



La dynamique de communication et de réception de la lumière dans les expositions : expOptique

Outil de référence sur la perception visuelle des visiteurs de musée

Gabrielle Desgagné

Comité de validation :

Josée Lefebvre, Centre d'histoire de Montréal (CHM)

Tyler Wood, Centre d'histoire de Montréal

Joan Doré, musée du Sault-au-Récollet

Vincent Garneau, musée du Sault-au-Récollet

Pierre Alain Faubert, directeur de la photographie

Martin Boisclair, concepteur-éclairagiste

Tanguay Desgagné, ingénieur et conseiller R&D

Lucie Gauthier, relectrice

GD Vues Alternatives
Services en milieu muséal

ISBN 978-2-9815770-1-6 (PDF)

Première version réalisée au cours d'un stage intensif en éducation et muséologie, sous la supervision de Josée Lefebvre, du CHM, avec l'Université du Québec à Montréal, **2013**

Deuxième version augmentée, enrichie et revue par le comité de validation en contexte professionnel, **2015**

Troisième version publiée en **mars 2016**

Illustrations de couverture : Pixabay

© 2016 GD Vues Alternatives. *Tous droits réservés.*

ISBN 978-2-9815770-0-9 (version imprimée)

ISBN 978-2-9815770-1-6 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2016

Table des matières

Table des matières	iii
Introduction	1
<u>Résumé</u>	1
<u>Remerciements</u>	3
<u>Problématiques de départ</u>	3
<u>Méthodologie</u>	5
1. Visions de spécialistes : la littérature	6
<u>1.1 Enjeux principaux liés à la lumière en exposition</u>	6
1.1.1 Expression scénographique et mise en valeur	6
1.1.2 Conservation générale et préventive	7
1.1.3 Communication et accessibilité pour le public	11
1.1.4 Expérience sensorielle et cognitive des visiteurs	11
<u>1.2 De la lumière naturelle et artificielle en exposition</u>	15
1.2.1 Propriétés physiques de la lumière	15
1.2.2 Utilisation éclairée de la lumière naturelle	16
1.2.3 Utilisation tout en contrôle de la lumière artificielle	19
1.2.4 Normes d'éclairage muséal	21
<u>1.3 Le système visuel</u>	24
1.3.1 Fonctionnement général du système visuel	24
1.3.2 Adaptabilité et travail de l'œil humain	29
1.3.2.1 Définition du terme d'adaptabilité	29
1.3.2.2 Porter une attention à l'attention visuelle	30
1.3.2.3 Temps d'adaptation	32
1.3.2.4 L'œil et la lecture d'éléments	32
1.3.3 Performance visuelle et affinement de la vue	35
<u>1.4 À travers le regard du visiteur en exposition</u>	37
<u>1.5 Visions de l'importance de la lumière en exposition</u>	41
1.5.1 Considération de l'éclairage dans la conception	41
1.5.2 Importance selon le milieu d'application	43
2. Visions de spécialistes : « entre-vues » avec des experts du CHM	42
<u>2.1 Stéphanie Mondor, responsable technique – production</u>	43
2.1.1 Approche du CHM sur l'éclairage	43
2.1.2 Éclairage artificiel vs éclairage naturel	43
<u>2.2 Tyler Wood, animateur spécialisé</u>	44
2.2.1 Gestion de groupes de visiteurs et de la lumière	44
2.2.2 Potentiel de la lumière	45
<u>2.3 Rose-Laurence Noël, préposée à l'accueil et aux droits d'entrée</u>	46

2.3.1 Réflexions sur l'utilisation de la lumière	46
2.3.2 Observations issues du terrain	46
<u>2.4 Josée Lefebvre, agente de programmes éducatifs</u>	47
2.4.1 Prise en compte du confort du visiteur	47
2.4.2 Un travail évolutif	48
3. Vue d'ensemble des visions de spécialistes	48
<u>3.1 Portrait des impératifs contextuels de la lumière</u>	48
<u>3.2 Résumé des discours sur la lumière en exposition</u>	49
<u>3.3 Thèmes récurrents et diagnostic</u>	51
4. Zoom : étude sur la perception visuelle des visiteurs	53
<u>4.1 Résumé</u>	53
<u>4.2 Contexte</u>	53
<u>4.3 Méthodologie et limites de l'étude</u>	54
<u>4.4 Analyse des données et graphiques</u>	55
4.4.1 Confort en exposition	55
4.4.2 Effort visuel et cognitif	60
4.4.3 Profil sociobiodémographique	65
4.5 Conclusion de l'étude et recommandations	69
Observations et conclusion	72
Index	75
Rayons périphériques : annexes	76
Sources de lumière : bibliographie	81

La lumière est à la base de ce qui compte dans l'expérience du visiteur.

Luc Courchesne

Le registre de la lumière est étendu; elle peut intriguer, émouvoir, surprendre voire agresser. La lumière influence nos perceptions et contribue à produire des impressions d'intelligibilité visuelle, d'immensité, d'intimité, de recueillement ou de relaxation, de confort ou de plaisir.

Gilles Arpin

I countered that [the exhibitions'] entire raison d'être was that visitors would experience them.¹

D. D. Hilke

Introduction

Résumé

La lumière est un bien vaste sujet d'étude qui étend ses rayons partout où cela est possible, passant à travers les objets, se reflétant sur eux, se dispersant ici et là. Elle mérite que l'on s'y attarde quelque peu, entre autres pour sa présence quotidienne et son rôle dans nos vies...! Cette recherche exploratoire et descriptive porte sur l'adéquation de communication et de réception de la lumière en exposition. Pour ce faire, elle met l'accent sur les principaux fondements du système sensoriel et perceptuel humain de la vision. *expOptique* se veut avant tout un outil de **référence documentaire** pour permettre aux éclairagistes, conservateurs et conservatrices, muséologues, chargés et chargées de projet, responsables des communications, scénographes, designers, guides, voire aux professionnels d'autres milieux d'affiner leur travail ou de bonifier les expositions qu'ils créent avec talent. En d'autres mots, ce travail vise à fournir aux professionnels davantage de connaissances sur leurs visiteurs, par un corps multidisciplinaire théorique et participatif d'acteurs muséaux et de répondants à un sondage. Nous cherchions comment optimiser l'équilibre entre communication et réception de la lumière chez les visiteurs d'exposition en milieu québécois.

Qu'il soit de petite ou de grande envergure, le musée remplit un grand rôle : éducation, études et délectation tel que défini par le Conseil international des musées (ICOM,

¹ Les citations sont respectivement tirées de BERGERON, A. (1992) *L'éclairage dans les institutions muséales*, Québec, Musée de la civilisation et Société des musées québécois, p.21; ARPIN, G. (2013) *Éclairage public*, Montréal, firme Éclairage public [En ligne] [<http://www.eclairagepublic.ca/index.php/fr/la-firme/vision/>]; et BICKNELL et al. (1993), *Museum Visitor Studies in the 90s*, Londres, Science Museum, p.68.

2012)². Il doit le remplir de façon permanente et non lucrative. L'institution muséale demande en outre à ses professionnels d'être généralistes, en tant que représentants d'organisations gérant plusieurs activités, et d'être spécialistes du contenu présenté. Elle leur demande aussi de se tenir à jour en renouvelant des expositions sous toutes leurs déclinaisons, qu'elles soient tridimensionnelles ou virtuelles, ce qui exige nombre de ressources matérielles, humaines, temporelles et financières. Ce caractère multimédia et multiforme de l'exposition 3D est autant un défi qu'une partie de plaisir. Alors, si nous pouvons partager les savoirs de diverses disciplines pour bonifier l'offre et la pratique des musées pour ses publics, notre mission sera accomplie.

Une première section théorique porte sur les notions des milieux de la muséologie et de la psychologie de la perception visuelle liées à la lumière; la seconde résume des entrevues réalisées sur ce sujet avec des professionnels du musée Centre d'histoire de Montréal (CHM); la troisième offre une synthèse des éléments clés des sections précédentes – **c'est ici que les professionnels pressés par le temps et à la recherche d'outils concrets pourront se référer**; et la quatrième section expose le point de vue de visiteurs ayant répondu à une étude évaluant leur perception visuelle et leur confort en exposition.

Notons qu'il est loin de notre intention d'oblitérer l'apport primordial des sens de l'ouïe, du toucher, de l'odorat et du goût dans l'expérience des expositions, et de l'importance de l'haptique³ et de l'acoustique, lesquelles permettent de faire avancer la discipline. Nous nous pencherons plutôt sur l'optique humaine et le rôle de la lumière afin de respecter les limites entourant la production de ce document. Aussi, les propos liés au comportement des visiteurs dans ce travail servent uniquement à enrichir le champ de connaissances relatives à ceux-ci, non à diminuer l'intelligence des « sujets d'étude » ou à adhérer aveuglément au behaviorisme.

Également, ce travail donne des bases mais n'est pas un document exhaustif sur les techniques et l'art de l'éclairage, dont le milieu muséal est généreusement doté grâce aux excellentes formations déjà existantes. D'autre part, nous espérons humblement que les résultats de ce travail pourraient éventuellement contribuer à l'avancement

² À titre indicatif, les références dans ce document sont entre parenthèses lorsqu'elles réfèrent aux concepts ou idées générales d'un ou de plusieurs auteurs, et leur ouvrage est cité en bibliographie. Pour les citations directes d'auteurs, nous avons ajouté une note de bas de page avec référence complète aussi incluse dans la bibliographie.

³ En histoire de l'art, l'haptique est définie comme le toucher par la vision et diffère de l'optique; la texture et la perception du lisse, par exemple, sont des formes de vision haptique (AÉÉHAUM, 2014).

d'études en muséologie et en ophtalmologie, cette branche étant plus que bienvenue à contribuer à l'avancement de la discipline et de l'art des expositions.

Remerciements

Un merci spécial à toute l'équipe du Centre d'histoire de Montréal pour son apport et les sources fournies dans l'élaboration de cette recherche, et à Vincent Garneau et Joan Doré de Cité historia pour leur précieuse disponibilité et leur contribution ayant permis l'élaboration et la diffusion d'une version plus étoffée de ce travail. Merci également à mes proches pour leurs conseils judicieux et constructifs et leur encouragement, à tous les répondant-e-s du questionnaire ainsi qu'à plusieurs professionnels du milieu, dont les étudiants des cycles supérieurs de muséologie de l'Université de Montréal, et aux professionnels d'autres milieux pour leur validation, qui ont généreusement contribué à la réalisation concrète de ce projet.

Problématiques de départ

Examinons d'abord l'idée selon laquelle la vision est souvent le sens le plus sollicité et offrant la plus riche et complète source d'informations dans l'activité quotidienne de l'être humain. Pour les neuroscientifiques Sekuler et Blake (1990), la vue est reine de la distance et de la proximité parmi les sens. Dans cette activité quotidienne se trouve la visite d'expositions, que celles-ci traitent d'histoire, d'art, d'ethnographie, de sciences ou d'archéologie. Nous appréhendons les expositions par le biais de l'acquisition d'informations visuelles sous toutes ses déclinaisons – contemplation, coup d'œil, observation, fixation, déchiffrement, survol rapide – en complémentarité avec les informations provenant de l'ouïe, du toucher, voire de l'odorat ou du goût. Le phénomène sensoriel et perceptuel de la vision va de pair avec la lumière et se produit notamment grâce à elle; nous considérons devoir nous pencher minimalement sur ce phénomène lorsque l'on étudie et réalise la conception d'expositions.

Ensuite, considérons les nombreuses découvertes héritées des neurosciences depuis les vingt dernières années. Il y a un besoin exprimé par les professionnels de nos institutions muséales régionales et nationales de pouvoir bénéficier de davantage de documentation sur leurs publics. Plus précisément, il y a besoin d'un apport sur la psychologie de la perception visuelle des visiteurs, ou globalement sur la psychologie de la sensation et de la perception. L'héritage des nouvelles muséologies favorisant la rencontre avec les publics se fait de plus en plus sentir – le modèle du musée mobile en

est un exemple frappant – et le rôle que joue la communication dans le milieu muséal contemporain est désormais aussi important que la conservation des collections. Yves Bergeron rappelle que l'« on ne doit jamais perdre de vue que les musées existent par et pour les visiteurs qui les fréquentent »⁴. Connaître ses publics et leurs conditions d'apprentissage, pour une institution au service des collectivités, se révèle bien important. En ce sens, l'apport des travaux de Colette Dufresne-Tassé depuis 1988, notamment sur la psychologie des visiteurs adultes dans un contexte éducatif (2010) est digne de toute notre attention. La sensibilité envers la réponse humaine à la lumière chez Bergeron (1992) est fort inspirante également. Or, nous devons collecter encore beaucoup d'informations en matière de perceptions, de satisfaction et de comportement des visiteurs et visiteuses de musée (SMQ, 2000), et le défi du musée qui « doit exceller dans tout » mais ne dispose que de temps limité rend la tâche plus ardue.

Enfin, le complément de la communication émise par le musée est la réception, qui influence indéniablement le comportement humain à l'intérieur et hors les murs du musée. Le système visuel humain constitue l'un des canaux principaux de cette dynamique de communication et de réception. Y porter une attention soutenue participe à développer une esthétique de la réception (*aesthetics of reception*) et ainsi à contribuer au champ des études sur les visiteurs (*visitor studies*) (BICKNELL et al., 1993). Cet aspect optique de l'expérience du visiteur doit, par conséquent, s'allier aux divers impératifs du milieu muséal afin de permettre une mise en espace et une réception optimales. En outre, nous avons intérêt et jugeons important de partager des connaissances en matière des soins visuels et des moyens concrets de prévention pour limiter le nombre croissant de troubles de la vision dans la population en général, notamment la myopie apparaissant dès un jeune âge en Amérique du Nord.

Ainsi, les enjeux que sont la prépondérance de la vue sollicitée en exposition, le besoin en documentation récente et la compréhension de la réception des visiteurs sont à la base de ce travail : nous cherchons comment optimiser l'équilibre entre communication et réception de la lumière dans le milieu muséal québécois malgré ses impératifs et les particularités des visiteurs d'exposition.

⁴ Préface d'Yves Bergeron, SOCIÉTÉ DES MUSÉES QUÉBÉCOIS (2000) *Connaître ses visiteurs. Guide d'enquête par sondage*, Québec, Société des musées québécois, p.5.

Méthodologie

Nous posons donc la question de recherche suivante : « Dans un contexte culturel québécois, comment optimiser l'équilibre entre communication et réception de la lumière malgré les impératifs du milieu muséal et les particularités des visiteurs d'exposition ? » La méthodologie associée à ce type de recherche qualitative va comme suit :

- Question de base sujette à évoluer pour redéfinir l'orientation de la recherche;
- Rédaction analytique sur les notions d'éclairage muséographique, de la lumière, et du système sensoriel et perceptuel de la vision dans la littérature;
- Observations d'expositions sur le terrain;
- Entrevues qualitatives semi-dirigées avec des experts de l'équipe du CHM, conformément à *L'éthique de la recherche avec des êtres humains* (GOUV. CANADA, 1998);
- Analyse comparative sous forme de tableau synthèse;
- Questionnaire quantitatif et qualitatif distribué en ligne et en personne à un échantillon de visiteurs de musées professionnels et amateurs, conformément à *L'éthique*⁵ (GOUV. CANADA, 1998);
- Approches participative et perspectiviste⁶ privilégiées : plusieurs visions de spécialistes.

Notons notre influence sur la conduite et les résultats de cette recherche en tant qu'actrice dans le milieu muséal historique, issue d'une formation interdisciplinaire canadienne en communication et muséologie, agrémentée d'un cours spécialisé en psychologie de la perception visuelle et de recherches autonomes à ce sujet depuis 2011.

