



HAL
open science

La médiation muséale des neurosciences : quatre expositions récentes sur le cerveau.

Grégoire Molinatti, Yves Girault

► To cite this version:

Grégoire Molinatti, Yves Girault. La médiation muséale des neurosciences : quatre expositions récentes sur le cerveau.. Culture et Musées, 2007, 10 (1), pp.97 - 123. 10.3406/pumus.2007.1442 . hal-04286100

HAL Id: hal-04286100

<https://hal.univ-reunion.fr/hal-04286100>

Submitted on 15 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

La médiation muséale des neurosciences : quatre expositions récentes sur le cerveau

Grégoire Molinatti, Yves Girault

Citer ce document / Cite this document :

Molinatti Grégoire, Girault Yves. La médiation muséale des neurosciences : quatre expositions récentes sur le cerveau.
In: Culture & Musées, n°10, 2007. pp. 97-123;

doi : <https://doi.org/10.3406/pumus.2007.1442>

https://www.persee.fr/doc/pumus_1766-2923_2007_num_10_1_1442

Fichier pdf généré le 29/03/2019

Resumen

En el curso de los últimos veinte años, las investigaciones acerca del cerebro han conocido un importante desarrollo del cual las instituciones de mediación científica se han hecho eco recientemente. El objeto de este artículo es interrogar la política de mediación museal de las neurociencias concernientes a las relaciones a los saberes científicos, proyectados en su dimensión social y cultural. Retuvimos una perspectiva didáctica socioconstructivista que presta una atención particular al estudio de las concepciones de los visitantes extendidas a sus prácticas sociales de referencia. Es por lo demás a la luz de los conocimientos que tenemos sobre las concepciones de los públicos potenciales que proponemos un análisis comparado de cuatro exposiciones recientes sobre el cerebro. En la diversidad de los discursos museales que tienen por objeto el cerebro, recogemos sin embargo, algunas constantes. En lo que concierne a los saberes científicos retenidos, se trata esencialmente, en una perspectiva neuropsicológica que se afirma, conceptos de neuroplasticidad y de interacción entre el genoma y los factores del medio ambiente en la realización del fenotipo cerebral. La puesta en exposición de las neurociencias se presta igualmente al desarrollo de discursos híbridos que mezclan (mezclando) ciencias y arte. Esta dimensión está particularmente ilustrada por la exponencial iconografía nacida de la imagerie cerebral. La afirmación de la perspectiva neuropsicológica se traduce a veces de manera muy reduccionista en los discursos analizados. Las concepciones de los visitantes potenciales, y su evolución, no aparecen claramente tomadas en consideración más que en lo que concierne el concepto de plasticidad cerebral. Por otra parte, salvo la excepción de un ejemplo de discurso antropológico reflexivo, las exposiciones retenidas no proponen discursos relativos a la dimensión social y cultural de las neurociencias proyectadas (considerada) en su perspectiva actual o histórica. Las exposiciones analizadas movilizan así un modelo lineal donde domina la transferencia de conocimientos que apunta a «colmar» los supuestos déficits de los visitantes. Señalamos igualmente que las cuestiones sociales levantadas actualmente por las neurociencias tanto como la importante permeabilidad de lo social a los modelos científicos históricamente desarrollados en torno al cerebro, no son, por decirlo de alguna manera, abordados.

Résumé

Au cours des vingt dernières années, les recherches sur le cerveau ont connu un développement important, dont les institutions de médiation scientifique se sont récemment fait l'écho. L'objet de cet article est d'interroger la politique de médiation muséale des neurosciences concernant les rapports aux savoirs scientifiques, envisagés dans leur dimension sociale et culturelle. Nous retenons une perspective didactique socioconstructiviste qui prête une attention particulière à l'étude des conceptions de visiteurs étendues à leurs pratiques sociales de référence. C'est d'ailleurs à la lumière des connaissances que nous avons sur les conceptions des publics potentiels que nous proposons une analyse comparée de quatre expositions récentes sur le cerveau. Dans la diversité des discours muséaux ayant pris le cerveau pour objet, nous relevons cependant quelques constantes. Concernant les savoirs scientifiques retenus, il s'agit essentiellement, dans une perspective neuropsychologique qui s'affirme, des concepts de neuroplasticité et d'interaction entre le génome et les facteurs de l'environnement dans la réalisation du phénotype cérébral. La mise en exposition des neurosciences se prête également au développement de discours hybrides mêlant sciences et art. Cette dimension est particulièrement illustrée par l'exponentielle iconographie issue de l'imagerie cérébrale. L'affirmation de la perspective neuropsychologique se traduit parfois de manière très réductionniste dans les discours analysés. Les conceptions des visiteurs potentiels, et leur évolution, n'apparaissent clairement prises en compte qu'en ce qui concerne le concept de plasticité cérébrale. Par ailleurs, à l'exception d'un exemple de discours anthropologique réflexif, les expositions retenues ne proposent pas de discours relatifs à la dimension sociale et culturelle des neurosciences envisagée dans sa perspective actuelle ou historique. Les expositions analysées mobilisent ainsi un modèle linéaire dominant de transfert des connaissances visant à «combler» des déficits supposés chez les visiteurs. Nous soulignons également que les enjeux de société soulevés actuellement par les neurosciences, tout comme l'importante perméabilité du

LA MÉDIATION MUSÉALE DES NEUROSCIENCES : QUATRE EXPOSITIONS RÉCENTES SUR LE CERVEAU

Les neurosciences¹ sont de constitution institutionnelle relativement récente. C'est en effet depuis les années 1970 que les recherches scientifiques matérialistes sur le cerveau se sont fédérées.

Il en a résulté une accumulation de connaissances nouvelles reposant, pour partie, sur l'émergence de techniques d'investigation telle que l'imagerie cérébrale. La demande sociale face aux pathologies neurodégénératives (maladies d'Alzheimer et de Parkinson notamment) a joué un rôle dans ce développement. De fait, les médias, et plus spécifiquement les institutions de médiation scientifique et technique, se sont fait l'écho d'un intérêt constant pour le thème des recherches sur le cerveau. Cependant, le lien entre la dynamique de développement des neurosciences et la représentation de ce domaine de recherche dans les musées et les centres de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI) reste à analyser. Par rapport au thème particulier des neurosciences, les musées obéissent-ils à une politique de vulgarisation pensée comme accroissement de bagage de connaissances scientifiques de base ou bien répercutent-ils les débats et controverses qui caractérisent nécessairement le développement d'une communauté scientifique qui a émergé progressivement ?

La didactique des sciences s'est intéressée depuis longtemps à l'analyse de la médiation muséale : elle est une des premières disciplines à avoir développé, en France, des recherches dans ce domaine, avant que celui-ci ne soit investi par d'autres approches disciplinaires, notamment les sciences de l'information et de la communication. Un des points forts de la perspective didactique est sans conteste l'étude des pré-conceptions d'un « public » à l'égard duquel on a des intentions éducatives, et la prise en compte de celles-ci dans l'action éducative. Or, dans le contexte de l'exposition « lieu de rencontre entre l'institution et le public, et lieu de la confrontation entre le discours des concepteurs et des visiteurs » (Crenn, 2003), il est impossible de garder le schéma d'un grand partage entre d'un côté un public qui incarnerait une sphère

non scientifique dont on pourrait donc étudier les pré-conceptions, et d'autre part une sphère professionnelle *a priori* scientifique dont il serait inutile de questionner les représentations. C'est pourquoi nous proposons, dans cette perspective didactique, de mettre en relation un ensemble d'études sur les représentations du cerveau chez des publics potentiels, et une analyse comparée de quatre expositions récentes qui ont pris le cerveau pour objet. De notre point de vue, ces dernières peuvent elles-mêmes promouvoir, ou s'appuyer sur, des représentations du cerveau inscrites dans des cultures et des idéologies. Il s'agit tout à la fois de s'inscrire dans un courant de recherche et une approche disciplinaire qui se sont fortement impliqués, depuis plusieurs décennies, dans l'analyse de la muséologie des sciences, et de prendre en compte la montée d'une sensibilité à la dimension sociale et culturelle des savoirs scientifiques dans l'analyse des modalités de leur diffusion.

DIDACTIQUE DES
SCIENCES ET
MUSÉOLOGIE :
CONCEPTIONS,
OBSTACLES
ÉPISTÉMOLOGIQUES
ET OBJECTIFS
DIDACTIQUES

En France, dès les années 1980, la didactique des sciences s'est intéressée aux expositions et musées scientifiques au sein d'un champ interdisciplinaire émergent incluant des approches issues de la psychologie, de la sémiologie, de la linguistique ou encore de la sociologie.

Les principaux travaux des didacticiens se sont focalisés sur les questions d'appropriation de savoirs scientifiques par les différents publics des espaces muséaux, que ces publics soient scolaires ou non. Dans la perspective constructiviste qui est privilégiée, tout visiteur d'une exposition ne peut s'approprier des contenus scientifiques qu'à partir de ce qu'il a déjà en tête, à partir de ses propres conceptions. La connaissance préalable de ces conceptions est nécessaire pour adapter les contenus de l'exposition et leurs présentations. C'est ainsi que de nombreuses études de conceptions des publics ont été menées, très souvent en lien avec l'évaluation préalable des expositions (Van Blyenburgh, 1985 ; Giordan, 1986 ; Girault, 1986 ; Le Marec, 1988, 1992 ; Simonneaux, 1995). Dans le cadre de notre travail de réflexion sur la médiation muséale des neurosciences, il nous semble donc tout d'abord nécessaire de dresser une cartographie des conceptions sur le cerveau, ce que nous allons effectuer en faisant la synthèse des principaux

travaux existants que nous compléterons par quelques études que nous avons réalisées. Cependant, pour nous permettre de sortir d'un constat trop négatif de la seule identification des obstacles à l'acquisition de savoirs scientifiques, nous empruntons à Jean-Louis Martinand le concept d'objectif/obstacle. Martinand (1986) veut en effet attirer l'attention sur l'aspect dynamique de la situation : la prise en compte des conditions de franchissement d'un obstacle. Cette double approche va donc nous permettre de préciser les objectifs didactiques que l'on peut raisonnablement retenir dans le cadre de la conception d'une exposition sur les neurosciences tout en identifiant les conceptions/obstacles qui y sont attachés. Cette prise en compte des obstacles s'inscrit selon nous pleinement dans le champ de la médiation scientifique qui envisage, pour reprendre l'expression de Jean-Marc Levy-Leblond, « une mise en culture et en débat de la science » perçue comme activité sociale de production de savoirs (Levy-Leblond, 1996). C'est la raison pour laquelle nous retenons, et tout particulièrement dans le cadre de la médiation muséale des neurosciences qui sont très perméables aux idéologies, une réflexion épistémologique.

