

COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 21 NOVEMBRE 1998

au siège de l'association - 178 rue du Temple - 75007 PARIS

Présents : 13

Alain Crindal, Bruno Jacomy, Jean-Luc Laurent, Joël Lebeaume, Martine Lely, Guy Manneux, Jean-Louis Martinand, Evelyne Naji, Régis Ouvrier-Bonnaz, Théo Priniotakis, Ignace Rak, Antoine Sabbagh, Béatrice Theys.

Secrétariat J-L Laurent & A. Crindal

Excusés :

Bernard Hostein, René Levrat, Xavier Murat

Par manque de temps le point sur le colloque n'a pu être abordé.

Intervention de Bruno Jacomy

Mon parcours est celui d'un Ingénieur des Arts et Métiers qui s'est retrouvé à l'Ecomusée du Creusot (1976) à étudier les collections venant de Creusot-Loire (Schneider) car il n'y avait personne pour estimer la validité de ce contenu. De bibliothécaire à conservateur, je me suis intéressé à l'histoire des techniques d'un point de vue pratique en m'appuyant sur l'objet technique pour comprendre la société et l'histoire. Je me trouve aujourd'hui au musée des Arts et Métiers chargé de la rénovation de ce dernier qui doit ouvrir ses portes en octobre ou novembre 1999. Il s'agit de refaire un musée fidèle à son histoire grâce à la ligne directrice donnée par ses vieux objets mais aussi pédagogique, didactique et vivant aussi bien pour les vieux ingénieurs que pour les jeunes des écoles.

Ce qui m'intéresse dans le musée c'est le fait qu'on parte d'objets. Quand on m'a demandé d'écrire, en 1990, une histoire des techniques j'ai fait un découpage en sept grandes périodes où

figuraient, pour chacune d'elles, d'abord un panorama, puis un objet, puis un homme, de manière à avoir toujours une double approche macro et micro : partir du concret puis élargir. J'avais déjà appliqué cette démarche dans ma thèse de psychologie sociale sur le rivet. L'idée, de mon directeur A. Moles, directeur de l'Institut de Psychologie Sociale, était de partir de l'objet, le plus petit qui soit, et d'essayer de reconstituer toute la civilisation industrielle, notamment du XIX^{ème} siècle. A partir d'un objet on reconstruit l'oignon par couches successives en essayant de comprendre l'évolution des conditions de travail, l'évolution des machines et l'évolution des techniques. Il s'agit de comprendre tout un tas de choses cristallisées autour d'un objet. Par rapport au public que nous avons ça permet de faire des démonstrations et de faire passer des choses intéressantes ce qui serait très difficile dans un cours d'histoire.

Par ailleurs, j'ai des activités d'enseignement depuis une dizaine d'années à l'université de Compiègne dans une UV qui s'appelle «culture technique» ; UV que j'ai reprise à la suite d'Yves Deforge qui a été mon mentor et avec lequel j'ai toujours été en phase, notamment sur cette idée d'évolution des techniques.

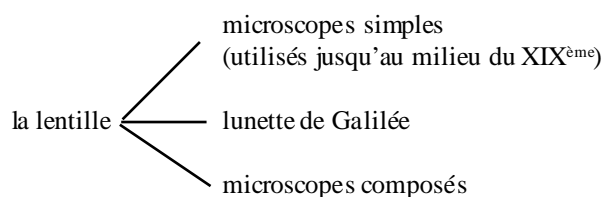
Pour reprendre l'idée d'évolution des techniques, je repartirai de la revue des «Annales», fondée par M. Bloch. Pour les historiens des techniques, il y a eu un numéro fondateur (1935) dans lequel il y avait trois monographies, deux sur des objets –le moulin à eau et un autre dont je ne me sou-

viens pas— et la troisième sur un homme qui était Taylor. C'est un numéro qui a marqué le mouvement de la nouvelle histoire en s'intéressant aussi à la part technique dans l'histoire des hommes et des sociétés. En revanche, dans un autre numéro sorti récemment qui s'appelle "Histoire des techniques" et qui est dirigé par Y. Cohen et D. Pestre, il n'y a plus rien qui s'appuie sur les objets techniques. On a un mouvement très important qui vient du continent américain «Network of power» qui a une grande influence sur certains mouvements de l'histoire des techniques. Dedans il y a un article de F. Caron, qui est quand même un des "papes" de l'histoire des techniques aujourd'hui, et c'est une histoire des techniques pour sociologues, pour épistémologues, très centrée sur une histoire économique et sociale. A mon avis ce n'est certainement pas cette histoire, indispensable à un certain niveau, qui va faire avancer, dans l'histoire, la place des techniques telle qu'on la conçoit, surtout là où c'est le plus critique, c'est-à-dire au niveau scolaire.