⁵ On doit obtenir un équilibre positif des avantages sur les inconvénients pour les participants : les premiers sont une connaissance accrue des phénomènes abordés et évalués, une découverte de ses capacités et de son potentiel visuel pour le questionnaire, son avis pris en compte pour bonifier des expositions, ainsi qu'une valorisation de son métier dans le cas des interviewés du CHM. Il peut en découler de façon plus négative des opinions formulées ou mal formulées ici qui auraient changé depuis et ne reflètent pas ou plus la réalité des participants. Il est totalement hors de question de les discréditer ou de leur nuire par les propos compilés et analysés ici-bas.

⁶ Cette approche consiste à récolter autant de points de vues ou perspectives que possible sur le sujet d'étude, provenant d'une variété de personnes, langues, organisations, régions, époques de la problématique donnée afin d'en avoir un aperçu varié et nuancé.

1. Visions de spécialistes : la littérature

1.1 Enjeux principaux liés à la lumière en exposition

La lumière touche plusieurs enjeux propres aux expositions et aux institutions qui les créent, à divers degrés d'importance selon le contexte donné. Nous exposons ici les principaux enjeux qui sont en opposition ou en complémentarité et qui méritent une attention particulière lors de la conception d'expositions. Une version synthétisée de ces enjeux se trouve à la section 3.1 dans la « Vue d'ensemble des visions de spécialistes ».

1.1.1 Expression scénographique et mise en valeur

La lumière suggère ou rappelle où regarder et attire de ce fait l'attention sur certains éléments plutôt que d'autres dans le parcours d'exposition. Elle génère une émotion donnée chez le visiteur, orienté dans les lieux notamment par ses sensations visuelles (EZRATI, 2004; PÉQUIGNOT, 2015). La lumière revêt un caractère théâtral ou spectaculaire dans certains cas et crée une ambiance. Dans l'exposition *Quartiers disparus* (CHM, 2011), les couleurs chaudes et l'éclairage vif de la section du Red Light pouvaient rappeler l'ambiance de *nightlife* colorée du quartier (figure 1.1.1). En contraste, le faible éclairage de la reconstitution d'un salon démoli dans une salle adjacente évoquait l'ambiance glauque d'un lieu désormais inhabité.



Fig 1.1.1 Section du Red Light dans *Quartiers disparus*.

Source: Denis-Carl Robidoux

La lumière sculpte l'espace et donne vie aux expôts, en ce sens qu'elle crée un rythme dans le regard du visiteur et fixe des points d'arrêt sur ces expôts : « La lumière joue avec l'espace, avec la couleur, avec les textures, en fait avec tous les éléments de l'exposition dont elle peut modifier les effets propres. »⁷ (DELARGE, 1992) Elle oriente donc une grande part du parcours d'exposition en ce qui a trait à l'espace scénique, et grâce à ce travail de mise en espace avec l'éclairage, la lumière sert d'outil essentiel à la mise en valeur de cet espace.

⁷ DELARGE, A. (1992) « L'exposition : un voyage dans les sens » in *Publics et Musées*, n° 2, Lyon, Presses Universitaires de Lyon, p.155.

La mise en valeur passe notamment par son modelage des contours des éléments exposés et par le fait qu'elle porte l'attention sur ce qu'elle donne à voir ou admirer (BERGERON, 1992). L'angle des rayons lumineux sera également fort important en scénographie : est-il très direct sur l'objet, lui donnant toute l'attention ou, au contraire, effleure-t-il l'objet subtilement ? Un phénomène nommé réflexion est donc à la base de cette mise en valeur, de cette « mise à la vue », et plus largement de la possibilité de voir des objets. Les rayons de lumière, qui se déplacent en ligne droite, rebondissent effectivement sur un objet autrement maintenu dans le noir. Ils passent ensuite à travers notre œil pour être perçus et analysés par notre cerveau, ceci en une fraction de seconde (nous verrons plus loin que la vitesse de la lumière y joue un rôle). Ces rayons sont ceux qui ne sont pas ou peu soumis au phénomène de l'absorption, par lequel une partie d'énergie est perdue lorsque la lumière passe à travers un médium, même si celui-ci est transparent, tel un nuage (FRASER, 2013) ou une vitrine d'exposition.

Nous observons que la mise en valeur et la scénographie en exposition rencontrent les limites des normes propres à la conservation des objets exposés et cela représente un premier défi de compromis entre expression et préservation.

1.1.2 Conservation générale et préventive

La lumière est un agent significatif d'altération de la matière, affectant ainsi la conservation des collections des musées, lesquelles sont réglementées en conséquence. L'un des défis de la muséologie, ou un dilemme au sens de l'Institut canadien de la conservation, consiste à atteindre un équilibre entre ces deux réalités qui semblent à prime abord inconciliables : exposition ou communication, et dégradation (EZRATI, 2004; ICC, 2013). À ces deux pôles s'ajoute naturellement la qualité de l'expérience globale, visuelle – à la fois sensorielle et cognitive – et de visite de ceux qui sont dans l'exposition. La marge de manœuvre de la pratique muséographique dépend ainsi de ces divers facteurs. Il est donc primordial de trouver un compromis entre accessibilité et préservation à long terme (BERGERON, 1992; SSIM, 2007), donc de pouvoir voir les objets tout en les protégeant (ICC, 2013). En conservation, l'idée de cultiver, de protéger et de réparer le patrimoine matériel est fondamentale; la lumière est en quelque sorte l'adversaire des collections, car elle altère la matière au fil du temps⁸. Elle est d'autant

⁸ À titre indicatif, avant de voir apparaître des dommages sur des objets, on évalue par extrapolation une durée approximative de 5 à 50 ans pour des matériaux de sensibilité très élevée à moyenne selon la norme d'éclairage actuelle pour ces matériaux. Il y aura par exemple, après cette durée, jaunissement du papier ou encore fragilisation de la laine, de la soie, etc. Avec l'installation d'un filtre à rayons ultraviolets (ces derniers étant dommageables pour les objets), on peut atteindre des centaines d'années de protection (ICC, 2013).

plus un adversaire car il y a la présence d'un phénomène de vieillissement inhérent aux objets, appelé vieillissement thermique :

« It is vital therefore that we understand light and its power to destroy [...] What do limitations on light exposure mean for the long-term survival of collections ? If we wish to be pessimistic (and that sometimes seems to be the crux of a conservator's job), we can only say that they delay their deaths. There is no safe amount of exposure. There is no threshold under which objects do not fade or deteriorate. »⁹

Ces pensées créent à notre sens une contradiction inévitable : la lumière est nuisible, mais il est entendu pour tous qu'elle est nécessaire à la visibilité des objets, à la vision humaine et même à la vie¹⁰. Le temps d'exposition et le degré de luminosité (*brightness*) sont pointés conjointement en tant que responsables du phénomène de détérioration des objets, qui est cumulatif et irréversible – à moins d'intervention humaine par la restauration. Certains objets ne peuvent être exposés tellement ils sont fragiles, et l'effet de la lumière peut enlever à un objet sa valeur esthétique et sa couleur via la détérioration. Par contre, il est intéressant de remarquer l'ambivalence des propos présents dans la littérature car la lumière est aussi reconnue au sein de la discipline pour son impact positif d'éloigner les insectes et d'être nécessaire pour la sécurité de déambulation (il y a une norme de 10 lux minimum au plancher, voir la section 1.2.4 pour les mesures d'intensité lumineuse), l'entretien ménager des salles et l'inspection des objets (APPLEBAUM, 1992).

Un problème est soulevé par certains auteurs : peu de conservateurs ont une formation en éclairage, et peu de designers d'éclairage ont une connaissance ou une sensibilité des problématiques de la lumière sur les collections (comme l'ont les conservateurs)¹¹. Si tel était le cas, il y aurait une meilleure connaissance de cet élément dans la conservation et la mise en exposition (APPLEBAUM, 1991; GULDBERG, 1995). Un exemple de lacune est d'affirmer que la lumière « comprend » systématiquement des ultraviolets et infrarouges; en fait, ces rayonnements ultra (du latin au-delà) violets (UV) et infra (en-dessous) rouges (IR) ne sont pas présents dans le spectre visible, ou lumière

⁹ APPLEBAUM, B. (1991) *Guide to Environmental Protection of Collections*, Madison, Sound View Press, pp. 65 et 77. Traduction libre: « Il est donc vital que nous comprenions la lumière et son pouvoir de détruire [...] Que signifient les limites d'exposition à la lumière pour la survie à long terme des collections? Si nous souhaitons être pessimistes (et cela semble parfois être l'essentiel du travail d'un conservateur), nous pouvons seulement dire qu'elles retardent leur mort. Il n'y a pas de quantité de temps sécuritaire d'exposition. Il n'y a pas de seuil sous lequel les objets ne s'estompent ou ne se détériorent. »

¹⁰ Le renouvellement de l'oxygène dans l'air par la photosynthèse des organismes végétaux en est un exemple, afin que nous puissions respirer.

¹¹ À ce sujet, il y a un article pertinent complet en ligne sur les rayonnements présenté par l'Institut canadien de conservation : [<http://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/agentsofdeterioration-agentsdedeterioration/chap08-fra.aspx>] (source complète en bibliographie).

visible par l'œil humain (figure 1.1.2). Il est vrai toutefois d'affirmer que *certain*s types d'éclairage comprennent des rayonnements UV ou IR, tel le fluorescent UV, et qui sont les principaux responsables de la détérioration des objets (ICC, 2013). La communication entre les divers spécialistes est fortement encouragée, pour mieux connaître l'ensemble du travail réalisé en équipe, et également pour éviter de futurs malentendus, (PÉQUIGNOT, 2015) ou commentaires de visiteurs et, nous le pensons, pour permettre une certaine dynamique de travail cohésive et harmonieuse.

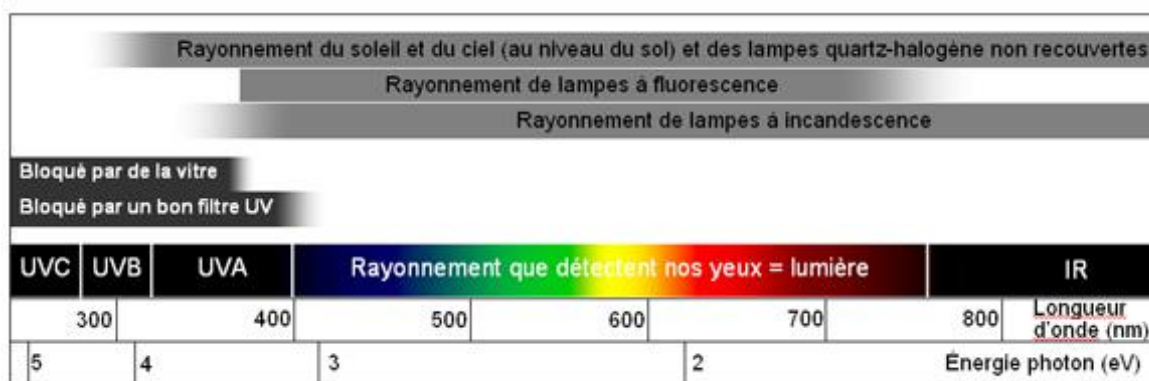


Fig 1.1.2 Étendue du spectre visible par l'oeil humain (400 à 750 nanomètres selon la majorité des sources, précisions plus loin dans le texte) dans un contexte muséal. Source : © Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation

Si la lumière et l'humidité sont les grands responsables de la dégradation des objets, « l'ignorance et la négligence humaine y jouent le premier rôle. »¹² L'imperceptibilité de l'action de la lumière confère à cette dernière une réputation dangereuse, et la perfection n'est pas atteinte à tout coup. Or, la conservation dite préventive a quant à elle la vocation de prolonger la vie des objets par la prévention de leur dégradation naturelle ou accidentelle, et a une portée dans tous les domaines entourant la manipulation des objets (transport, aménagement des réserves, etc.). Dans tout contrôle de la lumière considérant les impératifs de conservation, l'idée est d'établir des lignes directrices de protection propres à chaque institution – chaque musée devant se doter d'un luxmètre pour évaluer ces normes, et gagnant à prêter ou emprunter à d'autres institutions un système de thermographie pour lire les UV et IR. Il est recommandé de limiter le niveau d'éclairement par une augmentation de la distance entre la source d'éclairage et l'expôt, d'éliminer les rayons UV et IR par des filtres UV

¹² ARCHAMBAULT, J. et BLANCHET, L. (1995) *Conservation préventive dans les musées. Manuel d'accompagnement*, Montréal, partenariat UQAM, Centre de conservation du Québec et Institut canadien de conservation, p.9.

apposés sur les fenêtres et des gélamines protectrices sur les projecteurs, et de réduire la durée d'exposition des objets notamment par leur rotation parmi la collection, un masque ou un rideau que les visiteurs déplacent, etc. (SSIM, 2007 et PÉQUIGNOT, 2015).

La conservation préventive favorise aussi des dispositifs d'éclairage où le visiteur peut actionner une minuterie pour le temps d'exposition désiré, peut soulever un rideau actionnant la lumière, peut déclencher la lumière par un détecteur de mouvement ou peut régler l'intensité lumineuse désirée avec un outil nommé rhéostat¹³. Cela met à profit le dynamisme dans l'exposition par l'action du visiteur qui a une incidence directe sur le parcours et interagit avec l'espace, se l'approprie physiquement. Ces moyens considèrent les besoins des visiteurs et rejoignent aussi les visées de pratiques muséales écologiques (ARCHAMBAULT et BLANCHET, 1995).¹⁴ Le pasteur anglais Berkley se demandait déjà en 1850 si les objets existent lorsque personne n'est là pour les voir, et si les objets doivent être éclairés si personne ne les regarde (BERGERON, 1992).

Enfin, faire appel aux conseils de restaurateurs ou restauratrices en cas de doute sur un artefact donné est judicieux, tout en espérant repousser au plus loin l'opération de restauration¹⁵ elle-même afin de redonner son aspect initial à l'objet (PÉQUIGNOT, 2015). La conservation des collections est bien présente dans la discipline et a démontré selon nous sa pertinence quant au soin à donner aux objets. Après tout, lesdites collections sont souvent le fondement du patrimoine matériel et de ce fait identitaire des sociétés nord-américaines, destinées à l'éducation et l'agrément selon la définition de musée. Celui-ci est au service des publics pour lesquels il opère ses activités, ce vers quoi nous nous tournons à présent.

¹³ Le rhéostat est un outil efficace pour les visiteurs dont la vue n'est pas optimale. Dans ces cas, disposer de plus de lumière – la lumière solaire excellent de loin à fournir le plus de rayonnement et d'intensité parmi les sources existantes – permet d'atteindre un niveau d'acuité équivalent à celui d'une personne dite emmétrope, qui peut voir clairement à toutes distances la plupart des éléments. On évalue l'acuité visuelle sur l'échelle de Snellen, dont la mesure connue 20/20 signifie essentiellement que l'on peut voir à une distance de 20 pieds ce que l'on devrait voir à 20 pieds. À la naissance, un poupon voit environ à 20/600 : nous pouvons faire le calcul...nous apprenons ainsi à voir clair en grandissant, le cristallin se développant et les connexions neuronales étant pour la majorité établies à l'âge de 3 ans (DESGAGNÉ, 2013).

¹⁴ Ajoutons depuis cette date les pratiques du développement durable et de la consommation réduite d'énergie.

