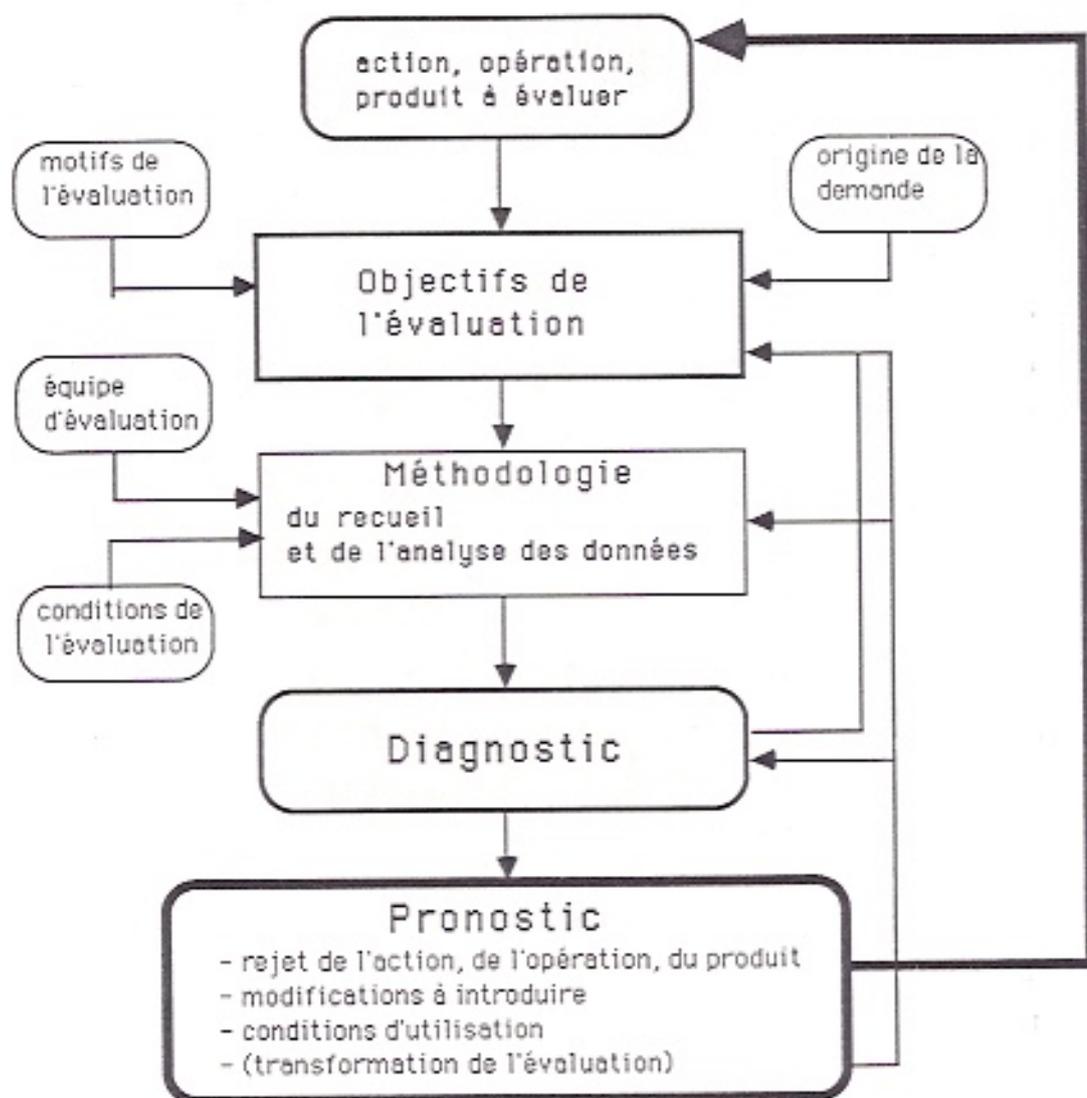
Une méthode d'évaluation formative appelée "**diagnostic didactique**" (Giordan, 1989) préconise une évaluation en étapes:

- pré-test: un questionnaire écrit (standardisé) est suivi d'un entretien de quelques minutes avec certains apprenants afin de leur faire expliciter leurs productions (textes ou dessins); une discussion générale avec le groupe permet de cerner les conceptions.
- observation du suivi du déroulement de l'action pédagogique et entretien avec l'apprenant aux différentes étapes et relevé de toutes ses productions.
- post-test (questionnaire écrit ou dessin) reprenant les questions du pré-test; analyse à partir de la comparaison des 2 tests puis entretiens avec quelques apprenants-types afin d'affiner l'analyse de leurs réponses.

Le "**diagnostic-pronostic**" didactique (Giordan, Souchon, 1989) est une stratégie d'évaluation heuristique comportant

- une définition des objectifs de l'évaluation,
- la mise en place d'une méthodologie de recueil et d'interprétation des informations,
- l'élaboration d'un diagnostic pour mettre en évidence les possibilités et les limites de l'action,
- la production d'un pronostic pour prendre la décision de produire ou de supprimer l'action ou le produit tel quel, dans certaines conditions d'emploi, ou avec un certain nombre de remédiations.