La conception très événementielle de l'histoire est quelque chose d'un peu embêtant et qui ne passe pas pour certains publics. Il y a peut-être moyen de faire passer l'histoire des techniques par d'autres biais. Elle n'est pas une fin en soi, elle n'a de sens que si ça permet de comprendre un certain nombre de tournants et si elle nous permet d'imaginer ce que demain nous pourrions faire avec des objets et avec de l'innovation. C'est le but de mon UV à Compiègne où on fait des cours, à partir d'études de cas, d'une histoire globale pour donner quelques bases. Le but c'est de former de futurs ingénieurs à une culture qui doit être la leur, c'est-à-dire leur parler de l'histoire de l'ingénieur aussi, pour leur permettre de comprendre l'enchaînement des choses et d'innover dans leurs futures fonctions. C'est quelque chose qui rejoint le musée. Pendant que le musée du CNAM était ouvert j'y ai amené de nombreux groupes. La visite guidée, la conférence devant les objets, c'est une expérience unique indispensable à toute situation pédagogique et j'ai pu voir combien les séries cohérentes d'objets pouvaient être un outil pédagogique. J'ai tenu, dans le cadre de la rénovation du musée, à ce qu'on retrouve ces séries. On peut prendre différents exemples comme ces vitrines avec quatre-vingt piles dedans —en partant de la pile électrique de Volta jusqu'aux dernières piles Leclanché— des piles de toutes formes, avec différents matériaux. Il y avait une série de microscopes, de machines à vapeur, de boîtes de vitesse, de vélos.

Le choix aurait pu être de prendre un échantillon mais ce n'est pas cette voie qui a été choisie. Il a fallu que je réussisse à convaincre de l'utilité de présenter dans un musée des séries. Malgré leurs ressemblances et pour paraphraser un slogan récent ces objets sont «tous parents mais tous différents». En s'interrogeant sur : «pourquoi on est passé de tel objet à tel autre?» le questionnement relève plus de l'enquête policière, du polar, que de l'histoire... Il y a deux façons d'aborder les choses. On peut

reconstruire à partir du microscope une histoire en partant du microscope simple de Leuwenhoek qui a été utilisé au XVII^{ème} siècle et qui a permis certaines découvertes scientifiques comme celle des spermatozoïdes. Si on continue la généalogie, celui de Brown qui date de 1820 est aussi un microscope simple. Viennent ensuite des microscopes composés : microscope allemand de 1765 et un autre, également composé binoculaire, anglais de 1865. On a en fait une histoire qui nous amène du microscope simple au composé jusqu'au microscope électronique. L'autre façon serait de reconstituer une histoire du microscope en montrant que le grossissement, associé à une vision du progrès, suit son cours. Cette vision est complètement fautive. En fait le microscope de Leuwenhoek qui fait 5 centimètres hors tout est mis au point vers la fin des années 1580-1600 puis il est perfectionné au XVII^{ème}. A l'origine, il était constitué d'une loupe et il a été amélioré par une lentille à fort grossissement. C'est avec ce microscope simple qu'on a fait tous les grands progrès de la biologie. Si l'on veut reconstituer une généalogie rapide de l'histoire du microscope, on va avoir :



On va explorer l'espace très loin et on va explorer la matière très près. Avec les microscopes simple et composé on va avoir deux lignées concomitantes. Le microscope simple va être utilisé jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle et permettre de grandes découvertes. Si on reconstruit toute cette généalogie, il n'y a pas d'évolution linéaire ou exponentielle vers le progrès mais il y a une évolution arborescente, complexe, avec des retours, des transferts. Le microscope composé va récupérer la vis micrométrique de réglage du microscope simple et, inversement, le simple va récupérer le boîtier du composé. Donc deux lignées qui s'interpénètrent et progressent en parallèle. Ceci ne peut se comprendre qu'en mettant en parallèle les gens qui les ont perfectionnés et qui ont permis ces découvertes. Leuwenhoek était drapier de son état, il avait dans sa culture technique l'usage du compte-fils et il a connu le livre "Micrographia", publié par l'anglais Hooke, où figuraient des dessins de ce qu'il avait observé au microscope simple. Leuwenhoek a perfectionné la technique avec des lentilles en cristal de 3 mm de diamètre qu'il a polies lui-même. Il a obtenu un grossissement allant à plus de 200 fois. Ce n'est que 100 à 150 ans plus tard que les microscopes composés sont arrivés à une

telle qualité. Je veux dire par là qu'en prenant un objet et en creusant le pourquoi des choses, on s'aperçoit qu'il n'y a pas de frontière entre le métier, drapier, commerçant ; entre les activités scientifiques, le dessin ; entre des activités de curiosité et les techniques de ceux qui construisaient ou polissaient le verre. C'est cet esprit ouvert que l'on constate alors dans certains pays comme les Flandres, l'Italie ou même Paris.

J'aime bien utiliser ce principe des séries et c'est pourquoi je vous ai parlé du microscope parce que dans le musée on présentera une trentaine de microscopes.

Sur une image de l'abbé Nollet (1750), on voit un microscope solaire il y a deux lentilles, avec l'une qui récupère la lumière du jour, et la focalise. On s'en sert comme projecteur pour voir l'image d'une puce ou d'un pou. C'est une projection devant les belles dames de la cour, on est à un âge où la science est un objet social, ce n'est pas une science cloisonnée dans un laboratoire. Il y a des cabinets avec plein de collections et on fait des séances spectaculaires. D'ailleurs, dans l'encyclopédie de Diderot, il y a une planche qui représente la puce et le pou. C'est tout à fait typique de cet esprit, Diderot a voulu dans son encyclopédie la plus grande planche pour représenter le plus petit objet. Ceci marque la grande curiosité de l'époque pour l'observation de l'infiniment petit. Ça participe de cet esprit du XVIII^{ème} siècle.

