

Spécificité des actions pédagogiques au sein du Muséum National d'Histoire Naturelle.

**Yves Girault, Françoise Guichard.
Muséum National d'Histoire Naturelle.**

Dans le cadre des Grands Travaux de l'Etat, le Muséum National d'Histoire Naturelle a bénéficié d'un programme important de rénovation de la Galerie de Zoologie⁰. Les travaux qui en ont résulté ont très largement dépassé la simple restauration du bâtiment centenaire. Dans la superbe nef métallique contemporaine de la Tour Eiffel, la Grande Galerie de l'Évolution offre un regard nouveau sur une petite partie des collections de Zoologie mises en valeur selon le fil conducteur de l'évolution⁰. Aujourd'hui, le Muséum dispose donc d'un nouvel instrument qu'il a longtemps désiré, la Grande Galerie de l'Évolution : complexe qui réunit une exposition permanente, une salle d'exposition temporaire et, pour la première fois au Muséum, un centre d'action pédagogique et culturelle⁰. Afin de pouvoir s'adapter aux divers publics spécifiques du Jardin des Plantes, le centre d'action pédagogique et culturelle s'appuie également sur d'autres lieux :

- des ateliers de pratique scientifique qui sont destinés aux groupes scolaires d'une part, et au grand public, d'autre part (clubs...).

La création de cet important centre d'animation pédagogique nous entraîne inmanquablement à reformuler les questions liées à la pratique de la vulgarisation scientifique au sein du Muséum. Quelle est la spécificité du Muséum national d'Histoire naturelle par rapport aux autres Musées et Centres de culture

⁰Construite à la fin du siècle dernier, la Galerie de Zoologie était fermée au public depuis 1965 pour cause d'insécurité. Elle a de nouveau ouvert ses portes le 25 Juin 1994 sous le nom de Grande Galerie, après une rénovation en profondeur et la réinstallation d'une partie des collections de zoologie dans une muséologie résolument contemporaine (350 spécimens de mammifères, 450 oiseaux, 360 poissons et une centaine de reptiles et amphibiens). Sur proposition de M. Blandin, Directeur de la Grande Galerie, le conseil d'administration du Muséum, dans la séance du 28 septembre 1994, décida par vote de modifier le nom de cette galerie en "Grande Galerie de l'Evolution."

⁰Depuis 1985, les collections scientifiques sont regroupées dans une zoothèque dont l'accès est réservé aux enseignants-chercheurs. Y sont conservés environ 80 000 oiseaux et mammifères, 10 000 reptiles, et plus d'un million de poissons.

⁰ Le Muséum joue un rôle irremplaçable pour la connaissance et la sauvegarde des richesses de la nature. 350 ans d'une histoire prestigieuse marquée par les noms de Buffon, Lamarck, Cuvier, ou Claude Bernard, en ont fait un grand établissement dont les vocations scientifiques, culturelles et pédagogiques sont connues dans le monde entier. C'est aujourd'hui un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel ; il est placé sous la double tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et du Ministère de l'Environnement. Les implantations géographiques du Muséum sont à Paris et en région parisienne : le Jardin des Plantes où se situe la Grande Galerie de l'Évolution, le Musée de l'Homme, le Parc zoologique de Paris, l'Arboretum de Chèvreloup et le Laboratoire d'Écologie générale de Brunoy.

scientifique et technique ? Quels peuvent donc être les objectifs du service d'animation pédagogique et culturelle de cet établissement ?

Pouvons-nous fixer quelques finalités de l'enseignement scientifique au sein du service pédagogique de la Grande Galerie de l'Évolution, c'est-à-dire dans un cadre non scolaire, mais avec un souci constant de partenariat avec nos collègues de l'Education nationale ?

Apprendre au musée, cela peut favoriser : la démocratisation du savoir, le développement de l'esprit d'observation, l'autonomie du visiteur, l'émergence d'émotions positives et enfin cela peut être tout simplement une source de plaisir. Les Musées d'Histoire Naturelle, de Sciences et de technologies incitent en effet à l'effort intellectuel, dans le même temps ils peuvent fournir un ensemble de satisfactions axées sur la connaissance en tant que telle. Il s'agit là d'aspects aujourd'hui trop souvent oubliés, pourtant, ils ne devraient être en aucun cas négligés.

Quelles sont les principales actions que nous menons pour aboutir à la réalisation de ces objectifs ?