Le courant de la didactique des sciences dans lequel nous nous situons interroge également les phénomènes d'apprentissage dans un cadre impliquant le muséologue et/ou le commissaire de l'exposition et le savoir muséographié. Nous accordons donc une attention particulière au processus de transposition didactique externe effectué par les commissaires scientifiques, muséologues et muséographes, entendu comme l'ensemble des remédiations opérées sur les savoirs savants de référence pour en faire des savoirs à enseigner (Chevalard, 1985). Notre deuxième point d'ancrage sera donc lié à l'étude de la transposition externe qui vise à analyser pourquoi, au sein des quatre expositions retenues, certains thèmes et/ou contenus ont été préférés à d'autres. Peu de chercheurs ont travaillé dans cette optique. Éric Triquet et Pierre Clément se sont appuyés sur un enregistrement exhaustif de toutes les discussions entre scientifiques et concepteurs d'une exposition (*Le Cerveau, un continent nouveau*, CCST Grenoble et INSERM) pour identifier comment les thèmes initialement retenus (en fonction des attentes du public, étudiées par Clément, 1986a) ont ou non été finalement retenus ou remplacés par d'autres qui convenaient mieux aux scientifiques (Triquet & Clément, 1990 : 12). Dans sa thèse, Éric Triquet (1993) développe d'autres aspects de ces négociations préalables et discute de la notion de transposition muséale. Sur une autre thématique, Christine Morrier (1994) a analysé les projets de modifications du parc de Samara (dans la Somme), en étudiant les conceptions des différents types de décideurs sur les objectifs et contenus scientifiques possibles de ce parc/lieu muséal. La thèse d'Annie Bompis (1995) a en particulier analysé les raisons qui ont poussé différents décideurs à implanter

un musée de site (les Pierres folles) dans la vallée de l'Azergues, à proximité des cimenteries Lafarge. Cependant, comme l'a déjà souligné Daniel Beauvils (1998), « la question pour les disciplines expérimentales n'est pas aussi simple, du fait qu'elles ne peuvent se réduire à un texte du savoir et que la connaissance est multiforme autour d'un phénomène ou d'un objet. La référence à des pratiques scientifiques socialement identifiées est une des possibilités ». Il nous semble en effet que « la réussite de l'exposition est liée à la capacité à prendre en compte les références des publics afin que ce qu'ils voient et font trouve une signification immédiate, ce qui n'est possible que si cela se raccroche à leurs pratiques » (Guichard & Martinand, 2000). De ce fait, le principe de transposition didactique auquel nous nous référons ne se cantonne plus aux seuls savoirs mais il est étendu aux pratiques sociales de référence des visiteurs (Martinand, 1986, 2001).

M É T H O D O L O G I E D E R E C H E R C H E

Comme nous venons de le souligner, il nous semble tout d'abord indispensable de cerner le capital de familiarité que les différents publics, soit les visiteurs potentiels (adultes, enseignants, étudiants, adolescents, enfants) entretiennent avec les neurosciences. En complément d'une revue de la bibliographie sur le sujet, les études des conceptions des visiteurs/apprenants concernant le cerveau que nous avons réalisées reposent sur deux méthodologies distinctes. D'une part des études par questionnaire ont été réalisées en 1997 par notre équipe, dans le cadre de l'évaluation préformative de l'exposition *Pas si bêtes, mille cerveaux, mille mondes*, auprès de cent quarante adultes de la région de Nice, puis de cent quatre-vingt-trois personnes (adolescents et adultes) en région parisienne² et enfin auprès de cent soixante élèves de cours moyen de la région parisienne. D'autre part, des entretiens semi-directifs³ ont été menés en 2001 avec seize groupes de trois à six lycéens de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. En 2005, dix-huit entretiens semi-directifs ont été menés avec des groupes de cinq à sept lycéens de première scientifique de la même région. Il s'agissait de rendre compte d'une éventuelle évolution des conceptions des adolescents sur le cerveau. En effet, les programmes d'enseignement scientifique de lycée dans le domaine des neurosciences ont fait l'objet d'un important remaniement au cours de la réforme 2000⁴. Au-delà d'une cartographie de la diversité et de l'évolution des conceptions sur le cerveau, ces études permettent d'identifier un certain nombre d'obstacles didactiques à l'apprentissage de savoirs nouveaux dans le domaine des neurosciences.

Dans un deuxième temps, nous développons l'analyse comparée de quatre expositions récentes sur le cerveau. Les expositions retenues ont été :

– l'exposition *Pas si bêtes, mille cerveaux, mille mondes* (MCM), présentée au Muséum national d'histoire naturelle à Paris du 6 octobre 1999 au 10 juillet 2000,

– l'exposition *Cerveau 2001* (C 2001), présentée au muséum d'histoire naturelle d'Aix-en-Provence du 23 juin au 26 octobre 2001,

– l'exposition *Cerveau intime* (CI), présentée à la Cité des sciences et de l'industrie à Paris du 22 novembre 2002 au 31 août 2003,

– l'exposition *Planète cerveau* (PC), présentée au musée de l'Homme à Paris du 21 septembre 2005 au 22 janvier 2006.

L'analyse comparée ne se donne évidemment pas comme objectif d'évaluer les expositions retenues. Nous privilégions une analyse des processus de transposition didactique externe effectuée par les commissaires scientifiques, muséologues et muséographes. Pour compléter cette analyse, nous prenons également en compte les textes périphériques (catalogue, ouvrages de vulgarisation rédigés par les commissaires scientifiques, sites web...).

D I V E R S I T É E T É V O L U T I O N D E S C O N C E P T I O N S S U R L E C E R V E A U

QUELQUES CONSTANTES DES CONCEPTIONS SUR LE CERVEAU

Pour une grande majorité des personnes interrogées, le mot « cerveau » est d'emblée interprété comme « cerveau humain ». Les mots les plus fréquemment associés au cerveau sont : intelligence, neurone, tête, pensée, cerveau, commande et mémoire. Les pathologies cérébrales sont souvent citées. L'une des principales caractéristiques des représentations des visiteurs confirme, à la suite d'autres études antérieures, une persistance des conceptions dualistes concernant les rapports entre le cerveau et l'âme (Clément, 1994, 1998). La conception dualiste se traduit par une distinction entre le corps et l'âme, entre la matière et la pensée à laquelle est rarement associé le cerveau. Descartes, en proposant un modèle de l'homme qui juxtapose mécanisme et spiritualisme, est un acteur historique de la genèse de ce concept. Comme l'a précisé Pierre Clément, les conceptions autour des relations entre cerveau et pensée se nourrissent des représentations sociales comme des interactions entre les connaissances scientifiques et les autres connaissances (philosophiques, idéologiques, religieuses...). C'est pourquoi le dualisme corps/esprit est une constante des conceptions des profanes, que leur culture soit musulmane ou chrétienne

(Abou Tayeh, 2003). En ce sens le spiritualisme constitue un obstacle réel à l'appréhension des approches modernes du fonctionnement cérébral.

Un deuxième obstacle se rapporte aux déterminismes du développement et du fonctionnement cérébral. Les travaux initiés à Genève à la fin des années 1980 par Ninian Van Blyenburgh avaient déjà pointé la croyance selon laquelle tous les caractères sont déterminés par un facteur biologique. Pour autant, une majorité des personnes interviewées invoque que les caractéristiques intellectuelles, et particulièrement l'intelligence, sont partiellement déterminées par l'hérédité (Van Blyenburgh, 1989 : 203-222). Il s'agit là d'une conception préformiste, déjà ancienne puisqu'elle structure, dès le XIX^e siècle (voir *infra*) le débat inné/acquis. Ces conceptions ont été largement nourries, jusqu'à la fin du XX^e siècle, par l'avènement de la génétique, puis le développement de la biologie moléculaire et cellulaire, leur enseignement et leur médiation⁵.

Une question plus précise concernant les capacités cérébrales des nouveau-nés fait apparaître des confusions et parfois un embarras quant aux différences génétiques entre cerveaux humains. L'argument génétique est aussi bien utilisé pour justifier la différence que l'identité des cerveaux à la naissance. La moitié des personnes interrogées considèrent que les cerveaux sont identiques à la naissance et 20 % d'entre elles précisent que c'est seulement l'éducation qui fait la différence. Certaines personnes, y compris des personnes ayant une formation universitaire en science, semblent embarrassées à l'idée qu'il puisse exister des différences interindividuelles de propriétés cérébrales liées à des facteurs génétiques ou au sexe (concernant le volume du cerveau par exemple). Il s'agit ici de l'expression d'un positionnement idéologique égalitariste ou anti-sexiste, qui nie toute prise en compte d'une réflexion scientifique. Le plus étonnant reste que parmi les cent quatre-vingt-neuf personnes interrogées aucune n'a critiqué la formulation de cette question qui était volontairement floue de manière à provoquer le questionnement. Que signifie en effet « avoir les mêmes capacités cérébrales » ?