Cet exemple du microscope est un type d'approche que l'on peut avoir en partant de l'évolution technique ou technologique d'une lignée d'objets et du lien qu'on peut en faire avec l'histoire en général, l'histoire des sciences et l'histoire des sociétés. Même si j'en suis bien convaincu, ce n'est pas toujours facile à faire passer. Dans le cadre de nos activités pédagogiques dans les musées on a déjà mis en place différents principes muséographiques et pédagogiques en même temps. Dans chacun des sept futurs domaines du musée, il y aura un atelier, espace qui fera 50 m² dans lequel on trouvera toujours une banque des modèles en libre-service, mais aussi une estrade avec un démonstrateur qui refera un certain nombre d'expériences devant les gens et expliquera les choses *de visu*. Il y aura des visites guidées où le démonstrateur ouvrira des vitrines et fera fonctionner quelques objets et aura en charge de faire vivre ces collections. La technique n'est pas complètement transmissible par l'écrit, elle l'est par le dessin, par l'animation et par l'oral. Avec Nathan on avait sorti une collection qui reprenait un peu ce principe là. Ce que l'on avait fait par exemple avec Cugnot : on prend un objet, on le décortique, on l'explique d'un point de vue technique, ensuite on raconte aussi l'homme qui l'a réalisé et enfin comment finalement cet objet n'a pas vu le jour cinquante ans plus tôt ou cinquante ans plus tard et pourquoi ça n'a pas marché. L'explication des "déchets" des techniques permet de comprendre bien souvent tout un tas de choses. Ces ouvra-

ges étaient conseillés à partir de neuf ans, c'était assez ambitieux. Avec le directeur de collection on était sur la même longueur d'onde : faire des petits bouquins même si un gamin de neuf ans ne pouvait pas tout comprendre du premier coup. Il y avait un aspect narratif qui lui permettait de rentrer dans la peau de l'inventeur, du personnage, d'être intéressé et de pouvoir, quand il aurait dix-onze ans, reprendre ces livres et comprendre à ce moment là le gazomètre ou autre. En fait, il s'agissait de proposer une approche progressive. Nous, nous avons été très contents de cette collection mais pas de notre collaboration avec Nathan : leur politique est de vendre et surtout de vendre ce qui se vend bien. Les frères Lumière ont bien marché et on avait un tas de gens à sortir de nos caves. Même la machine à calculer de Pascal ou le labo de Lavoisier c'est ambitieux mais je pense que nous les vendrons mieux quand le musée sera ouvert ... si Nathan n'a pas tout pilonné d'ici là.

Voilà un peu le parcours que j'ai eu entre le livre, l'objet, l'histoire, la technique, la science, la société et je pense qu'il y a des choses là dedans qui doivent pouvoir être utilisable à différents niveaux. Je vais m'arrêter là en pensant que ceci peut ouvrir la discussion.

Notre discussion

G. Wessels - Est-ce qu'il y aura, comme à la CSI (Cité des sciences et de l'Industrie) des mémo-doc qui sont des formats A4 pour que les profs puissent préparer les visites ?

B. Jacomy - On a sorti, et on continue à sortir, des petits documents que l'on appelle des carnets, piloté par notre service éducatif formé de professeurs qui ont quelques heures à notre service. Ce sont des carnets contenant cinq feuillets recto verso, détachables qui peuvent être utilisées pour faire des transparents et des photocopies. C'est un outil pour préparer un travail pédagogique en classe. Cette collection est formée de trois sous-collections, la première c'est un objet, la deuxième un homme et la troisième un thème. Comme thème on a sorti l'audiovisuel dans la maison avec la Pathé baby, on a sorti la mécanique au foyer avec la machine à coudre ; comme hommes Pascal, Vaucanson ; comme objets le pendule de Foucault, la machine à écrire et quelques autres comme ça. On a également mis ces fiches, dès 1994, en ligne sur Internet au format Pdf, avec un pilote pour qu'il y ait toujours :

- la lignée des objets utilisés,
- comment ça marche ?
- une expérience à reproduire chez soi ou en classe,

- une biographie,
- une petite bibliographie d'ouvrages accessibles.

Pour l'aspect enseignement nous faisons également des stages.

A. Sabbagh - Je me souviens avoir vu à Londres, au musée de l'image animée, un démonstrateur en costume d'époque, d'ailleurs très rigolo, mais, ce qui était très bien, c'est que les visiteurs et les enfants en particulier pouvaient manipuler. Il y a deux ans à la CSI pour l'exposition sur les «ingénieurs de la renaissance» il y avait de très belles maquettes en bois mais tout était bloqué et pas manipulable.

B. Jacomy - L'année dernière quand on a fait l'exposition de préfiguration au palais de la découverte, on a fait réaliser des modèles pédagogiques dans un atelier. Il y avait :

- la came avec trois manivelles et différents types de cames ;
- les engrenages avec un engrenage simple type roue dentée, un engrenage droit et un à chevrons avec la possibilité d'écouter le bruit des engrenages ;
- le tour qui n'a pas très bien marché.