¹⁵ De Brandi a apporté la notion de retouche visible en restauration, qui invite à la subtilité à distance visuelle respectable mais à être perceptible de près, réduisant le caractère subjectif de l'œuvre et participant même à une communication entre le spectateur, l'œuvre et l'artiste. Il n'y a pas de charte ou de norme en restauration, mais le domaine évolue (UDEM, 2014).

1.1.3 Communication et accessibilité pour le public

Les expositions des musées vont à la rencontre des publics depuis l'avènement du courant de pensée des nouvelles muséologies. L'art de l'éclairage est considéré comme appui et acteur essentiel de la communication en exposition. Si les besoins des visiteurs sont une composante importante des principes de communication que suggère l'exposition, les institutions muséales s'y ajustent de plus en plus (BERGERON, 1992; SSIM, 2007; PÉQUIGNOT, 2015). L'exposition est effectivement un « dispositif résultant d'un agencement de choses dans un espace avec l'intention constitutive de rendre celles-ci accessibles à des sujets sociaux »¹⁶ – ces derniers prenant physiquement et activement part au média. L'exposition est condamnée à plaire selon Davallon (DAVALLON, 1986). La lumière sert donc de véhicule dans l'exposition permettant de transmettre son contenu et son contenant aux visiteurs.

Il est recommandé que les institutions perçoivent les besoins des communautés en consultant ces dernières : « The motivations to exhibit should emanate from a prevailing disposition toward serving the public. Museums should be like leaky vessels or sponges in their communities »¹⁷. Les études sur les visiteurs (*visitor studies*) constituent une branche de la muséologie qui émerge au tournant des années 1990 (BICKNELL et al., 1993). Nous remarquons qu'elles vont puiser dans des notions de psychologie, de sociologie, voire de physique pour comprendre comment fonctionnent des humains dans un lieu d'exposition. Ceci est gagnant pour une réception optimale de ce qui est communiqué, et conséquemment pour une satisfaction accrue.

1.1.4 Expérience sensorielle et cognitive des visiteurs

La lumière procure une expérience perceptuelle et cognitive aux visiteurs d'exposition : l'information lumineuse (les stimuli) que leurs sens envoient aux centres de traitement primaires et secondaires de leur cerveau résultera en une interprétation émotionnelle ou rationnelle, entre autres. Prenons l'exemple fictif d'une visiteuse déambulant dans une reconstitution de maison Rotinohseshà :ka (peuple de la maison longue iroquois) du XV^e siècle : elle recevrait la lumière projetée par ce qu'elle définit, lorsqu'elle en croise ou en voit, comme des lits de bois superposés ici; des fourrures là, un feu au centre. Après sensation et perception de la lumière reflétée sur ces éléments – le tout

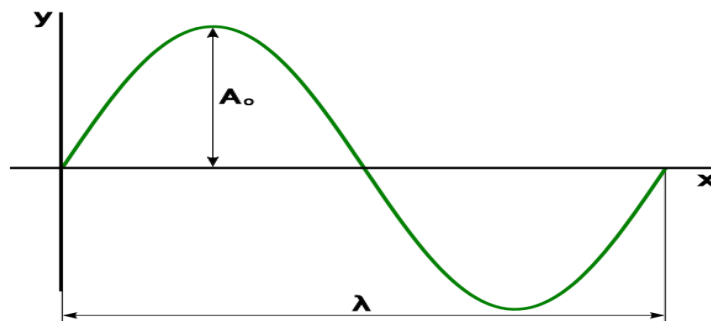
¹⁶ Définition de Davallon reprise et synthétisée par GOB, A. et DROUGUET, N. (2003) *La muséologie*, Armand Colin, Paris, [s.p.].

¹⁷ DEAN, D. (1994) « The Exhibition Development Process » in *Museum Exhibition*, Londres/New York, Routledge, p.12. Traduction libre: « Les motivations à exposer devraient provenir d'une disposition première à servir le public. Les musées devraient être comme des vaisseaux perméables ou des éponges dans leur communauté. »

en une fraction de seconde – elle se dirait par exemple « c’est ainsi qu’ils organisaient l’espace dédié au sommeil... »

Il y a donc dans un ordre précis quoique presque simultané sensation, suivie de la perception puis de la cognition, d’ondes électromagnétiques formant les rayons lumineux, accompagnées de leur longueur. La longueur d’onde est variable et représente la distance entre chaque « pic » de la courbe sinusoïdale tel qu’illustré à la figure 1.1.4.1. La fréquence à laquelle il y a oscillation des ondes détermine l’énergie des particules en mouvement d’une couleur donnée. En d’autres mots, la longueur d’onde permet la perception de la couleur : dans le spectre lumineux visible à l’œil humain – approximativement entre 400 et 750 nanomètres (nm)¹⁸ – la longueur d’onde des rayons bleus est évaluée à environ 450 nm, les verts-jaunes environ 550 nm, et les rouges 750 nm (retourner à la figure 1.1.2 au besoin, p.9). Ceci implique qu’un rayon rouge prend davantage de temps à se disperser dans l’air qu’un bleu, huit fois plus énergétique que le rouge car de fréquence plus élevée, impliquant une longueur d’onde plus courte (450 versus 750) et des oscillations plus rapprochées les unes des autres.¹⁹ La dispersion évoquée ici est le phénomène de la diffusion de la lumière (*diffusion*), propriété importante de celle-ci.

Fig 1.1.4.1 Longueur d’onde du rayonnement lumineux de forme sinusoïdale, en alternance, exprimée par la lettre grecque λ (lambda). Source : Badseed, Wikimedia Commons (Sine wave amplitude wavelength).



Par ailleurs, le violet est la couleur de longueur d’onde la plus courte du spectre visible, et le rouge la plus longue (FRASER, 2013 et PÉQUIGNOT, 2015). Le rouge peut être regardé longtemps sans aveugler tandis que la lumière blanche a tendance à aveugler, surtout lorsqu’elle est en contraste soudain avec la noirceur environnante, l’œil s’étant habitué à cette dernière (FRASER, 2013). Malgré ces constantes physiques, l’impact perceptuel qu’aura la couleur de la lumière sur un sujet donné sera variable et subjectif à chaque personne (composition lumineuse reçue selon son système visuel propre,

¹⁸ Un nanomètre est l’unité de mesure des longueurs d’ondes lumineuses et correspond à un milliardième de mètre.

¹⁹ C’est pour cela qu’au coucher du soleil, le rouge reste longtemps dans le ciel et le bleu part presque à la vitesse de l’éclair. Pourtant, le rouge a généralement une symbolique énergique et le bleu, une symbolique apaisante...

expériences présentes et passées et leur perception, aisance sensorielle et corporelle, pour ne nommer que quelques variables d'influence). Nous reviendrons amplement en détail sur la perception visuelle plus loin dans le texte (section 1.3).

La couleur, propriété de la lumière, a une influence symbolique chez les visiteurs et génère une dynamique, une ambiance et un espace qui lui sont propres. L'éclairage jouera un rôle en tant que signe : une lumière faible et diffuse dans une salle d'exposition pourra évoquer un jour gris d'hiver, induisant ainsi la tristesse (EZRATI, 2004). Par exemple encore, la couleur bleue est qualifiée de couleur froide et le rouge, de couleur chaude, ce langage étant utilisé en arts visuels. Il représente des particularités symboliques qui participent à un impact psychologique chez ceux qui reçoivent les œuvres selon la perception qu'ils ont de ces symboles (JACOBS, 1988). À noter que chaque couleur et l'association mentale qui y est associée peut voir sa pertinence selon l'objectif d'une zone d'exposition, et que ces associations peuvent varier d'une culture à l'autre.

Là où il y a l'impact et l'expérience de la présence de lumière que nous venons d'aborder, il y a aussi l'impact perceptuel et émotionnel de son absence (figure 1.1.4.2). Nous comparons cette dernière aux silences dans les séries de notes musicales, qui ont leurs effets propres. Là où le silence bien senti entre deux séries de percussions énergiques tiendrait en haleine le spectateur d'une fanfare, la zone très sombre entre deux salles d'exposition donnerait une transition au visiteur, curieux de découvrir la suite. Ainsi, l'utilisation des ombres est fondamentale en ce sens qu'elle permet de modeler des formes et accentuer les reliefs, et va forcer le visiteur, de façon consciente ou non, à combler les *trous sémantiques*, ou de signification, que les ombres créent (BERGERON, 1992). Nous verrons plus loin l'impact de la présence ou l'absence lumineuse sur le corps humain, mais considérons en attendant l'exemple d'une utilisation astucieuse de l'absence de lumière dans l'exposition sur la photographie *À travers la lentille...* (SHS, 2014). Il s'agissait d'une reconstitution de chambre noire invitant le visiteur à une immersion presque intime dans le travail des photographes en le faisant passer derrière un rideau dans une petite



Fig 1.1.4.2 Exemple d'ombres mettant en valeur les œuvres *Les sphères, une hypothèse* et *Grand arc et petit arc* de l'artiste François Mathieu.
Source : François Mathieu

salle noire avec de faibles sources de lumière rouge qui permettaient aussi de voir de petits objets exposés.

En outre, il y a diverses formes d'interaction entre visiteurs et lumière qui ont un impact sensoriel et cognitif, telles que la possibilité de déclencher la lumière en entrant dans



Fig 1.1.4.3 Installation *Iceberg*, Place des festivals.

Source : art_Inthecity,

https://www.flickr.com/photos/art_inthecity/8254302

598

une section d'exposition, de contrôler son intensité avec des dispositifs prévus à cet effet, et de constater son intensité variable dans le cas d'utilisation de lumière naturelle. On pouvait notamment observer l'interaction avec la lumière dans l'exposition montréalaise en plein air *Luminothérapie* avec son œuvre *Iceberg* (figure 1.1.4.3) (QUARTIER DES SPECTACLES, 2013). Cette dernière était composée de structures

lumineuses en aluminium, les icebergs, qui passaient du bleu au rouge lorsqu'elles détectaient une présence qui venait les « réchauffer ». Ceci met à profit une qualité symbolique des couleurs encore une fois (le bleu froid, le rouge chaud).

Ainsi, les aspects symbolique, d'absence et de présence, et interactif de la lumière procurent une expérience sensorielle et cognitive variée aux visiteurs d'exposition selon l'utilisation qui en est faite. Leur prédisposition biologique fait en sorte que leur sens agiront en premier lieu afin d'acheminer les données au cerveau qui en fera la perception puis l'interprétation cognitive.

Tenir compte des enjeux exposés ici – scénographie, conservation, communication, expérience globale du visiteur – devient un atout en conception d'expositions, et plus largement dans la compréhension des visiteurs de musée. La question des ressources matérielles, financières, temporelles et humaines vient souvent délimiter la marge de manœuvre de chaque institution, qui est idéalement en partenariat et complémentarité avec les autres institutions, mais qui est aussi en compétition parfois. Quoique le marché de l'éclairage soit important (3 à 5 milliards de dollars par an en date de 2014) (PÉQUIGNOT, 2015) et qu'il vive une évolution technologique constante, impliquant des sommes considérables, il y a moyen de travailler une grande partie de la scénographie et de l'ambiance avec la lumière, **même minimalement disposée et équipée**. Les possibilités sont nombreuses, et parfois quelques connaissances supplémentaires sur les types d'éclairage permettent de faire des choix judicieux et peu onéreux.

1.2 De la lumière naturelle et artificielle en exposition

La lumière est à la base de l'expérience du visiteur selon Luc Courchesne, membre fondateur de la Société des Arts Technologiques (SAT) à Montréal. Elle permet de voir, ni plus ni moins, de déambuler dans l'espace efficacement, et de réagir à des objets animés et inanimés (FRASER, 2013). Nous verrons dans un premier temps ce qu'est la lumière et dans un deuxième temps comment elle est utilisée en exposition selon les modes naturel et artificiel.

1.2.1 Propriétés physiques de la lumière

D'un point de vue physique, la lumière est à la fois un phénomène ondulatoire et corpusculaire : c'est une forme d'énergie constituée de petits amas de particules dont l'énergie et le mouvement sont définis. On nomme ces particules des photons, et ce sont les éléments de base de la lumière (ESSLINGER, 2015; PÉQUIGNOT, 2015). On obtient ainsi des rayons lumineux qui se déplacent dans l'espace, et leur longueur d'onde variable se mesure en nanomètres (voir la page 12 sur la longueur d'onde et la



Fig 1.2.1.1 Diffraction de la lumière à travers un médium transparent, à savoir les gouttes d'eau qui dévient ses composantes.

Source : Pixabay

fréquence au besoin). La longueur d'onde peut aussi s'exprimer en fréquence²², indiquant le nombre de fois qu'il y a vibration ou oscillation lumineuse par seconde (SEKULER et BLAKE, 1990).

Pour comprendre le comportement de la lumière, on constate d'abord le phénomène de la diffraction, nommé et observé par l'Italien Francesco Maria Grimaldi (1618-1663). Il observe la décomposition de faisceaux de lumière blanche qui s'élargissent en passant à travers une fente ou en frappant le bord d'un objet; et il voit même le faisceau lumineux se séparer en plusieurs couleurs. C'est Newton (1643-1727) qui élabore et explique subséquemment en 1666 la déviation précise des faisceaux lumineux selon leur couleur, et selon qu'ils passent d'un milieu transparent à un autre. Il a testé ceci en faisant passer la lumière solaire blanche (dans l'air) à travers un prisme (dans le verre transparent); on observe ce phénomène avec les arcs-en-ciel notamment, illustré à la figure 1.2.1.1. Cet étalement de couleurs ordonnées se nomme le spectre (ASTROLAB, 2006).

²² La fréquence des ondes électromagnétiques se mesure par la division de la vitesse de la lumière (célérité) par la longueur d'onde en nanomètres. Ainsi, $F = v / \lambda$ donnera une mesure en hertz.

Lorsqu'on parle de lumière, pensons également à la notion de température de la couleur, ou mesure du degré de la couleur, que l'on évalue en degrés Kelvin : le soleil aura environ 6000°K (environ 5500 °C), un fluorescent blanc froid 4200°K et un élément de four 400°K. Isaac Newton travaillera aussi sur cette notion (PÉQUIGNOT, 2015). Outre leur mouvement ondulatoire, les rayons lumineux ont une trajectoire en ligne droite et la vitesse de la lumière est évaluée à environ 300 000 kilomètres par seconde, ce qui permet à notre système visuel d'obtenir de l'information provenant de longues distances en très peu de temps. La lumière est ni plus ni moins une forme de radiation électromagnétique, tout

comme les ondes radio, les micro-ondes et les ultraviolets (UV). Elle constitue une petite partie du spectre d'énergie électromagnétique total comme on peut le constater à l'aide de la figure 1.2.1.2. Malgré cette présence parmi d'autres, elle abonde généreusement dans la nature, et ceci peut

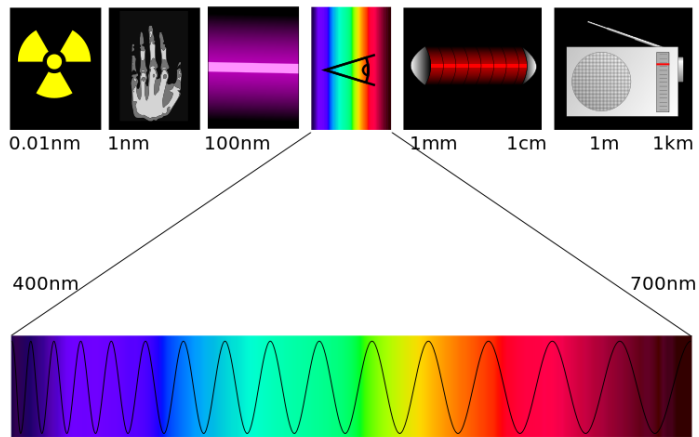


Fig 1.2.1.2 Spectre visible.