Par ailleurs, pour la quasi-totalité des personnes interrogées, le concept de plasticité, susceptible de rendre compte des phénomènes d'épigenèse cérébrale, est ignoré. Ce concept structurant des neurosciences modernes apparaît donc comme un objectif didactique majeur.

LES CONCEPTIONS DE JEUNES ENFANTS SUR LE CERVEAU

L'étude, réalisée auprès de cent soixante élèves de cours moyen de la région parisienne, montre que pour les enfants les plus âgés, le cerveau est impliqué dans les situations « intellectuelles »

(parler, compter...). Le cerveau apprend, il commande et il contrôle mais il est également très minoritairement impliqué dans les émotions (aimer...). Les enfants s'interrogent sur la composition de leur cerveau. La moitié des élèves consultés pensent que les animaux n'ont pas la même intelligence que les humains. Ils argumentent pour cela des traits de culture (s'habiller, manger avec une fourchette, écrire...) ainsi que la plus petite taille des cerveaux animaux par rapport aux cerveaux humains. Par ailleurs on retrouve des conceptions dominantes déjà relevées qui font intervenir les analogies avec les intestins, les « boyaux de la tête » selon un « processus entéroïde ». Une autre conception repose sur le modèle du cerveau-ordinateur. Dans ce cas, des analogies avec les fils, l'existence d'une mémoire, d'une « unité centrale » sont évoquées (Mein & Clément, 1988).

CHEZ LES ADOLESCENTS, DES CONCEPTIONS... QUI NE SONT PAS FIGÉES

Chez les adolescents, nous avons pointé les limites de la culture scolaire puisque nombre de notions telles que celles de neurone, de message nerveux ne sont pas assimilées par une majorité d'adolescents malgré un vernis lexical. La difficulté à envisager l'intégration des neurones dans un réseau de connexions apparaît comme un obstacle récurrent à la compréhension des mécanismes cérébraux tels que l'intégration nerveuse. Par ailleurs le message nerveux est souvent assimilé à une « image sensorielle », au sens presque photographique du terme⁶. Les adolescents mobilisent souvent le modèle du « cerveau muscle » qui commande, qui actionne. Par ailleurs, une constante de la cartographie des conceptions des adolescents sur le cerveau est celle des fameux « x % du cerveau utilisés », bien que sans aucun fondement scientifique. On peut penser que l'analogie relative aux mécanismes d'apprentissage est impliquée dans cette métaphore.

Les fréquentes références aux pathologies cérébrales sont citées indépendamment du niveau ou de la spécialité de formation. Leurs symptômes ne sont évoqués que par un tiers des adolescents interrogés et leurs causes organiques sont, pour ainsi dire, ignorées de ce public. C'est ainsi que les maladies comme les syndromes d'Alzheimer, de Parkinson et l'encéphalopathie spongiforme bovine (plus que sa variante humaine ou maladie de Creutzfeld-Jacob) sont citées dans tous les entretiens. Dans ce domaine, les adolescents font souvent référence à des personnes célèbres (le pape, Mohammed Ali...) et à des données de neuro-imagerie sans que le statut de ces images (mode de construction, codage...) ne leur soit connu. Les tumeurs cérébrales sont citées dans la moitié des entretiens et pour une moitié d'adolescents en référence à une série télévisée. Les conceptions relatives aux pathologies cérébrales semblent ainsi correspondre à des savoirs

médiatisés superficiels. Les accidents vasculaires cérébraux, leurs origines et conséquences, sont cités par une minorité d'adolescents.

Les études de conceptions menées en 2005 permettent d'approcher l'évolution des conceptions des lycéens sur le thème du cerveau. Si elles confirment largement les résultats précédents, une différence apparaît. Elle concerne les déterminismes du développement et du fonctionnement cérébral. Les adolescents interrogés sur ce thème en 1997 puis en 2001 se prononçaient majoritairement pour une identité des cerveaux à la naissance, que cette identité soit génétique ou non. 20 % d'entre eux invoquaient le rôle de l'environnement et de l'éducation dans le déterminisme du développement cérébral. En 2005, la majorité des quatre-vingt-treize adolescents interrogés mobilisent des conceptions qui font intervenir le déterminisme génétique et l'épigenèse comme causalité linéaire double du fonctionnement cérébral. On peut remarquer que dans de nombreux cas, il semble « socialement incorrect » d'avancer un déterminisme génétique du fonctionnement cérébral. C'est un obstacle possible, pour certains adolescents, à l'appréhension d'un modèle d'interaction entre génotype et environnement dans la réalisation du phénotype cérébral. Par ailleurs l'influence des facteurs de l'environnement est largement argumentée. Ce qui apparaît comme une évolution des conceptions, c'est que plusieurs adolescents proposent des supports, des mécanismes à l'épigenèse cérébrale. La plasticité cérébrale est souvent associée aux mécanismes d'apprentissage⁷. Enfin l'utilisation partielle des capacités du cerveau reste une constante des représentations et on peut confirmer que certains adolescents y conçoivent un support de l'épigenèse : « À la base, rien n'est établi. D'ailleurs Einstein disait que le cerveau était utilisé à 70 %. » (Adolescent, lycée Vauvenargues, Aix-en-Provence, première scientifique). Il semble palpable que l'évolution des programmes d'enseignement est une composante réelle de l'introduction de la plasticité dans le répertoire des adolescents lorsqu'ils évoquent le cerveau. Ceci est vrai aussi bien en ce qui concerne les mécanismes de la plasticité neuronale qu'en ce qui concerne le déterminisme génétique et l'épigenèse entendus comme causalités linéaires additives du fonctionnement cérébral⁸.

LES CONCEPTIONS SUR LE CERVEAU ET LES SYSTÈMES DE VALEURS OU IDÉOLOGIES

Qu'entend-on au juste par idéologie scientifique ? Un premier niveau de définition peut englober tout à la fois les représentations et les croyances collectives, les conceptions du monde et de la société avec les systèmes de valeurs qu'elles sous-tendent. En ce sens, les idéologies ne constituent pas des formes inertes et passives de la conscience. Elles sont « incarnées » par, tout autant

que perméables à, des activités pratiques et symboliques. Les idéologies peuvent ainsi fédérer des intérêts, des passions, s'inscrire dans des institutions. On doit à Georges Canguilhem une définition plus précise du concept d'idéologie lorsqu'on parle de sciences. Selon lui, une idéologie est un déplacement du champ de l'expertise dont « l'objet est hyperbolique, relativement à la norme de scientificité qui lui est appliquée par emprunt » et « une croyance qui louche du côté d'une science déjà instituée, dont elle reconnaît le prestige et cherche donc à imiter le style » (Canguilhem, 1977 : 44).

Les études de conceptions réalisées confirment l'omniprésence des idéologies dans les discours sur le cerveau, particulièrement lorsqu'il est question du déterminisme du développement et du fonctionnement cérébral. La convocation de raisons biologiques pour « expliquer » des différences réelles ou imaginaires entre les individus selon leur « race », leur sexe ou leur statut social n'est pas chose rare pour justifier des inégalités. Il faut dire que l'histoire des sciences du cerveau regorge d'exemples en ce sens. De nombreux auteurs ont rendu compte de la forte implication sociale de l'innéisme génétique qui, relayant le spiritualisme, rencontre, à l'aube du xx^e siècle, une adhésion large⁹. Cette proximité entre neurosciences et idéologies est encore bien actuelle. Catherine Vidal et Dorothee Benoit-Browaeyts relèvent, pour leur part, le caractère volontiers sexiste de certaines études de neuroimagerie visant à mettre en évidence des différences entre cerveau masculin et cerveau féminin (Vidal & Benoit-Browaeyts, 2005). D'autres s'inquiètent de l'actualité d'un véritable « racisme scientifique » dans le mode même de constitution de certains paradigmes expérimentaux. En particulier ceux qui proposent des corrélations entre activités mentales complexes (intelligence, altruisme, sexualité, criminalité...) et processus physiologiques ou déterminants génétiques (Comité consultatif national d'éthique, 1995 ; Wilkie, 2001 ; Salomon, 1996). Pour sa part, la philosophe France Quéré nous alerte quant aux manipulations, essentiellement neurochimiques, rendues possibles par le développement des neurosciences. Elle pointe une dissymétrie entre l'état et l'individu, dont la liberté de jugement peut être atteinte¹⁰. La philosophe Catherine Malabou développe, elle, la confusion qui pourrait être faite entre flexibilité et plasticité dans la perspective d'une idéologie néolibérale. L'auteur appelle à développer une « résistance à la flexibilité, à cette norme idéologique véhiculée, consciemment ou non, par le discours réductionniste qui modélise et naturalise le processus neuronal afin de légitimer un fonctionnement social et politique » (Malabou, 2004 : 139). Le bien-fondé de cette hypothèse est, on ne peut plus clairement, explicité dans le discours de M. Lelay, président directeur général de la chaîne de télévision TF1 : « Pour qu'un message publicitaire soit perçu, il faut que le cerveau du téléspectateur soit disponible. Nos émissions ont pour vocation

de le rendre disponible : c'est-à-dire de le divertir, de le détendre pour le préparer entre deux messages. Ce que nous vendons à Coca-Cola, c'est du temps de cerveau humain disponible. » (Lelay, 2004).

Ces études mettent en lumière la diversité des conceptions sur le cerveau. Cette diversité témoigne d'une attention particulière des profanes pour l'organe cerveau. Parmi les obstacles épistémologiques qui émergent, nous retenons la persistance du dualisme corps/esprit, le déterminisme linéaire causal du développement et du fonctionnement cérébral que ce soit dans sa conception préformiste génétique ou épigénétique ou additive, ainsi que la très discrète référence aux mécanismes de plasticité cérébrale. Sur ce dernier point, nous insistons sur l'évolution des conceptions que nous avons mises en évidence en milieu scolaire.