Là le démonstrateur pourra intervenir. Le principe c'est que dans chacun des ateliers on ait quatre ou cinq modèles en libre-service et puis ensuite d'autres qui seront uniquement utilisés par le démonstrateur. Par contre, il y aura toujours cet aspect frustrant : vous êtes devant certains modèles du XIX^{ème} siècle et vous ne pouvez pas les faire marcher parce qu'il faut prendre des précautions pour pouvoir les transmettre aux suivants. Alors, soit on fait des copies, soit c'est le démonstrateur qui manipuler. Quand vous avez une belle machine, une belle manivelle en bois derrière une vitrine, c'est très frustrant, mais quand un démonstrateur prend un groupe d'une dizaine de personnes ou d'élèves, qu'il ouvre sa vitrine, qu'il met ses gants blancs pour ne pas oxyder les pièces en laiton et qu'il anime l'objet ... et bien les gens prennent cela comme un cadeau. Dès qu'on ouvre la vitrine il y a un aspect un peu spectaculaire et on retrouve l'histoire de l'objet. On a eu de bons démonstrateurs qu'on a formés pour l'occasion et on a fait le pari au départ de limiter les autres médias en favorisant la médiation d'une personne qui présente.

I. Rak - Ma première question serait : est-ce que c'est vraiment technique ou est-ce que c'est vraiment historique et donc pas technique ? Au sens où on aurait besoin d'un certain nombre de connaissances de lecture si on prend le cas d'un dessin technique, ou de compétences dans le cas d'un objet pour en comprendre le fonctionnement ?

B. Jacomy - Là ça dépend du public, l'approche ne sera pas la même si l'on a un groupe du troisième âge, une association d'ingénieurs ou d'une classe de seconde. Nous on essaye de mettre

à disposition les différents types d'outils. Il y a un petit outil qui est une innovation, mais n'importe qui aurait pu le faire, on a fait un parcours privilégié de 150 objets et celui qui aura visité ces 150 objets aura un petit peu une idée globale de l'évolution des sciences des techniques et des sociétés. Comment va-t-on les reconnaître ? Devant eux ils auront tous un pupitre. Sur celui-ci il y aura un texte racontant l'importance de l'objet à l'époque. Je vais prendre l'exemple de la Ford T, donc 1908, premier objet qui a permis la fabrication en série des automobiles, à côté il y aura un petit tableau électronique équipé d'un écran pas très grand qui sera comme une illustration dans un livre. Il y aura des boutons au-dessus et on aura accès à deux ou trois séquences animées. C'est le seul endroit où l'on pourra animer des objets qui resteront statiques. S'il y a deux séquences, il y en aura une de type technique et l'autre de type historique. L'exemple de la Ford T est tout à fait typique : on va avoir une première séquence qui va montrer en images de synthèse le fonctionnement de la transmission à train épicycloïdal. Ça tout le monde ne le comprendra pas du premier abord, mais on pourra l'expliquer (le principe de la transmission à train épicycloïdal est qu'il n'y a pas de point mort, c'est à dire que l'on peut passer d'une vitesse à l'autre en étant toujours en prise et notamment passer de l'avant à l'arrière sans brutalité). La deuxième séquence sera un extrait d'un film de Laurel et Hardy, on les voit généralement dans une Ford T et on les voit avancer-reculer-avancer-reculer, très très vite et en fait il y a un lien complètement direct entre le gag et l'innovation de Ford avec cette transmission à train épicycloïdal.

I. Rak - Ma deuxième question est que j'avais été très frappé au Québec en 1991 par ce qu'ils appellent les «écomusées». Ils repèrent dans le pays des productions avec des processus et des techniques tout à fait anciennes et ils en perpétuent l'existence, y compris en formant des apprentis, dans des lieux particuliers pour conserver la technique sur des outils et outillages, soit d'époque, soit reconstruits. Par exemple le papier, non pas à partir du bois mais à partir du coton, donc le cycle du papier avec toutes les techniques pour arriver à la feuille de papier. Il y a des livres, qui portent sur une dizaine d'exemples comme pour le saumon où le travail sur le saumon a été conservé et l'on vend sur place une boîte «re-designée», mais le saumon travaillé suivant le processus des indiens de tel lac a été conservé. En France je crois qu'il y a quelques exemples comme ça, pour la farine par exemple. Vous ne pouvez pas le faire au CNAM mais trouvez-vous cela intéressant ?

B. Jacomy - C'est un peu le courant duquel je viens parce que, à l'époque quand j'étais au Creusot, il y avait toute la mouvance de ce que l'on appelait les musées de plein air avec notamment les exemples suédois et anglais dans lesquels on voit des gens, des ouvriers qui ont réappris les métiers, qui produisent, qui font tourner des unités de production et qui vendent. Ce que savent très bien faire les canadiens, c'est d'en faire des outils commerciaux qui fonctionnent et qui marchent financièrement. En France il y a très peu d'exemple, il y a le moulin de Richard de Bas, mais souvent on ne sait pas bien faire. Je me souviens quand on parlait du musée du CNAM, cet espèce de musée, mais qu'est-ce qu'ils vendent dans ce musée ? C'est un musée de machines propres, finalement en rentrant dans l'esprit de ce musée ce n'était pas sa vocation. Si nous avions pris cette direction, elle nous aurait obligés à mettre de côté un certain nombre d'objets qui en fait sont absolument uniques. Il n'existe pas ailleurs dans le monde de musée de ce type là. En 1920, c'est le musée du prototype, de l'innovation, d'inventions n'ayant pas dépassé ce stade.