Source : Wikimedia Commons

expliquer pourquoi nous l'utilisons fréquemment pour nous orienter dans notre environnement, tout simplement (SEKULER et BLAKE, 1990). Ceci était un très bref aperçu survolé à la vitesse de la lumière; tournons-nous à présent sur l'application de ces principes en exposition.

1.2.2 Utilisation éclairée de la lumière naturelle

À la Renaissance, les cabinets de curiosités disposaient de puits de lumière et de fenêtres intégrées à l'architecture pour l'éclairage de leur contenu (figure 1.2.2.1), et depuis, les musées ont longtemps utilisé la lumière naturelle comme éclairage. Cela fait un peu plus d'un siècle que l'utilisation de l'ampoule électrique est généralisée, et l'éclairage artificiel comme discipline et moyen d'expression en exposition est encore jeune (BERGERON, 1992).



Fig. 1.2.2.1 Cabinet de curiosités Imperato avec fenêtre au centre pour éclairer la salle. Source: Wellcome Images CC BY Licence

Les expériences de Newton montrent que le spectre riche et complet de la lumière blanche solaire est principalement composé, dans l'ordre, du rouge, de l'orange, du jaune, du vert, du bleu et du violet (ASTROLAB, 2006). Or, la puissance et le rayonnement lumineux du soleil représentent souvent une menace pour les objets en conservation. L'utilisation de lumière naturelle pour éclairer les objets est souvent hors de question dans le milieu muséal

contemporain, car certains auteurs mentionnent le contrôle assez difficile de son rayonnement, de son intensité et de son orientation (APPLEBAUM, 1991; ARCHAMBAULT et BLANCHET, 1995). Elle génère une quantité importante de rayons ultraviolets (5 % de l'énergie solaire totale, les UVC étant les plus dommageables pour les œuvres) et dégage et accumule la chaleur, caractéristiques entre autres responsables de la détérioration des objets. C'est la raison pour laquelle on recommandera de la tamiser et de l'utiliser indirectement selon l'angle des fenêtres (GULDBECK, 1995 et PÉQUIGNOT, 2015). La lumière naturelle demande donc une introduction stratégique et si tel est le cas, elle se révèle une matière première précieuse (BOUVIER, 1992), abondante et gratuite.

Utiliser la lumière naturelle comme atout en exposition consiste à localiser les zones de lumière naturelle qui correspondent à la thématique pour ainsi profiter de son caractère changeant (nuages, percées de soleil, précipitations) et permettre au visiteur de régénérer son attention, reposer sa concentration visuelle sur une ligne d'horizon ou bénéficier d'un regard à l'extérieur des salles d'exposition (BERGERON et BOUVIER, 1992) : on souhaite ménager ses vues grâce au travail du concepteur (DAVALLON, 1986). Il convient également de penser aux changements qu'apporte la tombée du jour ou la pénombre avec l'utilisation d'un éclairage artificiel d'appoint²³, ainsi que la position du soleil (la latitude selon notre position sur terre diffère en ce sens) et la température qu'il dégage. On tentera d'équilibrer la teinte, la correction de la température et la

²³ Pierre Alain Faubert, directeur à la photographie basé à Montréal, se penche couramment dans sa pratique sur la question de l'adaptation de l'éclairage artificiel intérieur à celui à l'extérieur. Lors d'un entretien, il évoquait l'idée innovatrice d'un dispositif avec colorimètre détectant la couleur de la lumière externe et activant en conséquence l'éclairage artificiel intérieur.

progression lumineuse de la lumière naturelle avec la couleur des sources artificielles utilisées en salle (PÉQUIGNOT, 2015). Les concepteurs d'éclairage devront penser et préciser l'orientation et les dimensions des ouvertures, et munir les fenêtres de filtres à rayons UV (BOUVIER, 1992).

D'autres modes d'introduction de l'éclairage naturel consistent en un éclairage latéral via des ouvertures murales, de préférence dans des coins de salle ou des alcôves; cet éclairage a une grande facilité d'exécution et est financièrement accessible, et offre des effets intéressants d'ombrage sur les objets tridimensionnels. L'éclairage zénithal, quant à lui, a peu de limites en ce qui concerne l'aménagement des salles d'exposition grâce à sa localisation au plafond, mais il demande complétion par un éclairage d'appoint ou d'accentuation en plus. L'éclairage indirect atténue l'intensité lumineuse et adoucit la couleur de la lumière et, plus la trajectoire lumineuse à parcourir est longue, plus les rayons perdront de leur intensité en traversant l'air (phénomène de l'absorption évoqué précédemment) (BOUVIER, 1992).



Fig 1.2.2.2 Exemple de mariage entre éclairage naturel et artificiel à la Maison du Pressoir, lors d'animations de groupes, permettant un accès visuel riche au contenu. Source : Cité historia

Pour un site d'interprétation historique ou un ancien bâtiment qui consiste en l'espace muséal lui-même, la lumière naturelle confère un caractère très réaliste et authentique, dans le cas de la Maison du Pressoir de Cité historia, musée du Sault-au-Récollet (CITÉ HISTORIA, 2014), illustrant l'évolution architecturale d'un ancien pressoir à pommes de Nouvelle-France en demeure familiale puis en musée. La lumière indirecte entre par les ouvertures rectangulaires des fenêtres (figure 1.2.2.2), situées des côtés est et ouest du bâtiment, pour réchauffer l'atmosphère des lieux et témoigner de sa période « Maison » (de 1841 à 1970), et est agrémentée d'éclairage artificiel sur rails au plafond permettant une mise au point des éléments d'exposition.

Dans l'exposition *Nous sommes ici* (CHM, 2012), au troisième et dernier étage du musée, l'éclairage naturel et la hauteur des lieux étaient savamment mis à contribution

dans le couloir au début de l'exposition, représentant le voyage vers un nouveau pays d'accueil (le Canada, le Québec et Montréal). Cela recréait par exemple l'impression d'être à l'aéroport avec ses grandes fenêtres, ou d'être à bord d'un avion, haut dans le ciel et près du soleil. La lumière naturelle a donc beaucoup de potentiel en exposition, et sera presque toujours accompagnée d'éclairage artificiel, prometteur lui aussi.

1.2.3 Utilisation tout en contrôle de la lumière artificielle



Fig. 1.2.3.1 Ampoules LED
Source : Wikimedia Commons,
Xavier Bonnafous

L'éclairage artificiel, constitué de tout dispositif électrique générant un éclairage (BOUVIER, 1992) peut être composé de **lumière fluorescente** (génère peu de chaleur et beaucoup d'UV), **incandescente** (génère peu d'UV et assez de chaleur, facile à utiliser) et **halogène** (génère beaucoup de chaleur et d'UV, peu idéal) (ARCHAMBAULT et BLANCHET, 1995). Si des éclairages fluorescents et incandescents sont utilisés ensemble, il est primordial de s'assurer qu'ils sont compatibles, et de préciser quels types de projecteurs seront utilisés (BOUVIER, 1992). Avec l'évolution technologique évoquée plus haut, on parlera aujourd'hui aussi de planilum (verre émetteur de lumière de longue durée et recyclable), de LED (figure 1.2.3.1, diode électroluminescente ou DEL en français, sans UV ni IR, écologiques, durables, énergétiques), d'OLED (diode électroluminescente organique, éclairage de surface avec diode organique), et de fibre optique (pour endroits clos, puissante et précise). On pourra aussi munir les projecteurs de filtres UV selon le type de source lumineuse, et de filtres couleurs, thermiques, ou filtres de diffusion de la lumière pour des effets scénographiques. Des exemples de filtres de diffusion sont les gobos, des plaquettes avec motif que l'on insère dans un projecteur et qui orientent la forme de la lumière projetée (figure 1.2.3.2, de l'anglais *Graphical Optical Blackout*, (GOBOCOMPANY, 2015)). À la lumière de ces nombreux choix à penser, il faudra s'équiper judicieusement selon les besoins, communiquer avec les fournisseurs et même exiger de brièvement tester le matériel avant tout achat hâtif (PÉQUIGNOT, 2015).



Fig. 1.2.3.2 Gobo pouvant projeter une forme d'arbre sur une surface
Source : Whitebox3 Company

On décline l'éclairage artificiel en deux types : l'éclairage fonctionnel, qui sert de support utilitaire uniforme dans une salle à l'éclairage dit « de mise en valeur » (de scénographie). L'éclairage fonctionnel accentue le contenu de l'exposition ou assure un éclairage de service et d'urgence. Une règle d'or en planification d'installations de base est de pouvoir éclairer tout point de la salle, mais pas « n'importe comment ! » On portera attention à l'intensité lumineuse, l'angle d'incidence de l'éclairage²⁴ et une communication efficace entre les muséologues/chargés de projets, qui sont au fait des besoins et spécificités des expositions, et leurs consultants, au moyen d'un outil sous forme de programme architectural, par exemple (BOUVIER, 1992).

L'ergonomie visuelle est importante en exposition, dans la mesure où « en tant qu'être humain, notre système visuel est adapté et conçu pour être stimulé par la lumière du jour, c'est-à-dire un spectre équilibré et complet »²⁵ et ce, même si nous possédons un système pouvant aussi fonctionner de nuit (*superposition system* versus *daytime apposition system*) (FRASER, 2013). S'étant adapté à la lumière naturelle, l'œil bénéficie de l'expérience la plus riche et la plus satisfaisante lorsqu'il est exposé à cette dernière, avec une distribution spectrale large et équilibrée, auquel s'adapte constamment le système visuel (BERGERON, 1992; PÉQUIGNOT, 2015).

Si la lumière artificielle est utilisée comme substitution – incomplète – du spectre total que fournit le soleil, il peut en résulter des désagréments. La fatigue visuelle et donc cognitive (voir la section 1.3 sur le système visuel) et le métamérisme (confondre deux couleurs différentes mais proches en raison de l'éclairage artificiel) peuvent survenir plus facilement. À cela s'ajoute le besoin et le travail constants du système visuel de se rééquilibrer aux changements chromatiques et de spectre lumineux (EZRATI, 2004). Or, lorsque la lumière artificielle est utilisée comme complément à la lumière naturelle, les risques en sont atténués. L'ergonomie visuelle demande en outre de réduire les bruits visuels que sont l'éblouissement, les reflets et la luminance parasite (une plage donnée éclairée mais non significative pour la réception de données) (EZRATI, 2004 et PÉQUIGNOT, 2015).

Ainsi, la série de trois lumières LED sans rayonnement UV et IR utilisées dans l'exposition *Merveilles et mirages de l'orientalisme* (MBAM, 2015) pour éclairer un buste sur un socle était installée en hauteur et dissimulée derrière un mur, empêchant tout

²⁴ Pour les détails de calcul précis pour l'angle d'incidence et le plan de plafond réfléchi pour un éclairage optimal, se référer à BOUVIER, P. (1992), « L'éclairage et la salle d'exposition » in *L'éclairage dans les institutions muséales*, Musée de la Civilisation et SMQ, pp 72-75.

²⁵ EZRATI, J.-J. (2004) «L'éclairage muséographique» in *La lettre de l'OCIM*, no 95, Paris, Office de Coopération et d'Information Muséales [En ligne] [[http://doc.ocim.fr/LO/LO095/LO.95\(4\)-pp.31-35.pdf](http://doc.ocim.fr/LO/LO095/LO.95(4)-pp.31-35.pdf)].

éblouissement lorsque les visiteurs s'approchaient de l'œuvre; c'est seulement si l'on se plaçait de manière à avoir la lumière directement dans les yeux que le détecteur de sécurité partait, car cette position impliquait d'être collé-e sur l'œuvre.

Nous constatons donc qu'il est important de considérer plusieurs paramètres d'éclairage naturel et artificiel pour une visibilité et une réception optimales en exposition; tournons-nous vers les procédures établies dans le milieu muséal afin d'en comprendre davantage les subtilités.

1.2.4 Normes d'éclairage muséal

L'unité de mesure de l'intensité ou éclairement lumineux utilisée au Québec et en Europe est le lux²⁶. Un lux correspond à la quantité de lumière réfléchie d'une surface placée à un mètre d'une chandelle (BERGERON, 1992). Aux États-Unis, l'unité de référence est le *footcandle* (1 ftc = 10,76 lux) et est définie comme une mesure du degré de luminosité (*brightness*) projetée sur une zone donnée (APPLEBAUM, 1991). Un principe physique établit que plus la distance entre la source de lumière et l'élément éclairé est grande, plus l'intensité lumineuse projetée sur cet élément est faible

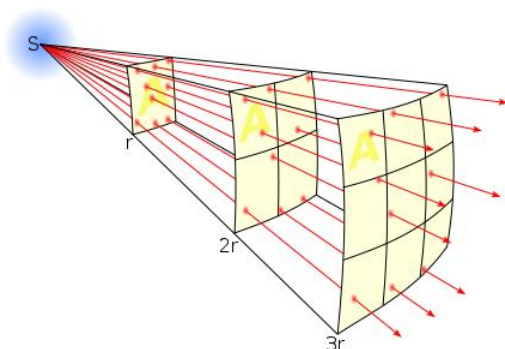


Fig 1.2.4.1 Loi inverse du carré de la distance. L'intensité est plus faible car la surface à éclairer s'agrandit avec la distance, pour une même quantité lumineuse à la source.
Source : Wikimedia Commons, Borb et B. Jankuloski

(ARCHAMBAULT et BLANCHET, 1995). Il s'agit de la loi inverse du carré de la distance, illustrée à la figure 1.2.4.1. Par exemple, la distance considérable entre les rails de projecteurs et les œuvres dans une série de salles permanentes sur l'architecture chinoise au Royal Ontario Museum (ROM, s.d.) permet une sécurité d'exposition à la lumière accrue pour les œuvres. Les plafonds sont effectivement situés à une hauteur impressionnante, ce qui participe en plus pour nous à une atmosphère de grandeur qui étale la « noblesse » des dynasties passées.

²⁶ À distinguer des lumens et des watts, qui sont la mesure du flux lumineux, ou puissance lumineuse par unité de temps (PÉQUIGNOT, 2015).

Mesure Type de lumière	Intensité de l'éclairage habituel des bureaux modernes	Intensité d'un rayonnement indirect (lumière entrant par la fenêtre par une journée ensoleillée)	Intensité d'un rayonnement direct	Seuil <u>maximal</u> d'éclairage recommandé dans l'industrie de la couleur et de la restauration	Seuil <u>minimal</u> d'éclairage recommandé pour activités où la perception de détails est importante (ex : lecture à vue)
Lumière naturelle	N.A.	3000 lux à 10 000 lux	Jusqu'à 30 000 lux	1500 lux	1500 lux
Lumière artificielle	500 à 1000 lux	N.A.	N.A.	1500 lux	1500 lux

Tab. 1.2.4.2 Synthèse des quantités lumineuses générales, recensées en lux, élaborée à partir des données d'EZRATI, J.-J., 2004; BOUVIER, 1992; BERGERON, 1992; ICC, 2013.