En ce qui concerne le déterminisme du fonctionnement cérébral, nous remarquons que certaines conceptions relevées dans nos enquêtes peuvent être mises en relation avec des discours scientifiques relayés par les médias. Les conceptions exprimant une forme d'innéisme génétique sont légitimées par la médiatisation de recherches scientifiques relatives aux déterminismes génétiques de comportements humains (gène du crime, de l'homosexualité, de l'intelligence, différences hommes/femmes...). Par ailleurs, nous avons vu que, chez les adolescents, les conceptions sur le cerveau, et notamment celles relatives aux pathologies cérébrales, empruntent largement à la culture médiatique qui légitime certains discours¹¹. Les éléments que nous retenons pour une analyse didactique comparée des quatre expositions sur le cerveau peuvent ainsi être résumés dans le tableau 1.

TABLEAU 1
*Éléments pour une analyse didactique comparée
de quatre expositions sur le cerveau*

| <i>Objectifs didactiques</i> | <i>Conceptions / obstacles</i> | <i>Éclairages épistémologiques</i> |
|---|--|--|
| Approche matérialiste des fonctions cérébrales | Conceptions dualistes | Localisationnisme Contribution de la neuroimagerie |
| Plasticité cérébrale anatomique et fonctionnelle, développementale et réactionnelle (différentes échelles d'organisation) | Modèle du cerveau-muscle Méconnaissance de l'organisation des composants du système nerveux | Pluridisciplinarité Relation historique avec la théorie cellulaire du système nerveux, réflexologie. |
| Interactions génotype/facteurs de l'environnement comme déterminismes du développement et du fonctionnement cérébral | Causalité linéaire simple (environnement ou gènes) ou additive dans la détermination du phénotype Systèmes de valeurs, idéologies | Spiritualisme et innéisme génétique Épigénèse/préformation <i>versus</i> paradigme de la complexité des relations de l'organisme à son milieu Idéologies scientifiques |

A N A L Y S E
C O M P A R É E D E
Q U A T R E
E X P O S I T I O N S
S U R L E C E R V E A U :
P A R T I S P R I S
É P I S T É M O L O G I Q U E S
D E S C O M M I S S A I R E S
E T P R I S E E N
C O M P T E D E S
C O N C E P T I O N S
D E S V I S I T E U R S

Les expositions retenues s'inscrivent dans un contexte de médiation muséale que nous présentons rapidement. La plus ancienne exposition sur le cerveau qui soit documentée a été présentée en 1941 au Palais de la Découverte (Babou & Le Marec, 2003). Pour autant, depuis les années 1990, on observe en France une augmentation du nombre d'expositions scientifiques consacrées au cerveau. Il faut y voir l'expression de l'institutionnalisation récente des neurosciences. Deux tendances muséales principales se dessinent lorsque l'on recense ces expositions.

D'une part des expositions se limitant à un champ particulier des neurosciences, souvent une modalité sensorielle. De nombreuses expositions itinérantes ont ainsi été proposées à la fin des années 1990 (Exporégie, 2000)¹². Enfin certaines expositions ont une perspective plus généraliste : *Balade en cerveau* (approche connectiviste du cerveau humain, sa plasticité et sa phylogénie, CCSTI PACA, 1999)¹³, c'est dans cette perspective que nous situons les expositions que nous avons retenues.

Par ailleurs, depuis plusieurs années, la Société des neurosciences organise la « Semaine du cerveau » dans les principales villes de France possédant des pôles de recherche en neurobiologie. Il s'agit de cycles de conférences, d'interventions dans les lycées, de projections de documentaires animés par des scientifiques... Depuis 2004, la campagne nationale du Neurodon, organisée par la Fédération pour la recherche sur le cerveau, complète cette offre. Ces manifestations sont en général intégrées au dispositif national de la « Semaine de la science ».

DISCOURS NEUROPSYCHOLOGIQUES
ET PRISE EN COMPTE DES CONCEPTIONS DUALISTES

Les commissaires scientifiques des expositions retenues adhèrent à une épistémologie moniste. Le dépassement des conceptions dualistes était déjà identifié comme objectif de connaissance

par les commissaires de l'exposition *La Fabrique de la pensée : La découverte du cerveau, de l'art de la mémoire aux neurosciences* présentée à la Cité des sciences d'avril 1990 à janvier 1991. Il n'apparaît pas toujours de manière explicite dans les expositions analysées ici. C'est particulièrement le cas pour l'exposition *Pas si bêtes, mille cerveaux, mille mondes* (MCM), même si l'approche phylogénétique qui constitue la trame narrative de cette exposition présente les facultés de l'âme comme les produits de l'évolution de structures cérébrales.

La prise en compte des conceptions dualistes des non-spécialistes se traduit souvent par une muséographie « sensible ». Il n'est pas rare que les expositions sur le cerveau privilégient, et c'est une spécificité, cette approche qui se revendique à la fois comme scientifique et artistique (peinture, théâtre, installations...). Elle avait retenu l'attention du commissaire scientifique de l'exposition *La Douleur au-delà des maux* proposée à la Cité des sciences et de l'industrie en 1992¹⁴. On retrouve également cette approche dans les deux expositions chronologiques d'art et de science conçues au Grand Palais par Jean Clair : *L'Âme au corps* (les grandes fonctions cérébrales, approche artistique et neuropsychologique, 1993) ; et *Génie et folie en Occident* (rapport entre la mélancolie comme humeur, comme affection, puis comme maladie à la création artistique depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours, 2006).

L'exposition *Cerveau intime* (CI) et dans une moindre mesure l'exposition *Cerveau 2001* (C 2001) s'inscrivent dans cette perspective. C'est ainsi que l'exposition CI se présente comme « une installation artistique dont la scénographie, en faisant largement appel aux sens, affirme le caractère indissociable du corps et de l'esprit, de la raison et de la passion ». À cette fin, douze installations artistiques sont proposées aux visiteurs (contre quatorze documents audiovisuels, sonores, diaporamas ; dix-sept textes et iconographies, six jeux multimédias et deux naturalias). Notons que, dans le cas de cette exposition, le dépassement des conceptions dualistes n'est cependant pas explicité comme tel au sein de l'exposition.

L'exposition C 2001 propose une triple approche, neurophysiologique, anthropologique et artistique, présentée dans trois lieux différents du centre ville d'Aix-en-Provence¹⁵. Dans chaque lieu, la double approche artistique et scientifique a été adoptée sans qu'un propos muséal unifié ne soit explicité. Au-delà du problème posé par la lisibilité du discours muséal, on peut avancer que le dualisme est ici muséographié. La difficulté à proposer un discours unifié intégrant les approches issues des sciences expérimentales, des sciences humaines et artistiques semble traduire en ce sens l'absence d'un consensus entre les conceptions des différents commissaires de cette exposition sur ce point.

Nous avons précisé que l'utilisation des techniques de neuroimagerie avait beaucoup contribué au développement de la

psychobiologie. Les expositions retenues mobilisent abondamment les images issues de ces techniques. Dans l'exposition C 2001, onze bustes présentent des images d'IRM en position anatomique ainsi que treize images cérébrales associées aux textes¹⁶. C'est également le cas dans les expositions CI et *Planète cerveau* (PC) qui présentent treize images cérébrales pour la première et plus de cinquante images cérébrales pour la seconde¹⁷ ! Comparativement, le recours aux données de l'imagerie cérébrale est bien moindre dans l'exposition MCM. Les expositions CI et C 2001 présentent ces méthodes modernes d'investigation. Il s'agit d'un inventaire des différentes techniques d'imagerie cérébrale. Seule l'exposition C 2001 souligne la parenté de leur paradigme de construction avec le modèle historique du localisationnisme de Franz Joseph Gall. Les données de neuroimagerie constituent donc le type d'iconographies majoritairement associées aux textes scientifiques, dans une perspective d'inscription cérébrale des facultés cognitives. On peut remarquer que les problèmes de lecture (paradigmes d'acquisition, traitements statistiques, plan de coupe, codage couleur...) et d'interprétation de ces images ne font pas l'objet d'une attention particulière, alors même que cette lecture ne peut prendre appui sur les pratiques de référence des visiteurs¹⁸. Seule l'exposition PC s'attache à présenter le mode de construction de ces images qui sont toujours présentées avec des aides à la lecture (orientation, plan de coupe) pour le visiteur. Par ailleurs le statut épistémologique de ces constructions n'est pas explicité, à l'exception de l'exposition C 2001. La différence avec le localisationnisme strict des fonctions cérébrales, développé au XIX^e siècle par F. J. Gall, n'est pas donnée à voir aux visiteurs.

Enfin, la volonté de présenter un discours moniste se traduit parfois par un réductionnisme et un localisationnisme extrêmes qui amènent à questionner les conceptions des commissaires scientifiques. C'est ainsi que dans l'exposition PC, un expôt présente une série de photographies polychromes de neurones ou de régions corticales sur lesquelles sont inscrits les textes suivants : « ici se dessinent les rêves », « ici s'apprécie la musique », « ici se prennent les grandes décisions », « ici germent les idées », « ici naissent les plus belles émotions ».

Enfin notons que, dans cette exposition, un espace est clairement attribué à l'histoire des sciences (zone 2 : « La bibliothèque organique, sur la piste des explorateurs »). Il nous semble cependant que la juxtaposition des modèles actuels (au sein des six autres zones) et passés (zone 2), en l'absence de tout élément d'analyse critique explicite et de mise en perspective historique, tend à relativiser les divers discours scientifiques présentés sur le cerveau, sans offrir au visiteur la possibilité de disqualifier certains modèles historiques qui sont apparus comme des impasses au service d'idéologies racistes par exemple.