1- Privilégier un travail d'observation et une réflexion sur les éléments des collections

Cet aspect n'est pas récent car nous retrouvons cette préoccupation durant toute l'histoire du Muséum national d'Histoire naturelle. Ainsi, à titre d'exemple nous pouvons citer l'exposition qui présenta les résultats de l'expédition du Travailleur et du Talisman⁰, ou celle qui présenta en 1954, les premiers travaux scientifiques réalisés sur le Coelacanthe. A quoi peuvent donc servir les collections d'histoire naturelle de nos jours ? Voilà une question qui nous est souvent posée est à laquelle nous devons, de façon privilégiée, apporter quelques éléments de réponse . Comme le souligne Dorst (1990),

"en contraste avec les musées américains, le Muséum bénéficie de collections très anciennes qui, pour la majorité d'entre elles, sont le fait de grands voyageurs naturalistes qui ont le plus souvent pu ramener des pièces remarquables et parfois uniques".

Ces collections constituent donc d'une part un témoignage d'une faune et d'une flore régionales qui peut rendre compte de ce qu'était une association végétale ou

⁰Cette exposition qui a présenté les collections récoltées durant les croisières du Talisman et du Travailleur s'est tenue dans la salle de dessin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Cette salle a été tout spécialement aménagée pour recevoir la quantité d'innombrables échantillons recueillis soit dans la Méditerranée, soit dans l'Océan. L'ensemble représentait six mille bocaux présentés au public. D'après Filhol H. "Explorations sous-marines, voyages du Talisman, *La Nature* N°22, 119-120 et 198-202, 1884.

un peuplement d'insectes ou d'oiseaux à un moment donné⁰ (la salle des espèces disparues de la Grande Galerie de l'Évolution qui regroupe des spécimens d'espèces disparues ou en voie d'extinction, est à ce titre tout à fait pertinente)⁰. D'autre part, on oppose trop souvent, y compris dans la communauté des biologistes, la biologie traditionnelle à la biologie cellulaire, or

"il ne faut pas opposer ces deux aspects de la biologie car, ils sont étroitement complémentaires. En effet, que feront les moléculaires et ceux qui s'occupent de biologie cellulaire quand ils travailleront sur du matériel biologique qu'ils ne pourront déterminer". (Dorst, 1990).

Ce point de vue est corroboré par Lavondes (1990) :

"Une fois qu'une collection a été étudiée, que les spécimens qu'elle contient ont été nommés, classés, rangés, elle arrive au stade de collection élaborée. Ce n'est qu'à ce stade qu'elle peut être utilisée comme collection de référence, qu'elle devient un outil pour la recherche".

Comme le souligne Dorst (1980) :

"Le Muséum participe au mouvement scientifique qui agite notre époque. Les travaux menés sur les collections traitent, soit du passé, en relatant tantôt la vie du coelacanthe ou celle d'une crevette, soit du futur en exploitant des ressources nouvelles ou en participant activement à la connaissance et la protection de la biodiversité".

Liaison avec paragraphe TP

Pour faire prendre conscience aux visiteurs de ce travail de recherche sur les collections, nous proposons aux élèves de première et terminale scientifique une séance sur la cladistique. Il s'agit en fait d'un enseignement assisté par ordinateur, qui utilise un logiciel qui permet d'initier l'utilisateur à la recherche de liens de parentés entre espèces, parfois très éloignées, en partant de caractères moléculaires issus d'une banque de séquences protéiques et nucléotidiques, incluses dans le logiciel⁰. L'observation des séquences alignées permet une initiation aux principales méthodes de construction d'arbres phylogénétiques

⁰Le plus souvent les collections ne sont pas assez riches pour permettre la reconstitution réelle d'associations végétales, mais elles permettent de décrire des unités plus larges ou même des biomes.

⁰ La salle des espèces disparues de la Grande Galerie de l'Évolution du Muséum de Paris renferme des spécimens de collection très rares, parfois uniques au monde. Ils sont le témoignage d'espèces ayant disparu dans la nature ou s'y trouvant en effectifs très réduits. Ils proviennent dans leur quasi totalité, des collections des laboratoires du Muséum national d'histoire naturelle. Dans le cas de la présentation des mammifères et des oiseaux, les spécimens correspondent, dans leur grande majorité, à des montages datant du siècle dernier. Lire à ce sujet Raulin-Cerceau (1994). La salle des espèces disparues la valorisation des collections. *La lettre de l'OCIM*, N°33, 54-57.

⁰Philippe H., Lecointre G. Evolution moléculaire. Logiciel pour la construction de phylogénies utilisation sur PC.

(notion de distances, de parcimonie, et de convergence). Les arbres produits peuvent être comparés à des cladogrammes établis d'après des connaissances morpho-anatomiques. Cette séance permet donc de lier une approche moderne d'investigation scientifique à un travail plus naturaliste d'observation de spécimens.