Fait notable par rapport aux besoins perceptuels humains recensés à droite du tableau 1.2.4.2, le seuil minimal pour la perception de détails est de 1500 lux, tandis que les normes recommandées par les institutions muséales en matière de conservation et d'exposition des objets très sensibles²⁷ ne sont que de 50 lux. L'éclairage régulier des bureaux (sans fenêtres) recensé se situe également en-deçà de ce seuil nécessaire. Les jeunes personnes ont davantage de facilité à percevoir, après un temps d'adaptation, les objets avec une quantité d'éclairage de 1500 lux, mais pas pour des objets plus foncés ou ayant de faibles contrastes. Il y a possibilité d'ajustement de la norme de référence de 50 lux pour atteindre une meilleure visibilité selon le cas. Ainsi, on multipliera généralement par trois cette quantité (ce qui sera mieux mais encore inférieur au seuil recommandé, surtout pour les personnes ayant un déclin de leur potentiel visuel). Cet ajustement conviendra s'il y a un contraste faible des couleurs, si un objet est sombre, suite à un examen complet d'un objet donné, ou considérant les visiteurs ayant une vision plus basse – la perception du niveau d'éclairage étant indépendante du port de verres correcteurs, qui eux agissent plutôt sur la réfraction (ICC, 2013).

Pour les objets de sensibilité intermédiaire, la norme d'éclairage est de 150-300 lux et pour les objets insensibles à la lumière tels le métal, 300-500 lux. C'est toujours le

²⁷ Un objet très sensible est celui qui se détériorera le plus rapidement et d'une haute sensibilité à la lumière. On compte parmi ceux-ci la soie, les aquarelles, le papier parchemin, etc. Les huiles, acryliques, le cuir sont des objets moyennement sensibles, et la pierre, le métal nu, les gravures des objets insensibles. La détérioration des objets varie selon la nature du matériau le composant, et selon le spectre lumineux l'atteignant (PÉQUIGNOT, 2015).

pigment ou le colorant le plus sensible de l'objet qui établit la norme (ARCHAMBAULT et BLANCHET, 1995; EZRATI, 2004; PÉQUIGNOT, 2015). Peu importe la durée d'exposition, la norme doit être respectée, et cela est une question à ne pas prendre à la légère pour plusieurs : « il faut faire autant attention à l'œuvre qu'à un acteur ou un chanteur qu'on éclaire »²⁸. Le respect des normes passe également par une prise en compte de la mesure de la dose totale d'exposition en millions de lux par heure (mlxh). Il est gagnant d'opérer des recherches sur les éléments à éclairer, et même l'historique d'une collection dans un souci d'alléger les dommages, d'établir un dialogue avec les responsables de la conservation ainsi que de permettre une mise en valeur augmentée des objets (PÉQUIGNOT, 2015).

Les normes pour les objets insensibles sont moins appliquées et primordiales que celles pour les objets sensibles, et chaque musée jouit d'une certaine marge de manœuvre quant à ses propres politiques de conservation, mais doit respecter les lignes directrices (PÉQUIGNOT, 2015), notamment s'il emprunte et prête des objets à d'autres institutions. Toutefois, la durée d'exposition à la lumière et les normes qui lui sont propres, les coûts énergétiques et l'adaptation de l'œil aux niveaux bas de luminosité influencent ce choix selon les cas et le contexte (APPLEBAUM, 1991; BERGERON, 1991).

Enfin, l'œil humain ne remarque pas toujours de façon consciente ou constamment le degré précis de luminosité du fait de son adaptation automatique, mais perd la notion de distinction de la couleur à une intensité en-deçà de 32 lux. La norme pour les objets sensibles respecte cette tendance : elle est suffisamment haute pour permettre de distinguer les couleurs (APPLEBAUM, 1991). L'accommodation incroyable de l'œil fait en sorte que nous n'avons pas besoin d'être exposés à trop de lumière, et que des symptômes de fatigue peuvent se faire sentir s'il y a une exposition trop importante (GULDBERG, 1995). S'il y a exposition insuffisante pour la nature de la tâche à effectuer, c'est-à-dire une attention soutenue pour une période moyenne à longue, la fatigue visuelle ou oculaire peut se faire sentir (GOSSELIN, 2003; SSIM, 2007). Pour le confort, la qualité de l'expérience de visite et la rétention d'information en exposition, nous recommandons de viser évidemment et idéalement un minimum de fatigue visuelle pour les visiteurs (voir la section 1.3.2, « Adaptabilité et travail de l'œil humain »).

²⁸ PÉQUIGNOT, P. (2015) *Formation Éclairage muséal*, Société des musées du Québec, Montréal. Nous avons appris au moment de la rédaction et lors de cette formation que l'Institut canadien de la conservation hésitait à trancher sur ce que les éclairages de type LED (DEL) étaient totalement dénués de rayonnements UV et IR, caractéristique qui permettrait autrement d'augmenter les normes d'éclairage des objets et permettrait une visibilité accrue des collections.

Avec l'apport de ces notions des propriétés et types de lumière, nous pouvons à présent plonger en détail dans les interactions entre la lumière et les prédispositions psychophysiologiques des visiteurs de musée.

1.3 Le système visuel

La vision est un phénomène physique ubiquitaire, une action à distance et un prolongement du corps; la lumière est philosophiquement pensée comme une action par contact, au même titre que l'aveugle voit par le toucher. Pour le phénoménologue Maurice Merleau-Ponty (1908-1961), la vision implique la pensée – en grande partie, à moins d'être lunatique – qu'on le veuille ou non : « Il n'y a pas de vision sans pensée. Mais il ne suffit pas de penser pour voir : la vision est une pensée conditionnée, elle naît "à l'occasion" de ce qui arrive dans le corps, elle est "excitée" à penser par lui. Elle ne choisit ni d'être ou de n'être pas, ni de penser ceci ou cela. »²⁹

Nous nous éloignons à présent de la philosophie pour présenter les fondements testés et approuvés en tant que constantes du système visuel, tout en gardant en tête les nombreuses déclinaisons visuelles possibles chez l'humain. Nous verrons ensuite le concept d'adaptabilité de l'œil ainsi que le potentiel visuel.

1.3.1 Fonctionnement général du système visuel

La vision humaine est un sujet bien vaste qui couvre un nombre important de facettes – couleur, mouvement, contrastes, acuité, distance, formes, discrimination, comparaison, périphérie, affect, réponses neurales, association, flou, textures, attention visuelle, pour en nommer quelques-unes. Considérant qu'il existe une variété incroyable d'expériences visuelles, allant d'individus qui perçoivent le rouge seulement mais détectent aisément le camouflage avec toutes les nuances de gris perçues (cas de monochromie) (FRASER, 2013) à d'autres qui mémorisent les moindres détails de couleur d'une scène donnée, évaluer la perception visuelle comme uniforme parmi les humains reviendrait à dire que le ciel est seulement bleu. De plus, la communauté des sciences visuelles admet le défi souvent rencontré et les contraintes de mener des expériences et collecter des données en raison que ce sont des tierces personnes qui observent leurs sujets d'étude pourtant tous uniques (ENNS, 2004).

Une notion de base est que l'on *apprend* intuitivement à voir au fil de la croissance, dès la naissance. Les connexions neuronales et nerveuses liées au système visuel continuent

²⁹ MERLEAU-PONTY, M. (1960) *L'œil et l'esprit*, Mayenne, Éditions Gallimard, p.52.

de se développer hors du ventre de la mère, et le poupon s'adapte au fur et à mesure qu'il doit reconnaître le visage de celle ou celui qui lui apporte soins ou nourriture (phénomène de l'impression ou *imprinting*)³⁰ (ENNS, 2004; FRASER, 2013). Tout apprentissage par la perception visuelle implique la reconnaissance mentale (*recognition*), la rétention de l'image (la mémoire) ainsi que l'association avec des expériences visuelles antérieures (CUNNINGHAM et REAGAN, 1972), d'où l'importance de procurer aux enfants de nombreuses expériences visuelles au cours de la croissance pour développer au mieux leur perception (FRASER, 2013).

La neurobiologie nous montre que le cerveau joue un important rôle de traitement parallèle (en simultané) de l'information visuelle, mais les experts ne peuvent encore dire jusqu'à quel point. Notre cerveau redresse non seulement l'image formée par les rayons lumineux (stimuli) reçus de façon écloctique au fond de la rétine à l'endroit (BLOOM ET LAZERSON, 2011 et FRASER, 2013), il « comble les trous » aussi en construisant et en se remémorant, par une structure descriptive (ENNS, 2004), des données autour des stimuli reçus ou non reçus par l'œil pour faire sens. Une manifestation de ce phénomène entre autres est que nos deux disques optiques ont chacun un angle mort (test en Annexe 1), là où le nerf optique (figure 1.3.1.1) part de la

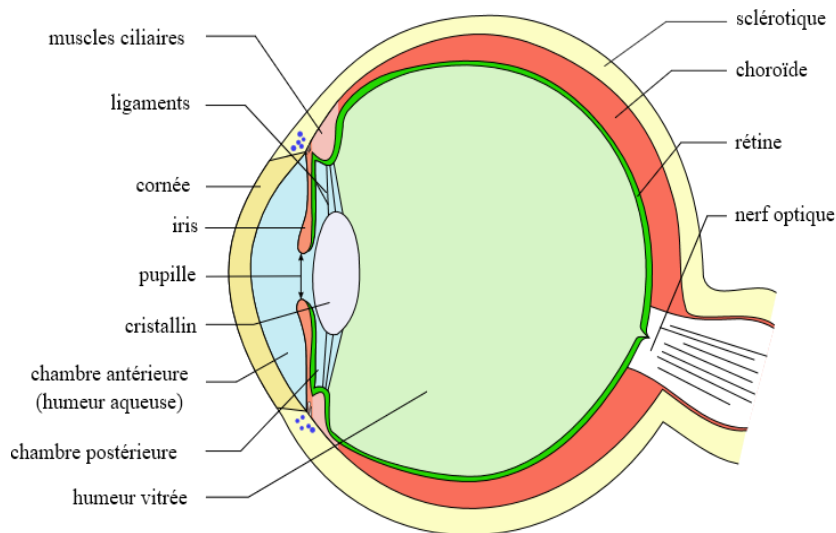


Fig 1.3.1.1 Détails de l'œil. Source: Wikimedia Commons, Falcox.

rétine située au fond de l'œil; et « nous ne sommes jamais conscients [...] de ce "point aveugle" car les centres supérieurs du traitement de la vision nous aident à reconstruire une image entière de notre environnement. »³¹ Il s'avère également qu'il y ait présence d'une adaptation au flou causé par le défocus (*blur adaptation to*

³⁰ Des expériences menées auprès de poussins montrent que ceux-ci accouraient au fil du temps vers un carton en forme de poule auprès duquel leur nourriture était toujours placée (ENNS, 2004).

³¹BLOOM, F. E. et LAZERSON, A. (2011) *Le cerveau, la pensée et le comportement*, Québec, Télé-université UQAM, p. 98.

optical defocus) grâce à une capacité de compensation neurale (issue du système nerveux) chez la majorité des individus (MON-WILLIAMS et al., 1997; GEORGE et ROSENFELD, 2004).

Concrètement, dans le système visuel, le stimulus rayon lumineux traverse l'œil par la cornée (qui permet en premier le passage d'autant de lumière que possible, et responsable de 80 % de la flexion (*bending*) des rayons lumineux pour effectuer la convergence ou *focus*), par la chambre antérieure composée d'humeur aqueuse, par la pupille, puis par le cristallin³² (qui grandit au cours d'une vie, et contient le plus de protéines que toute autre partie du corps pour maintenir sa transparence (SEKULER et BLAKE, 1990), et qui fait aussi le travail de convergence des rayons lumineux, 20 %³³). Ensuite, la lumière convergée par la lentille du cristallin passe par la chambre postérieure avec son humeur vitreuse (qui maintient la forme de l'œil), se rend jusqu'à la rétine au fond de l'œil, circule par le nerf optique, puis se rend jusqu'au cortex cérébral (FRASER, 2013; UTC, 2015). La vue véhicule à la fois de l'information temporelle (l'instant de détection du stimulus et sa durée) et spatiale (BLOOM et LAZERSON, 2011).

On remarque cependant la complexité du transport de l'information visuelle en ce sens qu'il se fait par trois voies à partir du nerf optique (figure 1.3.1.2) :

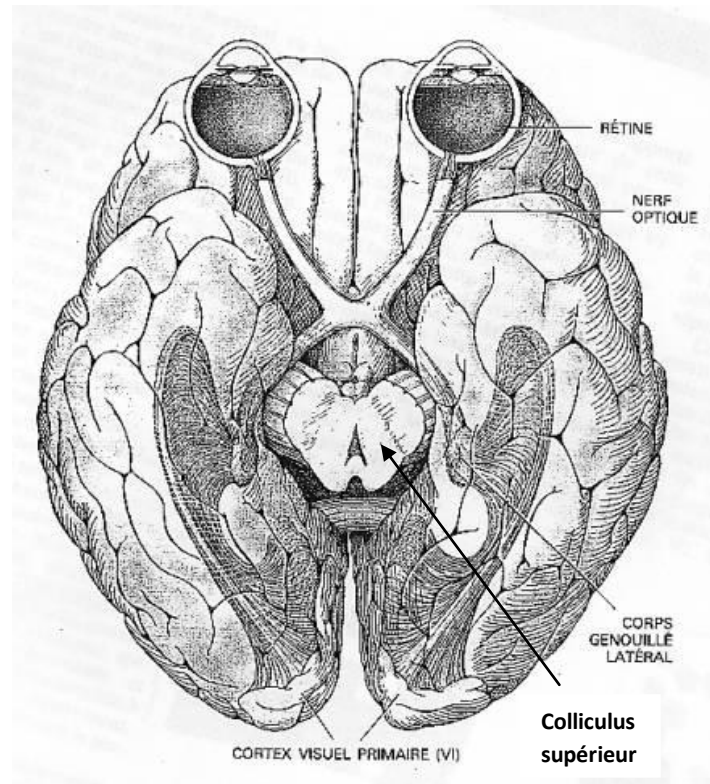


Fig 1.3.1.2 Anatomie du système visuel. Source : S. Zeki

³² Le cristallin est contrôlé de façon inconsciente par les muscles ciliaires qui l'entourent. Or, ce qui contrôle les muscles ciliaires précisément n'a pas encore été décrété par la discipline de l'ophtalmologie et par les spécialistes de l'œil.

³³ La réfraction lumineuse de la cornée est fixe, donc elle est la même de près et de loin, tandis que la réfraction du cristallin est variable grâce au travail d'accommodation de celui-ci (UTC, 2015).

- 1) par les noyaux géniculés ou corps genouillés latéraux (détectent les points lumineux composant une image, l'emplacement d'un objet et ce qu'il est);
- 2) par le colliculus supérieur (détecte le mouvement, faisant bouger les yeux en tandem et indiquant la position de la tête par rapport à l'environnement);
- 3) et par l'hypothalamus (situé au cœur du cerveau, il fait le lien entre le système nerveux et le système endocrinien, lequel sécrète diverses hormones; et sa voie suprachiasmatique détecte l'intensité de lumière diffuse).

Ces trois voies propulsent l'information jusqu'aux cortex visuels primaire et secondaire (à l'aire du cerveau 17). Ceux-ci sont reliés à d'autres régions du cerveau à la façon d'un réseau. Bien plus que cinq autres régions reliées ont été identifiées, établissant même des connexions avec la partie la plus primitive du cerveau, le système limbique, qui réagit aux émotions, à la mémoire ainsi qu'aux autres stimuli sensoriels, notamment l'odorat. Un aller-retour d'information entre ces aires se produit également grâce au colliculus (BLOOM et LAZERSON, 2011).