Le concept émergent de neuroplasticité semble avoir été identifié comme un objectif didactique par les commissaires des quatre expositions retenues. C'est particulièrement le cas des expositions PC et MCOMM. Cette dernière présente la plasticité cérébrale comme un support pour la mémoire et l'apprentissage : « Tout au long de la vie, l'activité cérébrale modifie les connexions entre les cellules nerveuses, et des réseaux de neurones se forment ou se renouvellent. L'usage modère l'efficacité des synapses [...]. Cette plasticité du système nerveux est parfois limitée dans le temps. » Un multimédia interactif est proposé au visiteur, pour appréhender les mécanismes de plasticité cellulaire impliqués dans les phénomènes d'habituation et de sensibilisation observés chez un mollusque : l'aplysie. Par ailleurs, un expôt et un dispositif interactif sont consacrés à l'organisation en réseau de neurones du système nerveux, à la notion d'intégration neuronale et à l'épistémologie de la théorie cellulaire développée dès la fin du XIX^e siècle par Santiago Ramon y Cajal. Il s'agit là d'un objectif/obstacle identifié et pris en compte par les concepteurs¹⁹.

Dans l'exposition CI, la plasticité du cerveau est présentée comme un élément essentiel de la construction de l'individualité. L'individualité structure d'ailleurs la trame narrative de cette exposition. La muséographie se présente ici sous forme de cinq modules : « ce qui agit en moi », « ce que je ressens », « ce que je sais », « ce que je pense », « ce que je suis ». Le commissaire Marc Jeannerod précise : « Grâce à sa plasticité, il se construit en fonction de cet apport éducatif, parental, social qui fait mon individualité. » Pour autant, l'exposition n'explicite pas d'obstacles clairement identifiés à l'appréhension du concept de plasticité.

L'explicitation du concept de plasticité cérébrale est beaucoup plus « discrète » dans l'exposition C 2001. Il s'agit d'une présentation encyclopédique des connaissances scientifiques actuelles sur le cerveau (trente-cinq panneaux, environ trois cents mots par panneau). Deux panneaux abordent la plasticité « Ontogenèse du cerveau » et « La mémoire ». Il est précisé que « les possibilités importantes d'organisation neuronale (plasticité) autorisent durant cette période néonatale et la petite enfance un enrichissement considérable des acquisitions et des savoir-faire » ou encore que « la mémoire bénéficie de la plasticité cérébrale qui offre des possibilités de connexions entre neurones quasi illimitées ». Il semble par ailleurs que les obstacles à l'appréhension du concept de plasticité n'aient pas été identifiés. Ainsi, si l'organisation et la physiologie du neurone sont abordées, son inscription dans un réseau ainsi que la notion d'intégration neuronale ne font pas l'objet d'un développement particulier. Par ailleurs plusieurs éléments concourent à une forme de « neurorigidité ». Un mannequin interactif et un panneau présentent la réflexologie (« Le circuit du

réflexe rotulien »). Enfin dans cette exposition où le localisationnisme fait l'objet d'un développement important (iconographie de neuroimagerie, bustes de phrénologie), le cerveau apparaît comme une structure « figée ».

Nous avons précisé que les conceptions largement répandues du type « cerveau muscle » dont on n'« utilise que quelques pour cent », étaient souvent invoquées par les publics potentiels comme modèles explicatifs de l'épigénèse cérébrale. Ces conceptions ne sont pas discutées dans les expositions retenues.

DISCOURS MUSÉAUX RELATIFS AUX DÉTERMINISMES DU DÉVELOPPEMENT ET DU FONCTIONNEMENT CÉRÉBRAL

La question des déterminismes du développement et du fonctionnement cérébral est définie comme un objectif didactique pour les quatre expositions retenues.

L'exposition CI présente la complexité des interactions gène/environnement dans la réalisation du phénotype cérébral comme phénomène explicatif de l'individualité : « Ces changements [*N.d.A.* : d'organisation neuronale], même s'ils sont encadrés par des programmes génétiques, sont nécessairement soumis à de nombreux facteurs, internes ou externes, qui varient d'un individu à l'autre. » (Jeannerod, 2002.) Par ailleurs, les commissaires de cette exposition proposent de dépasser les obstacles des visiteurs potentiels concernant la recherche de déterminismes matérialistes du développement et du fonctionnement cérébral. Ainsi Marc Jeannerod précise : « Il existe de multiples possibilités d'échapper au dilemme du déterminisme. En cherchant à départager le rôle du génome, du corps, du cerveau, de l'histoire personnelle et collective dans notre fonctionnement mental et psychique, nous verrons se dessiner la part d'autonomie, de liberté, dont chacun de nous dispose pour affirmer son individualité. » C'est essentiellement le déterminisme génétique qui est relativisé ici. Il est ainsi rappelé que « l'expression d'un gène, dans sa chronologie comme dans son intensité, dépend de multiples interactions à l'intérieur même du génome, entre le génome et ses effets sur l'organisme et aussi entre l'organisme et le monde extérieur » ou encore que « deux jumeaux homozygotes, possédant en principe le même génome et dont les cerveaux se sont développés au même rythme (nous savons que ce n'est en fait pas le cas), qui seraient élevés dans la même famille et partageraient les mêmes événements, n'auraient pourtant pas la même expérience du monde²⁰ ».

Les trois autres expositions retenues sont moins explicites sur la question des déterminismes matérialistes du développement cérébral. Ainsi la trame narrative de l'exposition MCMC s'organise autour de trois questions : « Qui a un cerveau ? », « À l'intérieur du cerveau », « À chacun son monde : monde de réflexe, monde

de programme, monde d'innovation et de culture ». C'est la perspective phylogénétique qui a ici été choisie comme fil conducteur. Dans cette perspective, l'augmentation du nombre de neurones et la complexification des systèmes nerveux expliquent l'augmentation des capacités cérébrales au cours de l'évolution : « Nombre d'autres réseaux nerveux, notamment dans l'espèce humaine, ont une configuration moins programmée ; elle se construit et se modifie avec l'expérience de l'individu. » (Buisseret *et al.*, 1999.) Alors que l'exposition CI met en avant l'individualité et la diversité à l'intérieur de l'espèce humaine, c'est à la diversité interspécifique des propriétés du système nerveux que nous invite l'exposition MCM. On retrouve dans ce cas le modèle des cerveaux hiérarchisés emprunté à la théorie darwinienne de l'évolution. Dans ce sens, l'échelle interspécifique peut être un obstacle au dépassement des conceptions causales linéaires éventuellement additives de détermination du phénotype cérébral par les gènes et par les facteurs de l'environnement.

Notons à ce propos que trois des quatre expositions retenues (MCM, C 2001 et PC) présentent une approche phylogénétique des systèmes nerveux dans le règne animal. Dans cette perspective, les cerveaux de primates, et donc le cerveau humain, sont présentés comme particulièrement développés (relativement à la taille de l'organisme), ce qui est mis en relation avec les capacités cérébrales de ces espèces. Les discours muséaux, lorsqu'ils abordent la question des différences interindividuelles de volume cérébral au sein de l'espèce humaine, précisent qu'elles ne peuvent être corrélées avec des différences de fonctions cérébrales (entre hommes et femmes par exemple). On peut ainsi lire : « Au sein de l'espèce humaine la dimension du cerveau varie comme varient la taille et la couleur des yeux. Elle n'influe pas sur la capacité de comprendre le monde et d'agir sur lui. » (Exposition PC.) Nous faisons l'hypothèse d'une réelle difficulté, pour le visiteur, à appréhender l'apparente contradiction entre ces comparaisons interspécifiques et intraspécifiques de volumes cérébraux et leur corrélation avec des différences de capacités cérébrales.

L'exposition C 2001 est la seule des quatre expositions retenues à aborder la question des interactions entre conceptions scientifiques des déterminismes du fonctionnement cérébral et idéologies. Nous avons mentionné que cet aspect est essentiel dans la construction épistémologique de la question. Alors que les expositions CI et MCM n'abordent pas la question, une approche réflexive est développée dans la partie anthropologie de l'exposition C 2001. Quatre panneaux sont ainsi consacrés à l'épistémologie du localisationnisme (« L'organologie et la phrénologie » ; « La collection de F. J. Gall ») et à sa diffusion sociale (« Mesures anthropométriques » et « L'anthropologie criminelle »). Il est précisé que : « La deuxième moitié du XIX^e siècle ne fut pas seulement l'ère de l'évolution anthropologique, la croyance en des

mesures rigoureuses qui garantissent une précision irréfutable, s'empara des sciences humaines. [...] Les mensurations du crâne et de son contenu furent d'une importance considérable, outre la classification des races, était-il possible d'associer des caractères physiques, des caractères moraux avec des comportements criminels chez l'homme ? De nouveaux critères de jugements apparaissent, analysés par la craniométrie, la craniologie et la psychométrie. » Par ailleurs l'exposition présente vingt bustes en plâtre issus de la collection de phrénologie du muséum d'Histoire naturelle d'Aix-en-Provence. Le moulage du crâne de Mata Hari, l'une des plus célèbres victimes de l'anthropologie criminelle, est également présenté et un panneau situe cet objet dans le contexte idéologique du début du xx^e siècle²¹.

L'exposition PC présente également la phrénologie par l'intermédiaire du crâne de F. J. Gall et d'un buste précisant les localisations des « facultés morales et intellectuelles » à la surface du scalp. Ces naturalias sont accompagnés d'un texte qui précise que « bien que la théorie soit une impasse scientifique, l'idée de localiser les fonctions cérébrales était née ». Il n'est cependant pas fait mention des implications idéologiques de ce modèle et de sa mobilisation sociale. D'ailleurs l'ensemble des techniques d'investigation cérébrale (sous les items « représenter », « mesurer », « localiser », « tester », « délimiter », « cartographier », « stimuler », « simuler », « voir le cerveau ») est présenté selon une chronologie historique en rappelant les contributions scientifiques spécifiques de chacune d'entre elles. Mais tant les utilisations idéologiques de ces investigations (et l'histoire montre qu'elles sont nombreuses) que les inégalités qu'elles ont participé à justifier sont absentes de cette exposition.