Ces dernières séances d'ateliers de pratique scientifique ont donc pour principal présupposé de baser toutes leurs activités pédagogiques sur l'observation des spécimens de collection. Cette méthode qui pouvait s'avérer pertinente dans les cabinets de curiosité, ne risque-t-elle pas de devenir caduque dans le cadre actuel d'un musée d'idées, ou d'ateliers de pratique scientifique ? Comment en effet ne pas promouvoir une approche que l'on peut qualifier "d'empirisme béat" et qui consiste à observer les faits eux-mêmes, quels qu'ils soient, pour en induire ensuite, par généralisation, l'hypothèse explicative ? Cette position est en effet de nos jours encore très prégnante dans certains milieux scientifiques. Cependant comme le soulignent Nadeau et Désautels (1984)

"l'idée que l'activité scientifique commence avec les faits eux-mêmes et que la pratique de l'observation, au sens technique du mot, ne nécessite rien de plus que l'attention du regard et l'ouverture de l'esprit, n'est qu'un mirage épistémologique".

Doit-on pour autant capituler et penser qu'une activité d'observation n'a du point de vue pédagogique aucun intérêt ? Si comme le souligne Van Praët (1989)

"l'objet muséal demeure un atout didactique essentiel pour émerveiller, étonner, questionner".

Il appartient cependant aux responsables pédagogiques des musées, en commun accord avec les muséologues, et (ou) aux enseignants utilisateurs, de définir clairement et de façon explicite le point de vue préalablement adopté et la perspective de recherche à envisager dans le cadre d'une observation. En effet comme le décrivait déjà Aristote, pour comprendre la Nature il ne faut pas recevoir de révélation, mais il faut l'interroger. L'observation scientifique doit donc suivre une interrogation :

"qui consiste essentiellement à substituer à la chose perçue un objet abstrait constitué de relations et de relations de relations. (...) L'observation ne peut donc être associée à cette image du naturaliste passif qui enregistrerait faits et événements sans sourciller de façon neutre". (Désautels, Larochelle, 1989).

Les séances d'observation que nous proposons aux élèves font donc une large part à l'interrogation. La séance sur l'adaptation à la locomotion est pertinente à

cet égard⁰. Elle a pour but de faire prendre conscience à des élèves âgés de 10 à 12 ans de la notion de plan d'organisation chez les vertébrés tétrapodes. Des modélisations réalisées expressément pour cette séance, des projections de séquences filmées en radio-cinéma, des squelettes montés sont utilisés pour mettre les élèves en situation de questionnement. Une situation d'aller et retour (observation et modélisation) permet enfin de fixer les idées en testant les différentes hypothèses. Ce n'est qu'alors que nous leur donnons la possibilité d'effectuer des observations (induites) sur des animaux de la Grande Galerie de l'Evolution.

3 Les ateliers de pratique scientifique

Trois salles permettent l'accueil des jeunes au sein de l'espace pédagogique. L'une pour les enfants de 5 à 7ans, la deuxième nommée "salle junior" est plus particulièrement adaptée aux enfants de primaire et début du collège, la dernière, la salle sénior, est conçue pour les élèves de fin de collège et lycée. Nous axons les ateliers de pratique scientifique autour de quatre pôles qui privilégient la spécificité de notre établissement dans le partenariat école/musée :

3-1 privilégier le contact chercheurs/visiteurs

Nous souhaitons multiplier les propositions d'ateliers de pratique scientifique pour les visiteurs en nous appuyant le plus souvent possible sur l'expertise de nos collègues. Cet aspect revêt à nos yeux plusieurs intérêts :

- De par leur implication directe dans divers programmes de recherche, les enseignants-chercheurs du Muséum peuvent, de façon privilégiée, introduire dans les séances de travaux pratiques le traitement de sujets d'actualité qui ne sont pas toujours abordés dans une exposition⁰. En effet, si une exposition temporaire peut proposer des réponses à moyen terme, seule la politique culturelle en proposant des conférences, et dans le cas étudié ici les ateliers de pratique scientifique, peuvent être un moyen de répondre à court terme aux questions liées à des faits d'actualité que se pose le public.

- Enfin, les enseignants-chercheurs (volontaires) ne sont-ils pas les plus aptes à présenter au grand public leur propre travail, aussi bien sur les aspects méthodologiques que par rapport aux questions qu'ils se posent ?

Les évaluations effectuées à ce jour soulignent l'importance de cet aspect pour les lycéens et les professeurs. Ainsi, comme le souligne deux enseignantes :

⁰Cette séance est conçue avec la collaboration scientifique de Jean Pierre Gasc, et préparée par Françoise Lemire.