Les scientifiques Hubel et Wiesel ont fourni un apport important sur le traitement de l'appareil sensoriel visuel, montrant entre autres que cellules simples et complexes des zones visuelles du cerveau réagissent selon l'orientation, la lumière et l'obscurité auxquelles elles sont exposées, ainsi que les formes perçues. Ils ont également découvert qu'il y a, au début du processus visuel, présence d'une comparaison entre la quantité de lumière atteignant la macula (région d'acuité visuelle maximale de la rétine, en son centre) et l'intensité de lumière adjacente. C'est toutefois l'iris qui contrôle la quantité de lumière qu'il laissera entrer en dilatant ou contractant la pupille, qui est d'ailleurs un trou, non une structure pleine (BLOOM et LAZERSON, 2011; FRASER, 2013). La taille de la pupille se réduit avec l'augmentation du degré de lumière entrant (SEKULER et BLAKE, 1990).

À titre d'exemple en milieu muséal, observer un objet rapproché (lumière reflétée plus directe, plus puissante) dans une exposition fera en sorte que l'orifice de notre pupille diminuera, car cela élimine les rayons périphériques de lumière reflétés par l'objet et par les alentours afin d'avoir une image plus nette de ce dernier. Également, les émotions générées par un dispositif ou par les pensées de la personne elle-même a un effet immédiat sur la pupille. Par exemple, elle se dilatera par plaisir devant l'objet observé, réponse neurale générée par une combinaison de l'action de l'hypothalamus et de l'amygdale, une structure cervicale du système limbique célèbre pour être souvent associée à la peur et l'agressivité (SHETH ET PHAM, 2008). L'excitation, la peur et l'intérêt sexuel influencent la taille de la pupille (SEKULER et BLAKE, 1990).

Ensuite, la rétine est composée de cellules ganglionnaires activées ou non par la lumière qui, par leurs interactions, établissent les contrastes des détails de l'image. La rétine est le seul organe sensoriel spécialisé du corps humain à détecter et traiter l'information à la fois par des neurones, qui font un traitement initial de l'information, et par des récepteurs sensoriels : ces récepteurs sont d'une part des millions de photorécepteurs nommés **cônes** pour l'acuité visuelle, les formes et la couleur de la lumière selon qu'ils réagissent au rouge, vert, bleu, ou ambre découvert récemment (PÉQUIGNOT, 2015). Ils sont concentrés dans le fond de l'œil, où il y a notamment une petite dépression nommée fovéa, qui captera le plus clairement les détails pour plus d'acuité visuelle. D'autre part, ce sont 100 000 photorécepteurs nommés **bâtonnets**, davantage situés en périphérie du fond de l'œil pour détecter la présence et l'absence de lumière (blanc, noir et toutes les nuances de gris intermédiaires) et le mouvement. Les animaux considérés comme des proies et herbivores sont d'ailleurs majoritairement dotés d'un excellent système visuel périphérique qui leur permet de déceler et éviter le danger rapidement (BLOOM et LAZERSON, 2011; FRASER, 2013).

Étudier la vision des espèces animales en psychologie de la perception visuelle aide à comparer et avancer les connaissances sur la vue humaine, ainsi qu'enrichir notre perspective des multiples déclinaisons de l'expérience sensorielle et perceptuelle de la vie : pensons entre autres aux aigles dotés d'un incroyable système d'acuité visuelle avec trois fovéas pour détecter des proies à des mètres au-dessus du sol, aux requins qui perçoivent bien plus de teintes de couleurs que l'humain (qui en perçoit habituellement quelque 256), ou aux chats, animaux nocturnes dotés d'un petit miroir au fond de la rétine afin de capter toute la lumière disponible dans des conditions de faible luminosité (d'où leurs yeux qui brillent dans le noir). L'avancement des technologies (caméras, détecteurs, etc.) se base également sur les connaissances du fonctionnement des yeux composés (*compound eyes*) dont sont dotés de nombreux insectes et crevettes (FRASER, 2013).

Enfin, rappelons le rôle des paupières et des cils dans les fonctions d'humidification, de nettoyage et de protection de l'œil. Les sourcils et les orbites jouent également un rôle de protection de tout élément indésirable pour l'œil (BLOOM et LAZERSON, 2011; FRASER, 2013).

En matière de perception de la couleur, il existe un éventail de onze millions de couleurs possiblement recensées dans notre environnement, parmi lesquelles au moins 256 sont perceptibles par l'œil humain régulier. La couleur est ni plus ni moins le résultat d'un équilibre entre obscurité et lumière, que l'individu percevra proportionnellement à son confort sensoriel (PÉQUIGNOT, 2015). Comme mentionné précédemment, la longueur

d'onde varie et nos limites perceptuelles – suffisantes à l'activité humaine, faut-il noter – incluent les mauves, à gauche du spectre, et les rouges, à l'autre extrémité.

Nous avons vu les principales structures de l'œil et du cerveau qui participent au phénomène de la vision. Pour nombre d'éclairagistes sensibles à ces fonctions et au potentiel chromatique en exposition, il importe de procurer la variété et la qualité du spectre lumineux aux visiteurs et visiteuses, avec la connaissance de l'adaptation visuelle et des limites de cette dernière.

1.3.2 Adaptabilité et travail de l'œil humain

1.3.2.1 Définition du terme adaptabilité

Comme on l'aura vu plus haut, l'adaptabilité – la capacité d'adaptation – du système visuel humain aux informations reçues est grande. Le terme biologique d'adaptation réfère à l'ensemble des ajustements réalisés par un organisme pour survivre dans un environnement physique donné. Le terme psychologique réfère à la modification et à son processus des conduites qui visent à assurer l'équilibre entre un organisme et ses milieux de vie. Le terme économique, quant à lui, parle de la nécessaire adaptation aux lois du marché ou à la crise économique (TARQUINIO, 2012). D'une perspective évolutionniste souvent propre à la psychologie de la perception et aux neurosciences, la vision humaine aurait évolué en tant que solution pour éviter la prédation, pour acquérir de la nourriture et pour attirer de potentiels partenaires (ENNS, 2004). En ce qui a trait à ce dernier élément, nous sommes effectivement des experts de la reconnaissance des visages dès la naissance (phénomène de l'impression (*imprinting*) mentionné plus haut) et portons grande attention aux expressions faciales qui véhiculent de l'information³⁴, ainsi qu'aux yeux et cheveux d'autrui (ENNS, 2004; CLEESE, 2001; FRASER, 2013).

Cette adaptation se produit chez l'humain au point de nourrir l'assomption d'un monde stable (*stable world assumption*) au sein du système visuel. Malgré le mouvement constant du corps, de la tête, du mouvement oculaire et d'objets mouvants autour, le cerveau se donne effectivement un référent stable et immobile afin d'interpréter et de s'adapter à ces nombreux mouvements sans être pris de vertige (ENNS, 2004), grâce au colliculus situé au centre du cerveau.

³⁴ En observant le comportement de visiteurs de musées, notamment dans des expositions d'envergure telles *Picasso/Dalí, Dalí/Picasso (2014-2015)*, les visiteurs et visiteuses s'observaient constamment – facies et direction du regard des autres visiteurs, emplacement dans l'exposition – afin de déambuler respectueusement entre autres dans l'espace d'exposition, ceci prenant une bonne proportion du temps et de l'attention qu'ils pouvaient dédier à l'exposition.

Quoique la spécificité du terme d'adaptation soit différente d'une définition à l'autre, la finalité du concept rejoint l'idée de survie et d'atteinte d'un nouvel équilibre. Le mot découle du latin *apere/aptare*, « joindre », et *aptus*, « attaché ». Avant son utilisation courante dès le XIX^e siècle, on lui préférait les mots « convenance » et « harmonie » (TARQUINIO, 2012). La muséologie contemporaine réfère fréquemment à l'importance du *confort de visite* et vise un caractère ludique et d'apprentissage dénué de danger pour ses visiteurs (BICKNELL et al., 1993; UDEM, 2014). Ceux-ci s'adaptent à l'espace d'exposition, s'y impliquent et dédient leur attention à l'exposition et l'expérience qui en découle.

1.3.2.2 Porter une attention à l'attention visuelle

Lors d'une visite d'exposition, l'attention visuelle des visiteurs est grandement sollicitée et demande un certain effort lorsque l'on parle du franchissement d'une frontière entre le monde familier et le monde étranger (DAVALLON, 1986). Le caractère imprévisible du futur et le changement constant faisant partie de notre environnement, nous développons une certaine flexibilité par l'apprentissage par adaptation (*adaptive learning*) au cours de notre vie. Le cerveau peut enregistrer une quantité quasi infinie d'éléments, car « une fois que l'ensemble complet des détails définissant un objet d'importance a été " appris ", seulement une petite partie de ces détails a subséquemment besoin d'être détectée afin d'établir la concordance entre l'objet perçu et un objet précédemment observé. »³⁵ Il s'agit selon d'autres termes du principe de groupement (*unitization*) (ENNS, 2004).

Dans *Vodou*, présenté par le Musée canadien de l'histoire³⁶, on pouvait entendre le discours d'histoire orale de personnes « vodouisantes » qui parlaient des divers aspects de cette forme de spiritualité (MUSÉE CANADIEN DE L'HISTOIRE, 2012). Elles étaient filmées en grandeur nature (avec plan américain, arrêtant à la taille) via un dispositif audiovisuel avec écouteur en forme de téléphone et écran installé à hauteur des yeux. Si nous reprenons les principes de groupement et de reconnaissance avec cet exemple, le visiteur ou la visiteuse ciblait d'abord son attention visuelle (unique à lui ou elle) sur ce dispositif d'information en exposition et l'appréhendait par ses processus mentaux (cognition). Ensuite, dès qu'il ou elle reconnaissait plus loin dans l'exposition un écran semblable au premier rencontré, ou encore la hauteur de celui-ci par rapport à ses yeux, ou même une silhouette en plan américain au loin, ceci était associé à la même situation

³⁵BLOOM, F. E. et LAZERSON, A. *op.cit.*, p.110.

³⁶Anciennement Musée des civilisations.

que la première (*recognition* et apprentissage par association). Il peut même y avoir eu anticipation des éléments à venir étant donné la mémoire des éléments précédents.

Ce même principe d'un élément exposé avec portrait à hauteur des yeux, attirant l'attention de façon stratégique en impliquant le groupement visuel, a également pu être observé dans *Premières Nations : Fières de notre héritage !* (CERCLE DES PREMIÈRES NATIONS UQAM, 2014). En effet, toute cette dimension de fierté des modèles photographiés se reproduisait de portrait en portrait; elle était reconnue immédiatement sur les photographies suivantes et on y portait attention pour l'avoir vue une première fois. Ceci participait à une communication visuelle avec les visiteurs, comme avec le modèle présenté à la figure 1.3.2.1.

En outre, dans le système visuel, les stimuli lumineux sont détectés puis s'atténuent au fur et à mesure pour laisser place à de nouvelles informations à venir (ENNS, 2004; BLOOM ET LAZERSON, 2011). Nous soutenons que malgré cette économie d'espace mental, les visiteurs ne peuvent soutenir une dépense cérébrale d'attention³⁷, d'analyse et de compilation des données visuelles pour des périodes de temps considérables, ce que plusieurs expositions – d'envergure ou oubliant certains principes – invitent à faire. Cela peut générer de la fatigue visuelle et donc cognitive – la vision étant presque en totalité liée à la cognition, laquelle est définie en psychologie comme les processus mentaux avec lesquels quelqu'un interagit avec son environnement. Toutefois, la simple action de fermer les yeux déclenche une économie d'énergie à présent disponible pour de nouvelles données à venir, bloquant le flot continu de signaux neuraux pouvant empêcher la résolution d'un élément donné à régler (ENNS, 2004); et fermer les yeux permet aussi une évacuation du trop-plein d'informations, qui se fera également lors du sommeil (GRATTON, 2000). Penser des pauses d'attention visuelle – par des fenêtres comme



Fig. 1.3.2.1 Exemple de portrait sollicitant une attention de groupement.
Source : Kamal, Photofade.

³⁷ En animation et en pédagogie, on évoque une constante de 45-50 minutes d'attention soutenue pour chaque individu, au-delà de laquelle une pause est souhaitée. Pour plus d'information sur la courbe de l'attention et le rythme du contenu à transmettre, voir LAURE, F. (2004) *Le Guide des techniques d'animation*, 2^e édition, Paris, Dunod.

proposé par Bouvier (1992), par des zones plus épurées en contenu et en contenant ou par des couleurs dites reposantes pour l'œil (bleu), entre autres – devient donc un élément important à intégrer lors de la conception du parcours-histoire d'exposition. Voyons maintenant le rythme et le temps en tant que dimensions importantes de l'attention et de l'adaptation visuelles.

1.3.2.3 Temps d'adaptation

L'adaptation du système visuel aux intensités lumineuses est ainsi faite qu'il faille « quelques secondes à l'œil habitué à l'obscurité pour s'adapter à la lumière intense alors qu'il faille plusieurs minutes (jusqu'à 30) à l'œil adapté à la lumière intense pour s'adapter à l'obscurité. »³⁸ Ce sont les bâtonnets qui sont excités par la lumière puis épuisés (*bleached*), demandant un temps de régénération (FRASER, 2013). Pionnière de quelques-unes de ces tendances observées, l'étude *Public Reaction to Museum Interiors* de Kimmel et Maves effectuée en 1972 a révélé que les visiteurs pouvaient être satisfaits de degrés de luminosité bas si les contrastes entre objets et éléments de l'exposition n'étaient pas trop grands (APPLEBAUM, 1991). Tournons-nous plus en détail sur le travail d'adaptation impliqué par les contrastes et les degrés de luminosité.

1.3.2.4 L'œil et la lecture d'éléments

Des difficultés de visibilité découlent souvent d'une incompréhension des concepteurs d'éclairage du fonctionnement de l'œil (BERGERON, 1992). Nous posons l'hypothèse qu'une perception du manque d'éclairage ou de visibilité réduite sera d'autant plus remarquée dans les salles d'exposition où les cartels³⁹ et textes sont exposés de façon qui se veut subtile. Comme démontré précédemment, la quantité lumineuse est augmentée lorsqu'elle provient du spectre complet du soleil; nous constatons que plus il y a de rayons lumineux procurant de l'information à notre appareil sensoriel, plus notre vision est facilitée à moins d'atteindre l'inconfort ou l'éblouissement. Ceci suppose de fournir un niveau d'éclairage plus généreux que pauvre en exposition. L'observation terrain d'un visiteur testant un dispositif participatif à un centre de sciences a montré que sa compréhension et son appréciation étaient limitées, voire impossibles, pour des raisons de quantité lumineuse. Ceci était dû à « [L]'absence de description des éléments mécaniques responsables du plafonnement de la vitesse de l'hélice et la quasi-impossibilité pour le visiteur de les voir en action, tant ils sont difficiles à percevoir ». Ils

³⁸ BERGERON, A. *op.cit.*, p.32.

³⁹ Cartels et étiquettes désignent les écriteaux situés près des objets et désignant l'artiste, artisan, donateur, la date de fabrication et d'acquisition, les dimensions de l'objet, de l'information supplémentaire à son sujet, etc.

étaient logés au centre de l'appareil, « loin du visiteur et peu éclairé[s], donc à peu près impossible[s] à voir. »⁴⁰ La compréhension découle d'abord de la sensation, puis de la perception, et nous évoquons encore une fois la forte corrélation entre vision et cognition qui vont de pair.