Nous identifions donc une difficulté des discours muséaux à expliciter les relations entre sciences du cerveau et société. Quand bien même un modèle historique est présenté de manière réflexive de ce point de vue, la phrénologie par exemple, il semble que la mise en exposition des sciences du cerveau évite soigneusement d'interroger le visiteur sur les implications sociales de son développement contemporain²².

C O N C L U S I O N

Les partis pris épistémologiques des commissaires de ces expositions dépendent en partie de la culture de l'institution muséale concernée (présence et nature des collections). Ces partis pris sont cependant assez semblables dans les expositions que nous avons comparées. Il nous semble que les objectifs retenus (monisme, plasticité cérébrale, interactions entre génotype et environnement dans la réalisation du phénotype cérébral) ont été identifiés comme des objectifs essentiels de

médiation. Nous relevons cependant une inégale prise en compte des conceptions des visiteurs potentiels dans la présentation de ces concepts.

Nous avons également fait l'hypothèse que certains discours peuvent apparaître contradictoires pour le visiteur. C'est à notre sens le cas des concepts de réflexologie *versus* plasticité ; de localisationnisme strict (modèle historique de Gall) *versus* localisationnisme distribué des fonctions cérébrales, de relation entre volume du cerveau et facultés cérébrales à l'échelle interspécifique *versus* intraspécifique. Si les partis pris épistémologiques sont clairement affirmés, ils ne semblent pas toujours assumés pleinement. Nous identifions là l'expression d'ambiguïtés susceptibles de légitimer la mobilisation, parfois idéologique, de connaissances scientifiques sur le cerveau. Nous remarquons de ce point de vue les difficultés des institutions muséales à expliciter l'histoire des relations entre sciences du cerveau et société.

Enfin, la mise en exposition des connaissances sur le cerveau se prête volontiers à la production de discours hybrides mêlant connaissances scientifiques et productions artistiques. Seules des études menées auprès des publics pourraient permettre de tester la lisibilité de ce type de discours.

Bien que ce propos soit à nuancer, il nous semble que la vulgarisation muséale des neurosciences procède plus d'une actualisation des connaissances scientifiques de base, à la lumière des études récentes sur le cerveau, qu'elle ne répercute les débats et controverses nécessaires de la communauté scientifique concernée. Dans cette perspective, il semble que ce soient les déficits de connaissances des visiteurs potentiels qu'il s'agit de combler (Irwin, 2001). En ce sens, le modèle de médiation majoritairement mobilisé apparaît, comme nous l'avons déjà souligné (Girault & Debart, 2002), comme un modèle linéaire de transfert de connaissances des scientifiques vers les profanes.

G. M. et Y. G.

MNHN-ERTÉ Hippocampe-INMED Marseille /

MNHN-ENS Cachan-INRP Paris

NOTES

1. Les neurosciences peuvent être définies comme un ensemble de disciplines (neurobiologie du développement, neuroanatomie, neurobiologie moléculaire et cellulaire, neurochimie, neuroendocrinologie, neurosciences cliniques, neurophysiologie, sciences cognitives, sciences du comportement et neurosciences théoriques) qui prennent comme objet d'étude le système nerveux central, son anatomie et son fonctionnement. La Society for Neurosciences a été créée au début des années 1970 aux États-Unis et son homologue, en France, une dizaine d'années plus tard.
2. Cette évaluation préformatrice a été menée par Yves Girault, Françoise Lemire et Stéphane Hergueta et n'a pas été publiée. Les personnes interrogées devaient proposer des associations libres avec le mot « cerveau » et leurs attentes concernant une future exposition sur le cerveau. Il était également demandé aux personnes interrogées de choisir parmi une liste de propositions des synonymes du mot « cerveau », des animaux qui selon eux possédaient un cerveau, des activités dans lesquelles le cerveau intervient et susceptibles de modifier le cerveau. Des questions ouvertes étaient proposées relativement aux fonctions du cerveau et aux différences de potentialités cérébrales chez les nouveau-nés.
3. Il s'agit d'entretiens menés dans le cadre d'une évaluation préalable à l'exposition *Cerveau 2001* proposée par le muséum d'Histoire naturelle d'Aix-en-Provence. La moitié des soixante-quatre lycéens rencontrés étaient inscrits en classe de première scientifique de l'enseignement général. Les personnes interrogées devaient proposer des associations libres avec le mot « cerveau » et préciser leurs attentes concernant une future exposition sur le cerveau. Des questions ont été posées relativement aux fonctions et aux constituants du cerveau ainsi qu'aux différences interindividuelles et aux pathologies cérébrales.
4. L'étude du système nerveux est abordée au lycée en classe de première de l'enseignement général uniquement. Dans les nouveaux programmes de première, section scientifique, sont traités les circuits neuroniques médullaires mobilisés au cours du réflexe myotatique, les messages nerveux (nature et propriétés) mais aussi la part du génotype dans le fonctionnement du système nerveux et la plasticité du système nerveux central, abordée à partir de l'étude du cortex sensoriel. L'horaire global représente une vingtaine d'heures (BOEN, HS n° 7, 31.08.2000). L'intégration, dans les programmes officiels, de l'étude des déterminismes du développement et du fonctionnement cérébral est marquée par le concept d'individuation. Contrairement aux enseignements antérieurs du thème, le modèle d'identité génétique est explicitement relativisé.
5. Des travaux récents, menés auprès d'enseignants de sciences de la vie et de la terre, ont permis de préciser le type de causalités qui sous-tendent ces conceptions. Pour une majorité d'enseignants, un modèle linéaire causal permet de souligner que le génotype détermine le phénotype. Pour la moitié d'entre eux, un modèle additif permet également de rendre compte de l'influence de l'environnement sur la réalisation du phénotype. Seule une minorité d'enseignants invoque un modèle complexe, plus proche des modèles scientifiques actuels, d'interactions entre génotype et environnement dans la réalisation du phénotype (Forissier & Clément, 2000).
6. Ses propriétés chimio-électriques, spatiales et temporelles ne sont jamais évoquées. Nous identifions là des obstacles à l'appréhension de concepts tel que le traitement des messages nerveux par des aires cérébrales spécialisées et interconnectées.
7. « Plus on apprend, plus ça se connecte », « notre cerveau évolue au

- cours de notre vie, il y a des nouvelles connexions, les neurones se renouvellent », (adolescentes, lycée d'altitude, Briançon, première scientifique) ; il faut « faire des connexions, des synapses » (adolescent, lycée Saint-Charles, Marseille, première scientifique). Sans que soit nécessairement proposé un processus d'épigenèse, plusieurs lycéens avancent qu'il faut entretenir le cerveau, l'entraîner, « faire travailler le cerveau » pour qu'il se développe « c'est comme un muscle » (adolescents, lycée d'altitude, Briançon, première scientifique).
8. Sur ce dernier point, nous avons vu plus haut que c'est également une conception dominante chez les enseignants de sciences de la vie et de la terre.
 9. Selon la très belle expression de Gould, « Les métaux [de la cranioscopie de Gall, NDA] ont aujourd'hui cédé la place aux gènes, mais l'argument de base ne s'est pas modifié : les rôles sociaux et économiques reflètent exactement la construction innée des individus » (Gould, 1983). Voir également Nelkin & Lindee (1998).
 10. France Quéré précise que « cette combinaison du vague de l'idéologie et de l'exact de la science confère de singuliers pouvoirs à l'idéocratie totalitaire : la haute citadelle des vérités définitives reçoit les moyens de réduire les écarts de doctrine, c'est-à-dire d'anéantir les libertés spirituelles » (Quéré, 2001 : 14).
 11. Pour plus de la moitié des adolescents interrogés, il est fait référence à la série télévisée *Urgences* diffusée par France 2. Par ailleurs les adolescents interrogés sur les émissions scientifiques les plus regardées citent *C'est pas sorcier*, diffusée par France 3 dans laquelle deux émissions ont été programmées sur le thème du cerveau : « Le sommeil, Les sorciers se prennent la tête » et « J'ai la mémoire qui flanche ». L'émission *E = M6* diffusée par la chaîne M6 est également souvent citée. Cette émission a consacré plusieurs numéros au thème du cerveau dont : « Les illusions d'optique » (mars 2003), « Voyage au cœur de notre cerveau » (septembre 2003), « Les méduses ont-elles un cerveau ? » (juillet 2004), « Les aliments de la mémoire », « Comment le cerveau apprend ? » (septembre 2004). Par ailleurs plusieurs émissions *E = M6* ont été programmées sur les différences hommes/femmes : « Pourquoi les hommes ont-ils du mal à parler et à agir en même temps ? » (février 2004), « Hommes/femmes, ce qui nous sépare » (septembre 2001), « Orientation, les femmes sont incapables de lire une carte routière ! » (septembre 2002), et enfin « Pourquoi les hommes et les femmes ne se comprennent pas ? » (septembre 2002).
 12. Citons *Né pour sentir* (neurobiologie de l'odorat), *Vision des couleurs* (traitement rétinien et cérébral des images et leurs utilisations), *Jeux de couleurs* (approche physique et biologique de la perception des couleurs), *Trompe Sens* (dispositifs d'illusions auditives, visuelles et tactiles), *Le Roi sommeil* (propriétés et fonctions du sommeil). Mais aussi : *Expression et Comportement, Désir d'apprendre, Jeux de lumière* (CST Grenoble), *Communication animale* (Palais de la Découverte, 1999), *Agir sur le cerveau* (neurobiologie des émotions et des drogues, cycle « Oser le savoir », Cité des sciences et de l'industrie, 2000) ; *Exploradome* (dispositifs d'illusions visuelles, exploratorium de San Francisco, 2001).
 13. C'est, à notre connaissance, la première exposition hexagonale qui aborde explicitement la plasticité cérébrale.
 14. Jean-Paul Natali, justifiait l'intérêt d'une telle approche par la possibilité de faire ainsi appel, *via* les formes artistiques, aux émotions de chacun et à des souvenirs vécus (Natali, 1994).
 15. En plus du commissaire neurobiologiste, l'équipe de conception comprenait Gilles Boëtsch, anthropologue au CNRS de Marseille,