⁰Depuis 1986, sous l'impulsion de Michel Van Praët, les classes Muséum se sont développées. Les enseignants-chercheurs de notre établissement ont donc déjà une expérience dans ce domaine.

3-2 donner la possibilité aux jeunes visiteurs de vivre une réelle pratique d'expérimentation scientifique

Nous allons tout d'abord rappeler ce que la thèse constructiviste en épistémologie des sciences désigne par expérimentation⁰. Le statut de cette expérimentation a fait l'objet de débats importants dans la communauté scientifique (Hamburger, 1986). S'agit-il d'une preuve, est-elle garante de la production d'un savoir objectif ?

Selon Lacombe (1989) :

"Les expériences pour "voir" ne sont-elles pas les seules qui spontanément, se mettraient en place dans nos classes si on y laissait un peu d'autonomie ? Toute autre expérience, entrant dans le jeu de la redécouverte n'a plus de valeur heuristique; isolée de son contexte et de sa problématique, elle risque de n'être plus qu'une commémoration dérisoire".

Cette opposition des sens et des pratiques est soulignée par Thom (1986) qui affirme que la locution "méthode expérimentale" est un oxymoron⁰. En effet, l'idée de méthode (qui a donné méthodique) renvoie à une notion d'activité répondant à un plan préétabli et l'idée d'expérience renvoie au contraire à celle d'hypothèse qui de ce fait inclut l'imprévu, l'imaginaire. En fait, l'expérimentation est indissociable d'un cadre théorique qui permet de formuler une ou des questions. Comme le souligne Bachelard, l'expérimentation constitue alors une source de données dont l'analyse permettra d'éprouver la viabilité des hypothèses et d'amorcer des discussions du point de vue théorique.

"Avant tout, il faut prendre conscience du fait que l'expérience nouvelle dit non à l'expérience ancienne, sans cela de toute évidence, il ne s'agit pas d'une expérience nouvelle. Mais ce non n'est jamais définitif pour un esprit qui sait dialectiser ses principes, constituer en soi-même des nouvelles espèces d'évidence, enrichir son corps d'explication sans donner aucun privilège à ce qui serait un corps d'explication propre à tout expliquer". (Bachelard, 1973).

Au plan pédagogique, quand on évoque la méthode expérimentale, le sens est très différent, car il s'agit le plus souvent de faire réaliser aux élèves un ensemble d'activités préétablies par le professeur. Ainsi, au lieu de pratiquer une réelle démarche expérimentale, au cours de laquelle les élèves pourraient suivre leurs propres investigations et répondre à leurs questions, le plus souvent les élèves exécutent des consignes fixées préalablement par le professeur. Pourrions-nous, au sein du Muséum, faire vivre aux élèves une activité réelle d'expérimentation au

⁰ Les principaux éléments d'analyse que nous donnons à ce sujet dans ce paragraphe sont tirés de Désautels J. , Larochelle M. (1989) *Qu'est-ce que le savoir scientifique ? Points de vue d'adolescents et d'adolescentes*. Les presses de l'Université Laval, Québec, 173P, 53-62.

⁰Un oxymoron est une figure de rhétorique formée d'un couple de contraires, ex : neige brûlante.

sens défini par Bachelard ? Il serait bien présomptueux de notre part de le prétendre alors que nos collègues dans les collèges et les lycées ne peuvent le plus souvent y parvenir. Tout comme eux, nous sommes en effet considérablement limités par le temps car au mieux les élèves disposent, dans nos séances, d'une à deux heures de travaux pratiques. Quelle(s) approche(s) pouvons-nous donc proposer qui, tout en tenant compte de l'ensemble de ces contraintes, soit(ent) différente(s) de celle(s) effectuée(s) le plus souvent dans les classes, tout en ayant une valeur éducative ?

Pour répondre à cette interrogation légitime, il nous faut au préalable distinguer plus clairement ce que nous pouvons entendre sous le vocable d'expérimentation et ce qui constitue le raisonnement expérimental.

- dans le cadre de l'expérimentation, les élèves peuvent, sans nul doute, découvrir les gestes, les instruments, l'ambiance d'un travail de laboratoire. Cette (première) mise en contact, accompagnée d'un chercheur, constitue un premier point important par rapport à l'objectif, de familiarisation avec l'univers de la recherche.