Tous les grands musées techniques du monde sont tous plus ou moins des enfants du musée du Conservatoire des Arts et Métiers. Par une sorte de processus arborescent, il a été pris comme modèle pour l'exposition universelle de Londres en 1851 qui a donné le Science Museum. Ensuite, en 1903, le Deutsch Museum a pris comme modèle le Science Museum en prenant lui l'optique nationale : promouvoir les grandes gloires nationales et les grandes inventions nationales. Il y a quelques années on a fait le centenaire de l'automobile, ça a bien duré dix ans, chaque pays faisant le centenaire de l'invention de l'automobile de son pays, donc on a eu l'aventure de l'automobile italienne, puis en Allemagne, puis en France, etc. Ces musées sont assez nationalistes et c'est quelque chose que l'on essaye de dépasser aujourd'hui, mais ils avaient aussi une mission qui était pédagogique. C'était un projet pédagogique que de promouvoir par les grands héros nationaux un esprit d'entreprise, un esprit d'innovation. Il faut comprendre un peu tout cet esprit là et c'est une grande responsabilité que de refaire. On n'a pas le droit de ne pas prendre cela en compte et de faire des ruptures trop brutales. On nous les reprochera peut-être parce qu'on a bouleversé un peu les choses, mais l'esprit, je crois qu'on l'a gardé. Il fallait le perpétuer et ne pas retomber dans les travers de la CSI, où des choses comme ça, qui ont fait leur temps je crois.

I. Rak - Donc la troisième question sera à propos d'offres comme celles des classes-Villette. Autrement dit une classe, sur un projet, pourra-t-elle avoir un catalogue d'offres, est-ce prévu ?

B. Jacomy - Dans l'organigramme du musée il y a un directeur, une directrice, trois grandes directions principales et une quatrième un peu à part. Pour les trois principales, c'est une direc-

tion scientifique – c'est les conservateurs, les expositions temporaires, donc le fond – c'est une autre grosse direction qu'est la direction pédagogique et culturelle et enfin une troisième qui est la direction administrative, financière et technique. Celle qui est un petit peu à part, c'est celle du partenariat et de la communication.

La direction pédagogique aura en charge la vie des ateliers internes à l'exposition, les trois ateliers pédagogiques puisqu'il y a trois salles destinées à faire des activités même pendant les heures de fermeture du musée mais des activités régulières sur l'année. C'est cette direction qui aura en charge de gérer les démonstrateurs, de les former et de faire ce que vous dites là. La seule incertitude que j'ai aujourd'hui c'est qu'en personnel et en finance nous n'avons pas encore ce que nous avons mis comme nécessité. Au départ on a fait un projet qui devait nous amener à cent six personnes, actuellement nous ne sommes que soixante-dix donc il faut toujours se battre pour obtenir ces postes. On vient d'avoir cette année un détachement de cinq nouveaux profs pour seize heures par semaine.

A l'ouverture j'espère qu'on aura nos démonstrateurs pour faire les activités in situ et aussi qu'il y aura des malles ou des choses comme ça qui pourront circuler. Actuellement on n'a pas les moyens. Je compte sur l'effet d'entraînement, sur l'engouement qu'il va y avoir à l'ouverture pour pouvoir débloquer des postes supplémentaires. C'est ce qui s'est passé au niveau de nos réserves, depuis qu'elles sont ouvertes à Saint-Denis, tous les collègues des musées d'art et technique défilent parce que c'est un peu un modèle du genre. Les réserves sont climatisées, très modernes avec des salles de travail, tout ce qu'il faut pour travailler sur place et elles sont accessibles aux chercheurs et aux profs qui veulent préparer des cours. Il est possible qu'on obtienne des déblocages pour de nouvelles tranches, mais aujourd'hui nous n'en n'avons pas les moyens. A titre d'exemple, on est 70 et à terme on devrait être 100, à la Cité (CSI) ils sont 1000, au Palais de la Découverte ils sont 200. La totalité du coût du budget de rénovation du musée du CNAM, y compris les réserves, représente les trois-quarts du budget de fonctionnement annuel de la CSI. Notre budget complet de rénovation est de 260 millions de francs, ce qui est inférieur au budget de fonctionnement annuel de la CSI ; c'est David et Goliath, il faut donc rester raisonnable par rapport à nos moyens. C'est un musée d'objets, et il y a vingt ans c'était le vieux truc à fermer. Je crois que le musée de l'objet est essentiel : c'est un musée quasiment intemporel. On peut avoir une approche technique, on peut avoir cette idée de comprendre l'histoire à travers la chronologie que l'on voit dans le musée mais aussi quand on regarde une série de microscopes qui ont trois cent ans,

quand on regarde les piles qui en ont cent cinquante, on peut tout aussi bien tenir le même discours vis à vis de l'avenir, vis à vis de la gestion de l'innovation technique qu'on peut le tenir avec des objets qui ont cinq ans ou dix ans. C'est en cela que ce musée est intemporel, à partir du moment où on rentre dans le coeur des choses, comment ça marche, à quoi ça sert, comment c'est fait, pourquoi ça marche et pourquoi ça n'a pas marché et bien là ça fonctionne quelle que soit l'époque, quelle que soit la technique, quelle que soit la science.