- Jean-Paul Ponthot, directeur de l'école supérieure d'art d'Aix-en-Provence et Gilles Cheylan, conservateur du muséum d'Histoire naturelle d'Aix-en-Provence et commissaire général de l'exposition. Les trois lieux retenus sont : *Cerveau des origines / Boîte noire* au muséum d'Histoire naturelle (100 m²) ; *Cerveau, monde intérieur / Effraction* à l'espace Sextius (250 m²) et *Cerveau, monde sensible / Machine* à l'école supérieure d'art d'Aix-en-Provence (140 m²). L'approche artistique est matérialisée par des prêts, des créations d'artistes et des productions des étudiants de l'école supérieure d'art.
16. Les images cérébrales, disposées sur le plan de coupe correspondant de bustes tronqués, présentent des résultats scientifiques relatifs à l'étude de la mémoire (visuelle, auditive), de la perception visuelle, de la lecture (différences masculin/féminin), du langage et de l'apprentissage. Les autres images cérébrales proposées sont : deux images anatomiques (cerveau masculin/cerveau féminin ; cerveau droit/cerveau gauche ; troubles de la mémoire) et onze images fonctionnelles (le langage ; cerveau masculin/cerveau féminin – différences concernant le langage – ; cerveau droit/cerveau gauche, deux occurrences ; troubles de la mémoire, deux occurrences ; maladies mentales, quatre occurrences).
 17. Il s'agit des expôts suivants : atlas, activité cérébrale, mémoires, mémoire olfactive, neurobiologie du plaisir, drogues, neurochimie, pensée, action, « intelligences », rêve.
 18. Voir à ce sujet Molinatti, Vilain & Tilquin (2004) pour une présentation des difficultés didactiques posées par ce type de constructions. Voir également Poline *et al.* (2005), pour les limites de validité des images cérébrales.
 19. Cet obstacle était tellement explicité par les concepteurs qu'au niveau de la politique culturelle, nous avons décidé (Yves Girault & Françoise Lemire) de produire une pièce de

- théâtre en parfaite osmose avec les thématiques de l'exposition qui reprenne notamment les notions de « mondes » et de « plasticité cérébrale » dépitistes comme obstacles dans nos enquêtes auprès du public. Ainsi, tous les jeudis en nocturne, l'auditorium s'est transformé en salle de spectacle pour accueillir *Shakespeare Gallery ou la Pensée en formes*, pièce de Chantal Mélior d'une heure et demie dont les dialogues étaient issus d'ouvrages de scientifiques et de psychiatres de renom, comme Alain Berthoz, Jean-Pierre Changeux, Boris Cyrulnik, Stephen Jay Gould, Alain Prochiantz, Henri Rubinstein, Jean-Didier Vincent, Édouard Zarifian... Mêlés à des textes du non moins célèbre William Shakespeare ! (Voir le site : <www.theatre-du-voyageur.com> consulté le 11 avril 2007.) Théâtre, musique et danse ont permis de décrire d'une façon joyeuse ou émouvante les fonctionnements cérébraux des circuits de la peur, les différences de perception, la plasticité cérébrale, l'apprentissage, l'imprégnation, les hormones...
20. Voir le site de l'exposition ci <http://www.cites-ciencs.fr/francais/ala_cite/expo/tempo/defis/cervint/html/index.htm> (consulté le 11 avril 2007).
 21. Il est précisé que « la France traverse une période tourmentée et Mata Hari avait tout du bouc émissaire providentiel. Elle est arrêtée le 13 février 1917 et présentée comme le plus redoutable agent allemand. [...] son procès s'ouvre en pleine crise nationale : désertions, mutinerie. Elle est condamnée à mort et exécutée le 15 octobre. Personne n'ayant réclamé son corps, celui-ci a été livré à la faculté de médecine pour y être disséqué. Ce début de xx^e siècle est imprégné par l'anthropologie criminelle de Cesare Lombroso, les têtes de « criminels » sont disséquées, moulées et étudiées ».
 22. Pourtant nombreuses sont les interrogations éthiques qui accompagnent l'avancée des neurosciences. Sans

prétendre à être exhaustif, on peut par exemple citer les problèmes posés par la définition de la normalité *versus* diversité, par le réductionnisme des états mentaux à des états cérébraux et à leurs déterminismes génétiques en particulier, par les conflits entre intérêts et/ou défense de la personnalité et intérêt et/ou défense de la société dans les pratiques neuromédicales, par les perspectives scientifiques d'obtention et d'utilisation des cellules souches dans le cadre du traitement des pathologies neurodégénératives, par les pressions et intérêts économiques, par l'égalité et la liberté dans l'accès aux traitements... Et bien sûr par l'information et l'éducation du public !

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abou Tayeh (Paula). 2003. *La Biologie entre opinions et connaissances : Conceptions d'enseignants libanais sur le cerveau et son épigénèse, et sur d'autres déterminismes génétiques/épigénétiques*. Th. doct. : Sciences de l'éducation : université Claude-Bernard-Lyon-I.
- Babou (Igor) & Le Marec (Joëlle). 2003. « Science, musée et télévision : Discours sur le cerveau ». *Communication et langages*, 138, p. 69-88.
- Beaufils (Daniel). 1998. « Vingt années de thèse en didactique de la physique et de la chimie ». *Aster*, « Thèmes, thèses, tendances », 27, p. 23-44. Paris : Institut national de recherche pédagogique.
- Bompis-Dartout (Annie). 1995. *Genèse et Fonctions pédagogiques du musée de site des Pierres folles, dans la vallée de l'Azergues*. Th. doct. : Didactique des disciplines scientifiques : université Claude-Bernard-Lyon-I.
- Buisseret (Pierre). 1999. *Mille cerveaux, Mille mondes*. Paris : Nathan & Muséum national d'histoire naturelle. Site internet : <<http://www.mnhn.fr/expo/cerveaux/>> (consulté le 11 avril 2007).
- Buisseret (Pierre), Clément (Pierre) & Hergueta (Stéphane). 1999. « Pas si bêtes ! mille cerveaux, mille mondes : À chacun son monde ». *Biologie-Géologie, bulletin APBG*, 3, p. 527-546.
- Canguilhem (Georges). 1977. *Idéologie et Rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*. Paris : Vrin.
- Chevalard (Yves). 1985. *La Transposition didactique : Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : Éd. La Pensée sauvage.
- Cheyland (Gilles). 2001. *Cerveau 2001 : Art et science*. Catalogue de l'exposition. Aix-en Provence : muséum d'Aix-en-Provence.
- Clément (Pierre). 1986a. *Réaliser une animation scientifique*. Lyon : Boutique Sciences Lyon – CCST Grenoble – MJC Oullins - Éd. T. de T.
- Clément (Pierre). 1986b. « Qui attend quoi d'une animation scientifique et

- de son évaluation ? », p. 150-163 in *Culture, Éducation, Communication scientifique et Évaluation* / sous la direction de Paul Rasse & André Giordan. Nice : Z'Éditions.
- Clément (Pierre). 1994. « La difficile évolution des conceptions sur les rapports entre cerveau, idées et âme », p. 73-90 in *Représentations, Conceptions, Connaissances* / sous la direction d'André Giordan *et al.* Bern : Peter Lang.
- Clément (Pierre). 1998. « La biologie et sa didactique, dix ans de recherche ». *Aster*, 27, p. 57-93.
- Comité consultatif national d'éthique (CCNE). 1995. *Avis sur les questions éthiques posées par la transmission de l'information scientifique relative à la recherche biologique et médicale*. Rapport du 31 mai 1995. Disponible en ligne : <<http://www.cne-ethique.fr/francais/start.htm>> (consulté le 11 avril 2007).
- Crenn (Gaëlle). 2003. « Rhétorique de la transparence et légitimité muséale à propos de trois expositions d'ethnologie ». *Quaderni*, 52, p. 93-103.
- Exporégie. 2000. *Guide des expositions animations itinérantes 1999-2000*. Paris : Éd. Exporégie.
- Forissier (Thomas) & Clément (Pierre). 2000. « L'identité biologique n'est pas que génétique : Un défi pour un enseignement citoyen », in Symposium BioEd. « The challenge of the Next Century », Paris, 15 au 18 mai 2000. Disponible en ligne : <<http://www.iubs.org/cbe/pdf/clement.pdf>> (consulté le 11 avril 2007).
- Giordan (André). 1986. « L'évaluation, un outil de formation et de conception pour la culture et la communication scientifiques », p. 9-32 in *Culture, Éducation, Communication scientifique et Évaluation* / sous la direction de Paul Rasse & André Giordan. Nice : Z'Éditions.
- Girault (Yves). 1986. « Conception et évaluation d'une exposition ». *Feuilles d'épistémologie appliquée et de didactique des sciences*, 8, p. 175-184.
- Girault (Yves) & Debart (Cécile). 2002. « Le musée forum, un difficile consensus : L'exemple du Muséum national d'histoire naturelle ». *Quaderni*, 46, p. 47-162.
- Gould (Stephen Jay). 1983. *La Mal mesure de l'homme*. Paris : Éd. du Seuil.
- Guichard (Jack) & Martinand (Jean-Louis). 2000. *Médiatique des sciences : Éducation et formation*. Paris : Presses universitaires de France.
- Irwin (Alan). 2001. « Constructing the Scientific Citizen : Science and Democracy in the Biosciences ». *Public Understanding of Science*, 10, p. 1-18.
- Jeannerod (Marc). 2002. *Le Cerveau intime*. Paris : Odile Jacob – Cité des sciences et de l'industrie.
- Lelay (Patrick). 2004. *Les Dirigeants face au changement*. Paris : Éd. du Huitième Jour.
- Le Marec (Joëlle). 1988. *Analyse de l'exposition Mémoires du Futur, Centre Georges-Pompidou 1987-1988*. Mém. DEA : Didactique des disciplines : université Paris-VII.
- Le Marec (Joëlle). 1992. « Les évaluations préalables : Une aide à la conception des expositions ». *La Lettre de l'OCIM*, 22, p. 21-26.
- Levy-Leblond (Jean-Marc). 1996. *La Pierre de touche : La science à l'épreuve*. Paris : Gallimard.
- Malabou (Catherine). 2004. *Que faire de notre cerveau ?* Paris : Éd. Bayard.
- Martinand (Jean-Louis). 1986. *Connaître et transformer la matière : Des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Bern : Peter Lang.
- Mein (Marie-Thérèse) & Clément (Pierre). 1988. « Comment se représente-t-on aujourd'hui notre cerveau ? », p. 243-252 in *Actes des dixièmes Journées internationales sur l'éducation scientifique*. Chamonix : A. Giordan et J.-L. Martinand.
- Molinatti (Grégoire), Vilain (Yannick) & Tilquin (François). 2004. « La neuro-imagerie, un enjeu pour la formation ». *Dossiers de l'Ingénierie éducative du CNDP*, 47-48, p. 85-87, juin-oct. 2004.
- Morrier (Christine). 1994. *Samara : Une impossible synthèse entre économie*