Tournons-nous sur les étiquettes et cartels et le défi de lisibilité qu'ils posent. Le texte étant une composante importante de sens et servant grandement l'aspect éducatif des expositions, une branche d'étude en muséologie est dédiée à l'incitation à lire les textes. La difficulté perceptuelle est l'un des éléments qui contribuent à réduire leur réception, leur lecture et leur compréhension. Cela peut découler du choix de typographie, de design graphique, de couleurs, de spectre, de clarté ou de lentille en éclairage, et de matériel ou d'emplacement⁴¹. On vise donc une « facilité perceptuelle » en privilégiant un caractère *serif* et on favorise des couleurs contrastées et des éclairages à intensité lumineuse généreuse – les textes d'exposition ne requièrent pas de normes en lux pour leur conservation. Le tout vise à faciliter la tâche de l'œil déjà abondamment sollicité (SERRELL, 1996; PÉQUIGNOT, 2015) en plus de l'effort déployé pour lire en position debout, ce à quoi nous sommes peu prédisposés (DEAN, 1994; DE BARY et TOBELEM, 2000).



Fig 1.3.2.4.1 Visiteurs lisant un texte à hauteur des yeux, ce qui assure plus de confort. Notons la distance spatiale que tente de garder le visiteur de gauche par rapport aux autres.
Source : Wikimedia Commons, Monica Harmsen

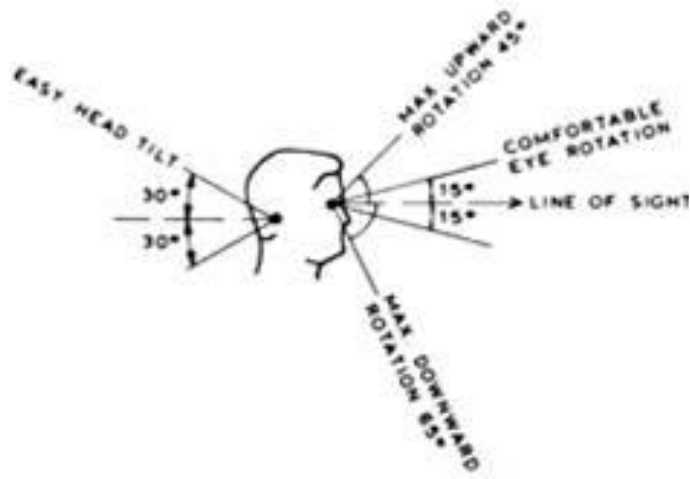
Pour l'ergonomie, la norme d'accrochage des textes fréquemment utilisée varie entre 5'3" et 5'7" (entre 1,6 et 1,7 mètres), ce qui correspond au niveau moyen des yeux (figure 1.3.2.4.1). Le champ de vision confortable de l'œil (déclinaisons possibles à la figure 1.3.2.4.2) a la capacité de former un cône d'environ 40° au-dessus et 40° en-dessous de la ligne horizontale de vision, grâce à l'action des

⁴⁰ DUFRESNE-TASSÉ, C. [2010] « Comportement, fonctionnement psychologique du visiteur et structure de la mise en exposition des phénomènes scientifiques » Montréal, Université du Québec à Montréal, [En ligne] [<http://www.cirst.uqam.ca/PCST3/PDF/Communications/DUFRESNE-TASSE.pdf>], pp.10-11.

⁴¹ Ici et là dans des expositions, nous avons vu des cartels affichés dans l'ombre du bord de la toile à laquelle ils réfèrent, subtilement invisibles, ou écrits en blanc sur gris et n'invitant pas à la lecture, pour nommer quelques exemples.

muscles extraoculaires et faciaux qui leur sont reliés⁴². Si les objets ou visuels sont placés en-dehors de ce champ, les visiteurs feront des mouvements de la tête afin d'avoir accès à l'information, ou travailleront des muscles extraoculaires comme ils le peuvent pour compenser l'angle inconfortable. Si cela est fait de façon répétée pour une durée donnée, une difficulté à recevoir les informations visuelles, une tension musculaire, une position de lecture inconfortable ou de la fatigue sont des réactions prévisibles. Ainsi, on mettra les détails dans le champ de vision moyen et les grands caractères d'un texte concis pourront, eux, être en-dehors de ce dernier au besoin (DEAN, 1994).

Fig 1.3.2.4.2 Vues verticales de l'œil humain adoptées de Peacock et Karwowski, 1993. Source : D'Source design



Si la question de la lisibilité des textes est réglée, le seuil de tolérance des visiteurs aux faibles niveaux d'éclairage sera augmenté (SSIM, 2007). En définitive, le niveau d'éclairage du parcours doit se transformer de façon à ce que l'œil s'y adapte graduellement et facilement, et que les contrastes d'éclairage de mise en valeur et fonctionnel ne soient pas trop marqués. Ceci permettra que le visiteur vive une expérience optimale plutôt que de l'irritation et de l'inconfort dû à un effort d'adaptation trop grand (APPLEBAUM, 1991; BERGERON, 1992). Il y a tout à fait moyen d'atteindre cette expérience optimale, lorsque l'on considère le potentiel visuel de chaque individu.

⁴² Les muscles extraoculaires entourant le globe oculaire sont contrôlés par les cellules situées dans le cerveau moyen, elles-mêmes averties par les cellules du colliculus supérieur qui est lié au mouvement (BLOOM ET LAZERSON, 2011). D'aucuns diront que ces muscles réagissent toujours de façon incontrôlable, nous croisons les données pour réaliser qu'ils peuvent également réagir selon l'orientation de pensées causant un stress ou non chez l'individu, ou la contraction musculaire des muscles avoisinants.

1.3.3 Performance visuelle et affinement de la vue

Du fait de la variété importante de performances visuelles au sein de la population qui fréquente les nombreux musées, le traitement de la lumière se révèle fondamental en exposition, notamment par l'élaboration d'un éclairage optimal qui augmentera les contrastes et soulignera les détails (BERGERON, 1992). Le rôle de l'expographe est notamment de penser aux visiteurs; et l'éclairagiste se fait un devoir d'éviter la fatigue visuelle à ces derniers (UDEM, 2014; PÉQUIGNOT, 2015). On doit aussi prendre en compte les effets du vieillissement⁴³ en général chez plusieurs individus car pour une même performance de lecture, il faudrait apparemment environ deux fois plus de lumière à 60 ans qu'à 20 ans, et considérant que souvent, l'un des défis du musée est de présenter un contenu réfléchi pour un public de tous âges. On se doit enfin de penser, pour les générations présentes et futures, l'éthique de conservation des collections ainsi que la facilité pour leur observation (MERLEAU-PONTY et EZRATI, 2005; CCI, 2013).

Nous avons vu plus haut la quantité importante d'éléments impliqués dans le système visuel en action au cours d'une vie. De ce fait, « la capacité de voir clairement, en couleur, avec les deux yeux, et ce, jusqu'à la limite de notre champ visuel, est susceptible d'être exposée à un certain nombre de désordres » au cours de l'existence,⁴⁴ qu'ils soient des troubles périphériques ou d'origine centrale. Les troubles visuels peuvent être normaux à un moment où l'autre au cours d'une vie en ce sens (BLOOM et LAZERSON, 2011), considérant notamment les défis de l'apprentissage par adaptation à tous les jours. Prévenir ces troubles et trouver leur cause lorsqu'ils se manifestent est malgré tout préférable.

À notre sens, cette variabilité de performances et d'historiques visuels est mise à l'épreuve lors de la visite d'expositions, voire met en relation ces performances les unes avec les autres, et pose des défis supplémentaires de conception. Il est donc important de fournir aux visiteurs des expôts optimaux, dans le sens que les visiteurs puissent opérer une utilisation optimale de leurs capacités cognitives et affectives (DUFRESNE-TASSÉ, 2010). Plusieurs disciplines montrent le potentiel visuel optimal d'affinement et d'adaptation, telle la rééducation visuelle et cognitive. Elle peut entre autres passer par

⁴³ Penser le vieillissement ne va non pas selon une pensée de détérioration inévitable de la vue, considérant combien la performance visuelle peut changer et évoluer au cours d'une vie (par exemple, des cas de strabisme à l'enfance qui partent en renforçant les muscles extraoculaires, ou le réajustement d'une prescription trop forte après un certain temps), et respectant l'expérience donc la mémoire visuelle considérable, ainsi que le potentiel d'apprentissage par adaptation qui continue en prenant de l'âge.

⁴⁴ BLOOM, F. E. et LAZERSON, A., *op.cit.*, p.110.

l'entraînement et le mouvement (*visual reeducation* et *orthoptics*, davantage développées en Australie, en France et aux États-Unis).

Ces pratiques montrent que l'œil réagit favorablement à la lumière, à l'obscurité, à la relaxation et au mouvement (STARR, 2000; COVD, [En ligne]). Effectivement, l'œil est toujours en mouvement et évite la fixation⁴⁵, même lors de la concentration : il effectue des micro-vibrations à chaque instant, permettant ainsi aux photorécepteurs (bâtonnets et cônes) excités de se régénérer pendant que d'autres travaillent (FRASER, 2013). Le réapprentissage visuel se fonde sur le principe que si l'on apprend à voir, on peut réapprendre à voir par le changement d'habitudes visuelles, de vie et par une forme de *biofeedback* – prendre conscience de son fonctionnement neuronal et biologique unique et ainsi agir sur ce dernier – en puisant ses connaissances auprès des neurosciences (DESGAGNÉ, 2013).⁴⁶ L'ergothérapie et l'imagerie mentale abondent en ce sens du cerveau qui réactive des capacités sensorielles et perceptuelles au fil du temps (LIU et al., 2004; SAVARD, 2013).

Le système visuel est bien adapté, et l'est encore mieux quand il utilise la lumière de façon éclairée : « To sum up, eyes are a good idea, and eyes that use light are an even better idea. »⁴⁷ Nous avons vu de façon objective son fonctionnement général, la notion d'adaptabilité qui lui est intrinsèque, ainsi que le potentiel de changement visuel. À présent, quel genre d'expérience peut-on vivre d'un point de vue interne lorsque nous nous promenons dans l'exposition ?

⁴⁵ L'œil qui présente un trouble a tendance à la fixation et à être soumis à des pressions musculaires autour du globe oculaire, notamment dans des cas d'astigmatisme, où la forme de l'œil est irrégulière. La relaxation est donc de mise pour tout œil au sens de Kaplan qui a abondamment rédigé sur l'amélioration de la vision, corrélée à ce que la chirurgie AK visant à régler l'astigmatisme opère une relaxation de l'œil afin qu'il retrouve sa forme d'origine (FRASER, 2013). Par ailleurs, nous savons que c'est la cornée, structure externe de l'œil, qui opère 80 % de la réfraction de la lumière, par rapport au cristallin (20 %), contrairement à la croyance populaire de l'œil comparé à l'appareil photographique (ce qui fait sens) avec son cristallin-lentille qui s'occupe de tout le travail (ce qui n'est pas tout à fait le cas, plusieurs structures étant à l'œuvre). Modifier la forme de la cornée modifie le pouvoir de réfraction, même s'il est plus fixe que celui du cristallin (FRASER, 2013).

⁴⁶ Pour de plus amples découvertes sur le potentiel de réapprentissage visuel, voir les études de cas revues par les pairs de George, S. and M. Rosenfield. 2004. "Blur Adaptation and Myopia" dans *Optometry and Vision Science*, Vol. 81, No. 7, Pp 543-547, Liu, K. P. Y. et al. 2004. "Case study: Mental Imagery for Relearning of People After Brain Injury" dans *Brain Injury*, vol. 18, no 11 Pp. 1163-1172, Mon-Williams, M. et al. 1998. "Improving vision : neural compensation for optical defocus" dans *Proc R. Soc. Lond. B The Royal Society*, no 265, Pp 71-77 et le site officiel du College of Optometrists in Vision Development (COVD.org).

⁴⁷ SEKULER, R. et BLAKE, R. (1990) *Perception*, 2nd Edition, New York, McGraw Hill Publishing Company, p. 25.

1.4 À travers le regard du visiteur en exposition⁴⁸

Je vais bien au-delà d'être intéressé-e par le contenu et la structure de l'exposition que je visite (DUFRESNE-TASSÉ, 1991, 2010). Lorsque j'y entre, je sors de mon monde connu et j'enchaîne des actes : je marche, fixe mon regard, lis, vois, m'éloigne, compare, me souviens, réfléchis, discute, et interagis avec les objets et autrui (figure 1.4.1). Ce voyage est le fait de ma subjectivité et du travail du concepteur qui cherche à « alterner des salles dont [je perçois] d'un seul coup d'œil les frontières et des espaces étroits qui [me] contraignent à [me] plier aux proximités et aux contiguïtés, à regarder les objets l'un après l'autre. [Je] combine points de vue d'ensemble et juxtaposition de regards sur le particulier, sur le détail »⁴⁹ en un va-et-vient entre divers éléments d'exposition (DAVALLON, 1986).



Fig 1.4.1 Participantes du projet *Vous faites partie de l'histoire!* Interagissant au vernissage de l'exposition *Moi, mes racines...* au CHM en 2013. Source : Tyler Wood, Centre d'histoire de Montréal

Lorsqu'il y a maîtrise de l'art de l'éclairage, je peux notamment me sentir libre dans mes mouvements, je m'orienter dans l'exposition pour déambuler de façon sécuritaire et aller aux points d'intérêt éclairés, me reposer, et globalement maintenir de la curiosité et de l'intérêt pendant la visite.

Cette maîtrise de l'éclairage dans la structure de l'exposition contribue directement à ma perception puis ma compréhension des propos véhiculés. En effet, dans l'exposition,

⁴⁸ Nous empruntons dans cette section la technique de rédaction à la première personne du singulier de Jean Davallon pour nous mettre dans la peau du visiteur et ainsi nous rattacher à notre propre expérience de visiteuse ou visiteur. Nous pouvons ainsi observer notre comportement d'un point de vue subjectif à travers notre expérience perceptuelle générale. Aussi, nous évitons délibérément les sous-titres pour nous plonger dans ce parcours exploratoire de la perception sans trop de technicalités.

⁴⁹ DAVALLON, J. (1986) *Claquemurer pour ainsi dire tout l'univers. La mise en exposition*, Paris, Éditions du Centre Georges Pompidou, p.251.

j'effectue divers types d'opérations⁵⁰, je concentre mon foyer d'attention sur les éléments d'exposition. J'ai une certaine manière d'aborder les réalités données dans le parcours, et j'ai un degré de certitude qui oriente le tout (DUFRESNE-TASSÉ, 1991, 2010).

Tout comme les espèces d'oiseaux, j'ai des réactions photosensibles (sensibles à la lumière)⁵¹ : j'ai une réaction directe à la présence ou l'absence de lumière, en ce sens que l'absence totale de lumière me limite en information visuelle et m'oblige à faire appel à mon imagination pour faire sens, tandis qu'en pleine lumière, il se développe une forme d'objectivité et d'insensibilité devant le nombre important d'informations visuelles requérant une discrimination d'éléments. On peut donc dire que

En pleine lumière, il y a accroissement de l'activité physique et diminution de l'attention;

Dans le noir, il y a accroissement de l'attention et diminution de l'activité physique;

La subjectivité d'un observateur est inversement proportionnelle à la quantité de lumière ambiante.