J-L. Laurent - Tu évoques largement comment ça marche, mais est-ce que derrière il y a l'illustration des techniques employées, des techniques utilisées par les hommes pour faire fonctionner ces dispositifs, est-ce qu'il y aura des traces de l'évolution, non pas du fonctionnement même de l'objet, mais de son utilisation, est-ce qu'il y aura une trace des usages ?

B. Jacomy - Ça dépend des domaines. C'est-à-dire qu'en fait avec l'objet on peut construire une constellation si on prend les questions de base : comment ça marche, comment c'est fait, à quoi ça sert, comment c'est construit, comment c'est produit, etc. On peut pour chaque objet reconstituer l'histoire du monde. Pour nous c'est totalement impossible. Je me rappelle, tout au début en 89, pour à un aréopage de gens qui venaient là, je les ai mis devant des objets et je leur ai raconté quelques histoires. C'était une erreur grossière, car on m'a dit « M. Jacomy vous avez fait une belle démonstration, donc il suffit de mettre un objet avec un Jacomy devant. Il va tout nous raconter ça ne va pas nous coûter bien cher ... ». On ne peut pas faire ça, donc, dans chacun des domaines, on va aborder l'un ou l'autre des volets. Par exemple dans le domaine des matériaux c'est le domaine dans lequel on va parler le plus de production. Les matériaux, c'est un domaine très large dans lequel il y a la métallurgie, le verre, le textile, le bois. J'ai voulu au départ mettre tout ça ensemble parce que ça permet d'aborder l'histoire du transfert des technologies, l'histoire de la production industrielle notamment une tendance constante dans l'histoire des techniques qui est la tendance vers le continu. Là dedans on va avoir une vitrine dans laquelle on aura la production du verre sur table et dans une autre un laminoir, il y a un lien direct entre la métallurgie et le verre, avec près de 50 ans d'écart, comme aujourd'hui entre le textile et la bonneterie. On va privilégier aussi la production dans les textes, car je n'ai pas parlé des albums que l'on va trouver sur le parcours. En revanche sous d'autres aspects c'est le fonctionnement ou l'aspect économique qui sera mis en avant. Dans le domaine des transports, l'idée directrice c'est les réseaux, là c'est pas les boîtes de vitesse que l'on va montrer mais les réseaux. On a fait des choix, on les propose et les gens trouveront une espèce de prisme avec à chaque fois des rôles pour le démonstrateur. On est en train d'es-

sayer de travailler sur des scénarios de parcours et, lorsque quelqu'un voudra faire une visite guidée, il pourra accéder à un catalogue : « Qu'est-ce qui vous intéresse ? - Moi ce sont les automates ! - Bien, on va faire un parcours sur l'automatisation et l'automate, on va faire un petit spectacle dans le cadre des automates, mais aussi on va expliquer comment l'homme s'inscrit dans la machine avec sa part d'intelligence. » Il pourra demander aussi une histoire des techniques liées à la machine-outil ou une histoire du tour car nous avons de nombreux éléments, ou bien encore une histoire de la façon dont on a approché la technologie au XIX^{ème} siècle à partir des concepts de Christian et de Hachette avec un aspect plus technologique et plus épistémologique. On pourra faire tous ces scénarios et les adapter, les objets permettent tout ça. On a choisi que, pour chaque objet il y ait une petite notice signalétique. On a mis en place pour chacun des domaines six albums, trois albums papiers et trois albums électroniques. Ce sont des pupitres plats avec une banquette à trois places, pour le grand-père et ses deux petits-enfants, comme c'est un lieu de transmission de la mémoire collective et de la mémoire technique, c'est essentiel et je ne voulais pas qu'on regarde ces grands albums debout. Dans la version papier, on part d'un événement et on raconte une histoire avec toutes les indications politiques et autres, ce sont des albums illustrés. Dans la version électronique, c'est un écran mais, dans les deux cas, le principe c'est de voir à plusieurs. J'ai voulu prendre comme repère pas simplement l'individu seul ou le groupe mais la cellule familiale.

A. Sabbagh - Il se trouve que j'ai participé à l'exposition sur les îles où effectivement on a eu une discussion assez sévère. Je disais : il faut impérativement qu'il y ait des parcours familiaux. Il y a une différence car une chose est le parcours familial, une autre est le parcours pédagogique. Il ne l'ont pas fait et il y a eu exclusivement des parcours pédagogiques ce qui, à mon avis, a été une des causes de l'échec de cette exposition. Ces parcours inter-générationnels me paraissent très importants.

J'ai une question de fond ; vous avez abordé tout à l'heure cette représentation téléologique du progrès que les gens ont avec une espèce de construction allant du microscope simple de Leuwenhoek jusqu'au microscope électronique. Comme une sorte de ligne qui serait tirée comme ça. Je me demande dans quelle mesure ce n'est pas provoqué par un enseignement de l'histoire. Vous avez dit que l'histoire était trop chronologique, en fait, je ne suis pas trop d'accord et je pense qu'il n'y a plus de chronologie. C'est-à-dire qu'en fait les programmes d'histoire ont été marqués par l'école des Annales et maintenant "on fait du thématique". Dans

les nouveaux programmes de lycée le thématique reste très important, on fait par exemple l'histoire de la démocratie de la Grèce jusqu'à maintenant. Quand on aborde l'histoire des techniques, vous parlez de F. Caron et de son importance, tout le monde reconnaît le technologique qui crée le social, ça c'est intégré et on va l'aborder au moment de la révolution industrielle. Donc le moment de l'histoire des techniques c'est la révolution industrielle. Moi, ça me pose un problème.