Il nous semble également opportun de faire prendre conscience aux élèves de l'importance de pratiquer un travail manuel très rigoureux pendant la préparation. Le temps utilisé dans l'analyse des résultats du groupe est dans ce sens primordial. Nous devons pouvoir faire réfléchir les élèves sur le protocole, et sur les erreurs de manipulations qui ont pu intervenir pour modifier le résultat. A cet effet, l'animateur travaille en aveugle pour préparer quelques doublons en modifiant un paramètre afin d'obtenir des résultats différents.

Nous souhaitons également donner la possibilité aux élèves, qui manipulent plus rapidement, d'effectuer une double expérimentation en modifiant un paramètre. Ces opérations consistent à nos yeux à initier le passage de l'utilisation d'un appareil technologique vers une approche scientifique.

Dans ce cadre, nous proposons par exemple aux élèves une séance d'initiation à la biologie moléculaire⁰. Notre matériel d'étude est de l'ADN plasmidique, purifié extrait à partir de bactéries (E-coli). Cet ADN est visualisé macroscopiquement sous l'aspect d'un culot blanc. Puis, nous faisons interagir l'ADN avec une enzyme de restriction (peptide) et analysons les résultats de cette interaction par électrophorèse sur gel d'agarose. Nous souhaitons donc faire prendre conscience aux élèves de l'utilisation de ces étapes de "visualisation indirecte" qui sont indispensables aux chercheurs qui utilisent la biologie moléculaire ou le génie génétique.

⁰ Cette séance conçue avec la collaboration scientifique de Pierre Marie Girard et Juan Pelta a été préparée par Véronique Roudeau-Leclercq.

BIBLIOGRAPHIE

Ansart P. 1991. Rôle et spécificité de l'éducation muséale. N° spécial de la *revue canadienne de l'éducation*. Vol 16, N°3, 258-266.

Bachelard G. 1973. *La philosophie du non*. 6ème édition, Paris, Presses universitaires de France. coll Bibliothèque de philosophie contemporaine.

De Flandre C., Gaudreault M.N., Thibert C. 1992 La pédagogie de la coopération et du projet : l'enjeu pour l'an 2000. *Actes des JIES 14*, 485p, 83-88.

Désautels J., Larochelle M. 1989. *Qu'est-ce que le savoir scientifique ? Points de vue d'adolescents et d'adolescentes*. Les presses de l'Université Laval, Québec, 173p, 53-62.

Dorst J. 1990. La valeur scientifique et patrimoniale des collections d'histoire naturelle. *Compte rendu des rencontres Musée d'histoire naturelle : Science et cité*. Presses Universitaires de Grenoble, 171p, 67-74.

Dorst J. 1980. *Muséum National d'Histoire Naturelle*. Ed Fernand Nathan, 80-81.

Eidelman J., Peignoux J. 1995. Les enseignants de l'école primaire et la cité des sciences : les conditions du partenariat école musée. *L'OCIM N°37*, 17-25.

Gilet-Polis G., Quobion-Lamorelle H., Gillet. 1992. Le scientifique nu : le bébé. *Actes des JIES 14*, 485p, 75-82.

Hamburger J. (sous la direction de) 1986 : *La philosophie des sciences aujourd'hui*. Paris, Gauthier-Villars.

Hostein B. 1992. Les enseignements techniques, voies spécifiques de formation pour les années 2000. *Actes JIES 14*, 485p, 89-98.

Lacombe G. 1989. Prendre le bâton de l'expérience. *Aster N°8*, Expérimenter, modéliser, 230p, 17-28.

Lavondes A. L'utilisation des collections par les chercheurs. 1990. *Compte rendu des rencontres Musée d'histoire naturelle : Science et cité*. Presses Universitaires de Grenoble, 171p, 75-80.

Leblond J.M. 1994. Mettre la science en culture. *Argos N°13*, 52-54.

Lévi C. 1975. *Coquillage du monde*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Centre National de Recherche Scientifique, 114p.

Nadeau R., Désautels J. 1984. *Epistémologie et didactique des sciences*. Conseil des sciences du Canada.

Risi M. 1982. *La macroscole ou l'enseignement systémique des sciences*. Exposé à débattre, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, 65p.

Rumelhard G. 1987. Formation, modification et dissolution du concept d'hormone dans l'enseignement. *Aster N°5*, 174p, 143-170.

Taquet P. 1992. Avant-propos *Dinosaures et mammifères du désert de Gobi* ; Jardin des plantes, 133p.

Thom R. 1986. *La méthode expérimentale : un mythe des épistémologues (et des savants ?)* La philosophie des sciences aujourd'hui sous la direction de Hamburger J., Paris, Gauthiers-Villars.

Van Praët M. 1989. Diversité des centres de culture scientifique et spécificité des Musées, *Aster N°9*.