Diagnostic-pronostic didactique (cf Giordan, Souchon, 1989)



En fait, si l'on souhaite optimiser la démarche, il est nécessaire de tenir compte d'un certain nombre de paramètres autres, tel que les motifs qui ont conduit à provoquer cette évaluation, les origines de cette demande, les moyens et la structure de l'équipe de l'évaluation et la nature du produit à évaluer. Ces divers aspects sont largement en interaction et peuvent être modélisés dans le schéma général suivant :

Testé dans le cas d'évaluation d'un audiovisuel, "Il était une fois la vie", (Giordan, 1989) le protocole comporte les phases suivantes

Protocole d'évaluation d'un audiovisuel, d'après Giordan, 1989

ACCUEIL		5 mn
PRÉ-TEST entretien		10 mn
VISIONNEMENT DE SEQUENCE OU DE PARTIE DE SEQUENCE	interview sur l'image ou après arrêt de l'image, dessins, schémas éventuels	20 mn à 40 mn
DISCUSSION (éventuellement)		10 mn

L'interview porte sur le contenu des images ("qu'est-ce que tu vois, que font-ils, que se passe-t-il ?), et leur interprétation ("que représente cette image, à quoi cela va servir, qu'a voulu montrer l'auteur?). Il peut être suivi d'une discussion afin de préciser certains points.

Les procédures utilisées pour le traitement de l'information sont alors regroupées en deux grilles, l'une qui inventorie et décrit les indicateurs caractérisant le produit ou l'activité, le descriptif, l'autre inventoriant les retombées sur le public, l'évaluatif.

DESCRIPTIF (selon Giordan, Souchon, 1989)

<p>Titre</p> <p>Noms des concepteurs Noms des réalisateurs Noms des financeurs</p> <p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - sensibiliser à - faire "passer" une impression - resituer - faire "passer" une image - développer des attitudes scientifiques - développer des démarches - développer des connaissances - clarifier des valeurs 	<p>Lieu(x) de présentations (bâtiment, ville, pays) Réseau de diffusion Publics visés</p> <ul style="list-style-type: none"> - âge - caractéristiques <p>Présentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - importance <ul style="list-style-type: none"> - métrage au sol - métrage des panneaux - nombre de modules - cheminement(s) possible(s) <ul style="list-style-type: none"> - éclairage - type(s) design/présentation <ul style="list-style-type: none"> - % de textes - % d'audio-visuel - % de sensoriel
<p>LES DIFFERENTS MEDIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - objets 3 dimensions <ul style="list-style-type: none"> - animaux - maquette - dioramas - reproduction - visuels <ul style="list-style-type: none"> - photo - dessin - graphique - BD - panneau animé - décor - interactifs <ul style="list-style-type: none"> - presse-bouton - jeu d'arcade - logiciel (informatique uniquement) - logiciel (informatique et audiovisuel) <ul style="list-style-type: none"> - maquette animée - audio-visuels <ul style="list-style-type: none"> - film - video - vidéodisque - diashow - son <ul style="list-style-type: none"> commentaire ambiance musical - textes <ul style="list-style-type: none"> - panneau - étiquette - document d'accompagnement - sensoriels <ul style="list-style-type: none"> - odeur - toucher - goût 	<p>Particularités muséologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - ateliers - animation, spectacle - conférence - programme pour les écoles - documentation en complément - différents niveaux de lecture <ul style="list-style-type: none"> - enfants, - tout public, - connaisseurs <p>Ouverture/Extension</p> <ul style="list-style-type: none"> - itinérance prévue - dossier de presse <p>Divers</p> <ul style="list-style-type: none"> - durée prévue pour une visite - visites multiples - accessible aux handicapés - possibilité de s'asseoir - prix de l'entrée <p>Encadrements</p> <ul style="list-style-type: none"> - nombre - compétences - activités

En listant toutes les questions à prendre en compte, ce descriptif informe sur les caractéristiques théoriques du produit et permet d'affiner le jugement . En particulier il permet d'émettre des hypothèses sur les potentialités communicatives de l'exposition et sur ces faiblesses, hypothèses à vérifier lors de la phase suivante d'évaluation .

L'évaluatif informe sur l'adéquation entre le message, le public et le produit culturel. Il permet de repérer si ces caractéristiques sont ou non pertinentes, et compréhensibles par le public ciblé.

EVALUATIF (selon Giordan, Souchon, 1989)

<p><u>Intérêts suscités suivant le(s) public(s)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - niveau de motivation - niveau de questionnement - niveau d'activités suscitées - incitation vers d'autres activités
<p><u>Acquis observables (objectifs atteints à court terme)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - au niveau attitude - au niveau démarche - au niveau connaissances - au niveau sensibilisation - au niveau "image de "
<p><u>Obstacles (éventuels)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Interaction apprenants-produit <ul style="list-style-type: none"> - Accès aux diverses séquences - lisibilité des consignes - facilité des cheminements - Convivialité du produit <ul style="list-style-type: none"> - compréhension globale des questions traitées - compréhension du langage - compréhension des symbolismes et des graphismes - compréhension des images - compréhension des animations - Apports du matériel d'appoint

A partir de ces données, il est alors possible d'établir un diagnostic dont les points prioritairement étudiés sont les suivants :

DIAGNOSTIC (selon Giordan, Souchon, 1989)

1. Qualités et cohérence du contenu proposé
2. Adéquations entre objectifs et publics
3. Adéquations entre objectifs et utilisations
4. Conditions possibles d'utilisation <ul style="list-style-type: none"> - pré-requis souhaités - types d'aides didactiques complémentaires - environnement nécessaire - apports de l'animateur <ul style="list-style-type: none"> . avant . pendant . après
5. Comparaisons éventuelles avec d'autres systèmes de présentation <ul style="list-style-type: none"> - apports - limites
6. Modifications de conception à introduire <ul style="list-style-type: none"> - niveau conception <ul style="list-style-type: none"> . objectifs . conceptuelle . scénario et design - niveau présentations - niveau animations

C'est ce type de méthode, (telle qu'elle est définie en 1989 par Giordan, Souchon) qui correspond à notre problématique muséologique dès l'origine de notre recherche en 1981.