J-L. Martinand - C'est tout à fait sidérant : au collège les techniques sont abordées en 4ème pour le XIX^{ème} siècle et au XX^{ème} siècle il n'y a plus d'influence des techniques !

A. Sabbagh - Alors en fait votre musée est un musée du XIX^{ème} siècle ?

B. Jacomy - Non justement, avec nos collections on aura une "courbe de Gauss" avec une pointe entre 1780 et 1860 mais notre mission était de faire un musée des origines à nos jours et même à demain. Dans chacun des sept domaines il y a une chronologie avec trois dates repères 1750, 1850, 1950 mais ce ne sont pas des cloisons qui délimitent quatre espaces mais des jalons qui donnent des repères comme une borne sur la route. La première date permet de faire une mise à jour pour dire : voilà où on en est avant la révolution industrielle, il est vrai que ça va être une partie où on a peu d'objets. Pour la quatrième période, de 1950 à nos jours, là on essaye de favoriser les quelques lignes de forces et de mettre les objets les plus en pointe. A la limite ce sont ceux-là qu'on va changer le plus rapidement.

J-L. Martinand - Cela tient au fait que dans les sept domaines beaucoup d'objets sont liés à la mécanique, parce que c'est ce qu'on voit, c'est ce qu'on décompose, ce qu'on manipule.

B. Jacomy - Il y a beaucoup de choses concernant la communication également.

J-L. Martinand - Oui mais tu ne montres pas la communication mais les objets de la communication. Dans la production, la chimie ce n'est pas facile à montrer, c'est la mécanique de la chimie que tu montres. Pour l'électronique, tu montres les instruments de l'électronique et on ne voit pas bien circuler les électrons ! On en est toujours ramené à ces choses où on a des objets et des mouvements et le reste est plus difficile.

B. Jacomy - Mais peut-être qu'un jour quelqu'un aura le culot de faire un petit peu comme le Science Museum à Londres, c'est-à-dire un endroit assurant la globalité des trois établissements parisiens qui se répartissent le champ : le Palais de la Découverte qui explique les sciences avec le fonctionnement

des électrons, le musée du CNAM qui va montrer des outils issues de la connaissance et des techniques et puis La CSI qui va en expliquer les savoirs

J-L. Martinand - C'est la facilité : dans ce genre de musée où en principe tu as les trois possibilités qui devraient être présentées, en fait ce n'est pas vrai car on prend celle qui marche le mieux ou les deux qui marchent le mieux et on oublie la dernière qui résiste à la "cohabitation".

B. Jacomy - Effectivement, on nous a dit, dès le début, la France ne peut pas se permettre d'avoir à trois cent mètres de distance deux endroits identiques, alors qu'est-ce qu'on peut prendre ? Si je reprends l'exemple du microscope, il est pris comme un outil de développement scientifique dans l'histoire sans faire de la biologie. D'ailleurs, quand le musée a fermé, il y avait vingt-cinq sections parmi lesquelles on comptait l'optique, la physique, la chimie ou la thermodynamique. J'ai pris le parti d'avoir un domaine «instruments scientifiques» parce que justement l'approche qui était dans le musée n'était pas une approche scientifique mais une approche instrumentale que personne ne traite ; donc c'est à nous de le faire. Dans le petit atelier d'instruments scientifiques je vais avoir contre le mur quatre microscopes, pour l'instant je n'en ai que trois : un microscope simple, un composé, un microscope solaire, et là on va voir ce que les gens voyaient en faisant. Mais ce qui est important c'est pas tellement ce qu'on voit, c'est le grossissement, la qualité et le type de découverte qu'on a pu faire. Il s'agit de pouvoir faire la comparaison et de se mettre dans la peau de ceux qui l'ont utilisé.

A. Sabbagh - Pour moi, il y a un risque qui est de gommer l'épaisseur du temps donc de gommer le cheminement qui va d'une trace d'apparition jusqu'à la mise en circulation.

B. Jacomy - Je suis d'autant plus sensible à la chronologie avec ses repères que j'ai ces problèmes de dates et que j'ai manqué de repères étant gamin. Il y a un petit exercice que je fais tous les ans à Compiègne, ça s'appelle le guide des techniques et j'ai vingt cinq questions du genre vrai ou faux : « Est-ce qu'on peut imaginer : Louis Philippe en imperméable - Jean-Sébastien Bach en machine à vapeur - la reine Elisabeth sur un grand Bi, ... ? Quand j'étais gamin ce qui me manquait c'était les repères des faits. D'ailleurs mes étudiants, avec ça, ils sont complètement largués. Il est intéressant d'avoir des repères quand les gens vont d'un domaine à l'autre. Il y a des domaines où j'ai un fil rouge, dans le domaine de l'instrument scientifique j'ai toutes les vitrines du long de la cour, sur le côté droit de la visite, ce