- et culture scientifique ?* Mém. DEA : Didactique : université Claude-Bernard-Lyon-I.
- Natali (Jean-Paul). 1994. « *La Douleur au-delà des maux*, une exposition de la Cité des sciences et de l'industrie ». *La Lettre de l'OCIM*, 31, p. 10-14.
- Nelkin (Dorothy) & Lindee (Susan). 1998. *La Mystique de l'ADN : Pourquoi sommes-nous fascinés par le gène ?* Paris : Belin. (Débats.)
- Poline (Jean-Baptiste), Ciuciu (Philippe), Roche (Alain) & Thirion (Bertrand). 2005. « Quelle confiance accorder aux images du cerveau en action ? ». *Pour la science*, 338, p. 138-142.
- Quééré (France). 2001. *Conscience et Neurosciences*. Paris : Éd. Bayard.
- Salomon (Jean-Claude). 1996. « Le racisme scientifique ». *Alliage*, 28.
- Simonneaux (Laurence). 1995. *Les Biotechnologies de la reproduction animale chez les bovins : Approche didactique et muséologique*. Th. doct. : Didactique des sciences : université Claude-Bernard-Lyon-I.
- Triquet (Éric) & Clément (Pierre). 1990. « Confrontation d'imaginaires lors de la genèse d'une exposition scientifique », p. 93-100 in *Actes des douzièmes Journées internationales sur l'éducation scientifique*. Chamonix : A. Giordan, J.-L. Martinand et C. Souchon.
- Triquet (Éric). 1993. *Analyse de la genèse d'une exposition de science : Pour une approche de la transposition médiatique*. Th. doct. : Didactique des sciences : université Claude-Bernard-Lyon-I.
- Van Blyenburgh (Ninian H.). 1985. « Évaluation d'un "savoir sauvage" ». *Feuilles d'Épistémologie appliquée et de Didactique des sciences*, 7, p. 13-20.
- Van Blyenburgh (Ninian H.). 1989. *Une étude du décalage entre les connaissances du public et le savoir scientifique en biologie humaine : Évaluation des conceptions, analyse des obstacles et réalisation d'aides didactiques*. Th. doct. : Biologie : faculté des sciences de l'université de Genève.
- Vidal (Catherine) & Benoit-Browaeyns (Dorothee). 2005. *Cerveau, Sexe & Pouvoir*. Paris : Belin.
- Wilkie (Andrew O. M.). 2001. « Genetic Prediction : What are the Limits ? ». *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.*, 32, 4, p. 619-633.

Au cours des vingt dernières années, les recherches sur le cerveau ont connu un développement important, dont les institutions de médiation scientifique se sont récemment fait l'écho. L'objet de cet article est d'interroger la politique de médiation muséale des neurosciences concernant les rapports aux savoirs scientifiques, envisagés dans leur dimension sociale et culturelle. Nous retenons une perspective didactique socioconstructiviste qui prête une attention particulière à l'étude des conceptions de visiteurs étendues à leurs pratiques sociales de référence. C'est d'ailleurs à la lumière des connaissances que nous avons sur les conceptions des publics potentiels que nous proposons une analyse comparée de quatre expositions récentes sur le cerveau.

Dans la diversité des discours muséaux ayant pris le cerveau pour objet, nous relevons cependant quelques constantes. Concernant les savoirs scientifiques retenus, il s'agit essentiellement, dans une perspective neuropsychologique qui s'affirme, des concepts de neuroplasticité et d'interaction entre le génome et les facteurs de l'environnement dans la réalisation du phénotype cérébral. La mise en exposition des neurosciences se prête également au développement de discours hybrides mêlant sciences et art. Cette dimension est particulièrement illustrée par l'exponentielle iconographie issue de l'imagerie cérébrale. L'affirmation de la perspective neuropsychologique se traduit parfois de manière très réductionniste dans les discours analysés.

Les conceptions des visiteurs potentiels, et leur évolution, n'apparaissent clairement prises en compte qu'en ce qui concerne le concept de plasticité cérébrale. Par ailleurs, à l'exception d'un exemple de discours anthropologique réflexif, les expositions retenues ne proposent pas de discours relatifs à la dimension sociale et culturelle des neurosciences envisagée dans sa perspective actuelle ou historique.

Les expositions analysées mobilisent ainsi un modèle linéaire dominant de transfert des connaissances visant à « combler » des déficits supposés chez les visiteurs. Nous soulignons également que les enjeux de société soulevés actuellement par les neurosciences, tout comme l'importante perméabilité du social aux modèles scientifiques historiquement développés autour du cerveau, ne sont pour ainsi dire pas abordés.

Science museums have largely covered the two last decades advancement of neurosciences. In this article we focus on museal policy concerning scientific knowledge about the brain as cultural and social knowledge. The rationale of this study is based on didactic socioconstructivism. In this way of thinking,

visitors' conceptions represent a focus point. The cross analysis of four recent exhibits is lead in this perspective, that is to say in the light of our knowledge concerning visitors' conceptions about the brain.

In spite of the museal discourse diversity, neural plasticity and interactions between genotype and environmental factors, as a background for cerebral phenotype, appear as main topics to support the exhibition of a neuropsychological approach. The tendency to exhibit brain knowledge through a hybrid discourse, scientific as well as artistic, is another permanent feature of those exhibitions. The neuroimaging iconography largely participates in this movement and neuropsychological approach sometimes appears in a very reductionistic way.

The visitors' conceptions and their dynamic clearly seem to have been considered only concerning the neuroplasticity concept. In addition, the exhibitions we focussed on don't really treat the social and cultural dimensions of the neurosciences.

Eventually those exhibitions mobilise a linear knowledge transmission model of science communication based upon a deficit model from the part of the potential visitors. We emphasize too the lack of discourses about nowadays neuroscience social issues as the social uses of some neuroscientific concepts.

En el curso de los últimos veinte años, las investigaciones acerca del cerebro han conocido un importante desarrollo del cual las instituciones de mediación científica se han hecho eco recientemente. El objeto de este artículo es interrogar la política de mediación museal de las neurociencias concernientes a las relaciones a los saberes científicos, proyectados en su dimensión social y cultural. Retuvimos una perspectiva didáctica socio-constructivista que presta una atención particular al estudio de las concepciones de los visitantes extendidas a sus prácticas sociales de referencia. Es por lo demás a la luz de los conocimientos que tenemos sobre las concepciones de los públicos potenciales que proponemos un análisis comparado de cuatro exposiciones recientes sobre el cerebro.

En la diversidad de los discursos museales que tienen por objeto el cerebro, recogemos sin embargo, algunas constantes. En lo que concierne a los saberes científicos retenidos, se trata esencialmente, en una perspectiva neurosicológica que se afirma, conceptos de neuroplasticidad y de interacción entre el genoma y los factores del medio ambiente en la realización del fenotipo cerebral. La puesta en exposición de las neurociencias se presta igualmente al desarrollo de discursos híbridos que mezclan (mezclando) ciencias y arte. Esta dimensión está particularmente ilustrada por la exponencial iconografía nacida de la imagine-ría cerebral. La afirmación de la perspectiva neuropsicológica se

traduce a veces de manera muy reduccionista en los discursos analizados.

Las concepciones de los visitantes potenciales, y su evolución, no aparecen claramente tomadas en consideración más que en lo que concierne el concepto de plasticidad cerebral. Por otra parte, salvo la excepción de un ejemplo de discurso antropológico reflexivo, las exposiciones retenidas no proponen discursos relativos a la dimensión social y cultural de las neurociencias proyectadas (considerada) en su perspectiva actual o histórica.

Las exposiciones analizadas movilizan así un modelo lineal donde domina la transferencia de conocimientos que apunta a « colmar » los supuestos déficits de los visitantes. Señalamos igualmente que las cuestiones sociales levantadas actualmente por las neurociencias tanto como la importante permeabilidad de lo social a los modelos científicos históricamente desarrollados en torno al cerebro, no son, por decirlo de alguna manera, abordados.