qui va faire plus de 100 mètres de long, pour lesquelles il n'y a qu'un seul thème servant de référence, ça va être les poids et mesures. C'est un moyen de rattacher les choses et ainsi les gens peuvent avoir une visite à plusieurs niveaux. Ceci dit, la place de la chronologie a été l'objet d'après discussions au sein du comité scientifique. Je me suis bagarré notamment avec les historiens parce que j'avais proposé des dates mais on m'a dit « Attendez, pourquoi vous avez choisi ces dates là ? On pourrait choisir des repères classiques ». Les historiens me disant on va prendre la 3ème République, le Second Empire et moi disant que si ça signifie quelque chose pour certaines personnes elles sont peu nombreuses par rapport au public, et en plus pour les étrangers ça ne veut rien dire du tout. La Révolution Française d'accord, mais le Second Empire ça ne peut servir de repère. C'est pour ça que je disais : il faut des dates rondes, elles n'ont aucun lien avec quoi que ce soit, ce sont des bornes comme les kilomètres au bord de la route.

A. Crindal - Au cours de l'expérimentation pour une technologie au lycée, il y a une chose que nous avons à coeur mon ami Théo Priniotakis et moi-même. Lorsque nous introduisons les objets du passé, leurs usages et si possible les hommes auxquels ils étaient associés, un passage s'établissait entre cette vision et celle de l'avenir. Nos élèves avaient travaillé sur des projets d'objets du futur à la manière des travaux de T. Gaudin, pour cela ils s'étaient appuyés aussi bien sur la lecture des objets actuels que sur leur enquête historique. Peut-on savoir comment cela va se passer au CNAM entre les objets d'aujourd'hui et les objets de demain ?

B. Jacomy - Il faut que l'on ait des objets qui reflètent les orientations actuelles mais qui ne seront peut-être plus les bonnes dans quelques années. Par exemple on aura une grande vitrine consacrée à la maîtrise de l'énergie. On fait une maquette de maison solaire et on n'a eu personne pour nous aider à financer cette maquette là ! Par contre en face on a une maquette de centrale nucléaire et là on n'a eu aucun problème. On essaye toujours de s'accrocher à l'objet parce que c'est un musée d'objet. Pour les objets contemporains il y a l'importance comme critère mais il y a également l'esthétique. Il y a des objets scientifiques merveilleux comme des astrolabes mais si vous finissez avec une horloge atomique qui ressemble à une armoire électrique... on est obligé de prendre cet aspect en compte. Il y aura un superbe calculateur Cray 2, au top il y a quelques années. On va mettre aussi dans le domaine des matériaux des simulateurs cardiaques. Il y aura aussi des objets comme ces petits tuyaux qu'on met dans le coeur qui sont magnifiques comme objets et qui montrent à la fois l'innovation technique, l'usage et qui sont beaux. On est obligé de faire des choix en se disant que ce sont des vitrines que l'on sera amené à changer assez souvent.

I. Rak - Et par rapport au partenariat...

B. Jacomy - Dans chacun des domaines il y a un petit coin que l'on appelle le kiosque. C'est un endroit où il y aura un écran et une imprimante. Ça devrait être une sorte de totem qui sera une porte ouverte sur le monde. Sur cet écran, on a le choix entre trois voies : les métiers, les entreprises et les musées. Donc si je suis sur mécanique je vais pouvoir aller voir ce qu'il y a sur ce thème là dans ma région. Je peux voir par exemple qu'il y a un musée de la machine-outil à Montluçon et je récupérerai un petit ticket à l'imprimante avec les coordonnées du musée en question ou dans un autre cas les formations possibles. On pourra trouver ces renseignements sous une autre forme dans un grand espace documentaire.

J.-L. Martinand - Pour l'enseignement de la technologie il s'agit d'une petite unité. On ne peut pas faire d'histoire sans documents, des objets, mais aussi un portefeuille à constituer. L'idée essentielle suggérée ici, c'est qu'aussi bien du point de vue technique que du point de vue didactique ce qui parle ce n'est pas l'objet, c'est les séries. Le cadrage est plus abstrait que simplement des objets sur lesquels on ferait un commentaire : montrer des solutions à un problème technique, essayer d'extraire un ou deux problèmes techniques à partir de prototypes ou de réalisations qui ont bien marché et qui sont accrochés réellement à un système économique. Il n'y a pas là encore la notion de système technique. D'autres éléments passent également au second plan. Comme dans l'histoire des premières Annales les mentalités et les relations de pouvoirs ne figurent pas non plus dans les programmes. Le positionnement au niveau de la troisième est vraiment : problème/solutions et c'est lié à des questions d'ordre fonctionnel. Comme ce que tu as fait avec ton microscope : il y a un problème technique qui est d'essayer de voir mieux des détails sur des objets proches déplaçables et dont on pourrait faire des représentations graphiques. Je crois que ce qui va pouvoir être facilement utilisé ce sont des objets sur lesquels on peut avoir un questionnement d'ordre fonctionnel. Le troisième point, c'est que j'ai fait mettre quelques repères chronologiques pour savoir que l'on a pas en 1800 ce que l'on a en 1900. Ça permet aussi de rectifier des idées fausses, sans demander aux enseignants de technologie de rentrer complètement sur les problèmes de périodisation historique.