J'ai donc des réactions physiologiques et psychologiques aux ombres, mais aussi à la couleur, ce que les scénographes, designers et graphistes mettent grandement à contribution (BERGERON, 1992). Je concentre généralement mon attention sur les dimensions visuelle, sensorielle, active, émotionnelle et sociale des objets présentés (couleurs, formes, mouvement, contact, odeurs, matière) en partageant mes impressions (SCREVEN, 1992). « Si ces expériences correspondent autant aux besoins des visiteurs qu'à ceux des conservateurs et du personnel chargé de la réalisation, alors tout est parfait. »⁵²

Lorsque j'opère la discrimination d'éléments évoquée plus haut, la lumière capte mon attention et rejoint la notion d'ambiguïté visuelle à laquelle je suis confronté-e. Celle-ci consiste en ce que seuls les éléments de mon champ visuel qui présentent une ambiguïté demandant à être résolue parviennent à mon attention, le reste étant

⁵⁰ Celles-ci ont une utilisation rationnelle, imaginative ou affective, et sont quantifiées au nombre de douze selon la grille d'analyse des opérations du visiteur surtout adultes en exposition : « manifester, constater, identifier, se rappeler, associer, distinguer-comparer, saisir expliquer-justifier, résoudre-modifier-suggérer, s'orienter, vérifier, et évaluer. » in DUFRESNE-TASSÉ, C. et al. (1991), « L'apprentissage de l'adulte au musée et l'instrument pour l'étudier », *Revue canadienne de l'éducation*, vol. 16, no 3, Canadian Society for the Study of Education, pp. 284-285.

⁵¹ D'où notre activité et notre énergie augmentées en période estivale et plus réduites en période hivernale, selon la variabilité de l'ensoleillement au fil de l'année.

⁵² SCREVEN, C. G. (1992), « Comment motiver les visiteurs à la lecture des étiquettes » in *Publics et musées*, p.36.

considéré comme stable et habituel (BERGERON, 1992). En effet, être exposé-e à un nouvel élément pour la première fois crée un réflexe d'approche pour en apprendre davantage, ou un réflexe d'évitement d'un possible danger, tandis qu'être exposé-e (*exposure*) plusieurs fois à des éléments visuels dits neutres résulte en une récompense émotionnelle liée à la familiarité au fil du temps (*emotional reward of familiarity*). Depuis ma tendre enfance, j'ai ainsi été exposé-e à nombre d'expériences visuelles afin de terminer mon développement cérébral et visuel et de reconnaître ce qui est sécuritaire de ce qui ne l'est pas par la mémoire et l'affect (ENNS, 2004).

Aussi, je perçois la mesure de visibilité de ce qui est donné à voir comme plus importante que sa spécificité : en d'autres mots, je serai davantage porté-e vers ce qui est visible que par la nature d'un élément donné (BERGERON, 1992). J'ai intuitivement une adaptation au flou, lequel est mesuré en analysant automatiquement la composition du spectre lumineux par une compensation neurale, du système nerveux (*neural compensation to blur*). Toutefois, je préférerai supprimer de mon attention les motifs flous au profit de ceux qui sont clairement mis au point; et je préférerai les stimuli ayant une fréquence spectrale complète à ceux ayant une fréquence limitée (MON-WILLIAMS et al., 1997; SHETH et PHAM, 2008).

En termes de satisfaction, j'éprouve le plaisir sensoriel et perceptuel à travers mon expérience de visite; pensons surtout à celui d'être là, dans ce lieu, de déambuler, et de regarder. Il s'agit d'une immersion, et celle-ci se produit également si je visite une exposition virtuelle; j'aurai le rapport avec les objets réels en moins, mais il s'agit d'une immersion plus psychologique avec davantage de propension à vouloir participer en cliquant sur les éléments à voir à travers mon dispositif technologique (UDEM, 2014).

Afin que le visionnement d'images filmées issues d'un montage vidéo d'histoire orale soit confortable et me permette d'établir des liens entre le contenu raconté et les photographies qui y sont associées, j'ai idéalement besoin d'y avoir accès pour un minimum de dix secondes. En-deçà de cette durée, la réception et l'analyse des éléments donnés à voir est plus ardue (MUSÉE DE LA MÉMOIRE VIVANTE et al., 2012). En matière de perception du mouvement, les éléments me sembleront séparés au-delà de 100 millisecondes⁵³ de durée du mouvement, ce que l'on nomme le moment perceptuel (*perceptual moment*), tandis que tout me semblera simultané et groupé en-dessous de cette durée, où l'on parlera d'insensibilité temporelle (*temporal insensitivity*). Un exemple concret de ce phénomène est lorsque je vois une ligne monter rapidement le long d'un écran de télévision vu dans un film ou une vidéo. La caméra a

⁵³ Une milliseconde correspond à un millième de seconde (1/1000).

pu capter ce mouvement, mais pas mon propre système visuel, cela n'étant pas nécessaire à mon fonctionnement quotidien (FRASER, 2013).

Règle générale, l'échelle humaine me fait considérer l'espace comme unité de mesure privilégiée : sont aussi importants l'espace des lieux dans lesquels j'évolue que l'espace personnel, tous deux liés (*sense of space as an extension of the body and psyche*). Je me dirige vers les endroits les plus aérés et les mieux éclairés lorsque je pénètre dans un lieu inconnu (*entry response*). Or, un espace plus petit et faiblement éclairé porte à la curiosité et l'observation des détails d'objets (petits, de préférence) (DEAN, 1994). De plus, je mesure constamment et automatiquement la profondeur et la distance entre les éléments donnés, ainsi que ma position par rapport à ceux-ci, à l'aide du principe de parallaxe binoculaire : je compare les images reçues par chaque œil. Ainsi, si je perds un œil (monoculaire), je perdrai la notion de distance. Il s'agit de cet environnement complexe et tridimensionnel dans lequel j'évolue qui me fait penser et anticiper le



Fig. 1.4.2 Illusion de camouflage de l'ours polaire.

Source : Aramisse, « Polar bear »,

Flickr.com/photos/aramisse

monde en trois dimensions. Il me fait faire un travail de déduction constant malgré les nombreuses illusions présentes dans la nature (figure 1.4.2) et le construit humain (SHEPARD, 1992; FRASER, 2013).

En définitive, on préférera suivre la réaction des visiteurs face à leurs actes, leur attention, leur réponse à la lumière, au flou, à la durée et à l'espace que nous avons abordés : « To create effects, move people,

and attract attention it is normally wiser to play upon natural tendencies, rather than oppose them. »⁵⁴ Parmi ces tendances comportementales en exposition figurent l'aversion du noir comme réflexe de survie face à l'inconnu, la fatigue d'exposition due à la stimulation mentale et physique prononcée, l'attraction pour les couleurs brillantes (*chromaphilic behavior*), et la réaction positive envers les espaces illuminés (*photophilic behavior*) (DEAN, 1994). Tous ces mécanismes ont une étendue impressionnante, dont ceci n'est qu'une ébauche, et montrent la complexité et l'importance de l'appareil sensoriel qui est en jeu lorsque les gens vont à la rencontre de l'exposition.

⁵⁴DEAN, D., *op.cit.*, p.51. Traduction libre : « Afin de créer un effet, de toucher les gens and d'attirer l'attention, il est naturellement plus sage d'aller dans le sens de la tendance naturelle humaine plutôt que de s'y opposer. »

1.5 Visions de l'importance de la lumière en exposition

La lumière est une composante essentielle de l'exposition en ce qu'elle participe à construire l'espace, déployer la thématique et contrôler la circulation des visiteurs. Elle sert avant tout à assurer la sécurité du public dans ses déplacements (BERGERON, 1992).

Dans cette foulée, un concepteur lumière d'espaces publics de la ville de Montréal, Gilles Arpin, perçoit l'ornementation lumineuse de la ville comme « un des aspects de la lumière publique dont l'ensemble fonctionnel et esthétique contribue au confort, à la sécurité et à l'ambiance. [...] La lumière doit soutenir l'activité humaine dans un contexte déterminé. »⁵⁵ La valeur de son travail est proportionnelle à l'appropriation que se fait la population de ses espaces publics. Les enjeux de la lumière publique sont ornementaux, fonctionnels, culturels et sociaux (ARPIN, 2013), et nous pensons pouvoir établir des parallèles avec ceux-ci et les enjeux de la lumière en exposition.

En tant qu'instrument d'orientation spatiale et de connaissance, la lumière est fondamentale à notre relation au monde (BERGERON, 1992; ENNS, 2004; FRASER, 2013) et pour bien voir les collections (ICC, 2013) mais souvent tenue pour acquise. En muséographie, la préoccupation pour la lumière paraît « inexistante » et échoue souvent à la fin du processus de conception de l'exposition⁵⁶, ce qui a pour conséquence une « importante perte de contrôle de l'œuvre » et une diminution des « probabilités d'une intégration harmonieuse de la lumière ».⁵⁷

1.5.1 Considération de l'éclairage dans la conception

Il est proposé de considérer l'intégration de la lumière tout au long du processus de production de l'exposition, ce qui rejoint l'idée de communication au sein de l'équipe de travail évoquée plus haut (section 1.1.2), selon des étapes de réalisation des éclairages :

- 1) *Consultation* pendant la conceptualisation de l'exposition;
- 2) *Conception* lors de l'élaboration du cahier de réalisation de l'exposition;
- 3) *Réalisation* lors de la mise en place des éléments au montage.

(BERGERON, 1992; PÉQUIGNOT, 2015)

⁵⁵ ARPIN (2013) *Éclairage public*, Montréal, firme Éclairage public [En ligne] [<http://www.eclairagepublic.ca/>].

⁵⁶ Ce que l'on retrouve surtout chez les petites institutions qui ont de nombreux mandats à accomplir avec peu de moyens.

⁵⁷ BERGERON, A., *op. cit.*, pp. 22 et 118.

L'importance de la lumière du point de vue de la psychologie des visiteurs invite à penser, lors de l'élaboration du design et du scénario propre à l'étape de consultation (1), aux émotions recherchées, à l'expérience du visiteur – la veut-on ludique, festive ? – en fonction de la thématique et des objectifs de l'exposition. Lors de cette même étape, on souligne de penser à l'interaction visuelle recherchée entre les zones, ainsi que les entrées et passages dans la déambulation du visiteur, car avant tout, « on veut inviter le visiteur à continuer le parcours. »⁵⁸, à moins d'un objectif d'exposition contraire souhaité. Les zones ouvertes devront participer à une intégration des perspectives de profondeur propres au système visuel humain, et être établies en fonction de ce que l'œil peut percevoir des couleurs lointaines (diffusion des rayons lumineux et perspective aérienne qui font en sorte que les contours deviennent indistincts plus ils sont distants) (FRASER, 2013). Les zones de lecture, quant à elles, pourront être abondamment éclairées pour obtenir clarté et spectre de qualité, dans le but de réduire la fatigue visuelle des visiteurs (PÉQUIGNOT, 2015).

Pour ce qui est de l'étape de conception et de création des éclairages (2), il est important de visualiser les dimensions et les angles d'incidence en fonction de la distance et de la hauteur de vue des visiteurs; de fournir un équilibre chromatique de la lumière naturelle et artificielle pour l'œil; de garder en tête la variation de l'expérience visuelle du visiteur en élaborant un éclairage qui couvre un éventail de prédispositions possibles; et lors du traitement de couleurs et de pigmentations, retenir que « l'expérience de la couleur correspond au confort des sensations. »⁵⁹

En dernière étape de réalisation et mise en espace de la lumière (3), on souligne à nouveau une puissance lumineuse suffisante permettant de voir les éléments d'exposition sans fatigue, et la réduction des reflets et de la luminance parasite pour une aisance optimale (PÉQUIGNOT, 2015). Lors du montage de l'exposition, on installera l'éclairage avant les panneaux graphiques et les objets pour l'ambiance et la déambulation, et on l'ajustera par la suite pour la mise en valeur des objets et le respect des normes de conservation (SSIM, 2007).

Dans le guide de réalisation des expositions présenté par le gouvernement du Québec, la question de la lumière a sa place et est insérée dans les étapes de scénarisation – elle est peu coûteuse pour créer une ambiance –, de réalisation et de fabrication d'une exposition (SSIM, 2007).

⁵⁸ PÉQUIGNOT, P., *op.cit.*

⁵⁹ Ibid.

1.5.2 Importance selon le milieu d'application

Le média de la « (re)présentation » qu'est l'éclairage, en même temps que média de mise en œuvre de la lumière, tient depuis longtemps une place importante au théâtre dans la mise en scène, mais pas autant dans la mise en exposition. « De la non prise en compte au bon moment de l'éclairage comme élément intrinsèque de la muséographie, résultent de graves déconvenues sur la compréhension du contenu, le confort visuel et la satisfaction des visiteurs ainsi que sur la conservation des collections. »⁶⁰ (MERLEAU-PONTY et EZRATI, 2005) En outre, aller dans le sens du projet ainsi que suivre l'intention du ou de la chargé-e de projet ou de l'artiste s'avère capital. Cela a pour but d'éviter des malentendus ou des écarts au sein de l'équipe et du projet en raison de choix strictement personnels.

La nécessité d'impliquer toute l'équipe dans le contrôle de l'environnement muséal, y compris l'éclairage, est proposée pour assurer la bonne gestion de toute collection. C'est le cas même lorsque la collection est la priorité par rapport aux visiteurs, ce que certains musées mettent étonnamment de l'avant : « [Controls] in buildings housing artifacts are there for the protection of artifacts, rather than for the convenience and comfort of staff and visitors. [sic] »⁶¹ En exposition, la lumière nécessite une attention particulière (GULDBECK, 1995) tout en sachant gérer le dilemme de conservation des collections (ICC, 2013). La communication des besoins, du savoir sur les objets à exposer, et même la formation du personnel – surtout quand celui-ci est appelé à changer – par rapport à l'éclairage sont tous des éléments qui portent fruit (PÉQUIGNOT, 2015). Cela permet aussi, selon nous, une dynamique inclusive dans les équipes de travail et des projets plus riches grâce à l'apport de plusieurs points de vue, ce qui s'inscrit dans une approche perspectiviste comme tente de le faire ce travail. Nous nous tournons à ce propos vers les perspectives d'acteurs muséaux montréalais pour saisir la portée concrète et la réalité de leur milieu.

⁶⁰ MERLEAU-PONTY, C. et EZRATI, J.-J. (2005) « Les outils de mise en espace », in *L'exposition, théorie et pratique*, Paris, L'Harmattan, p.104.

⁶¹ GULDBECK, P.E. et MACLEISH, A.B. (1995) *The Care of Antiques and Historical Collections*, 2^e édition, Walnut Creek, AltaMira Press, p.32.

2. Visions de spécialistes : « entre-vues » avec des experts du CHM

Cette démarche servait à récolter de l'information à propos de la lumière à partir de la pratique concrète de professionnels du milieu muséal. Nous avons plongé dans l'univers contextuel propre au Centre d'histoire de Montréal pour comprendre ses normes et valeurs par rapport à l'éclairage et à la perception visuelle qu'en ont ses visiteurs à ce moment donné de la vie de l'organisation.

Contexte : Toutes les entrevues se sont déroulées entre le 28 janvier et le 4 février 2013 dans les bureaux ou les salles d'exposition du CHM, et sont présentées dans l'ordre des rencontres. Ce sont de courts entretiens semi-dirigés de façon individuelle (un à un) avec divers spécialistes du milieu muséal travaillant au Centre d'histoire de Montréal, musée municipal ouvert depuis 1983. Celui-ci met son expertise au profit de la connaissance de la ville de Montréal par le biais de la mémoire et de l'histoire orale. Il met davantage l'accent sur l'aspect scénographique que sur la conservation de sa collection en ce qui a trait à la lumière. En effet, ce centre d'interprétation diffère de certains musées qui s'occupent avant tout de la conservation et de la protection de leurs artefacts; plusieurs de ses artefacts sont davantage vus comme des outils éducatifs. Il a toutefois une collection d'objets sous la responsabilité de personnes mandatées en ce sens.

Le musée dispose de trois salles d'exposition et produit également tous les ans des expositions hors les murs avec ses différents partenaires. Au moment des entrevues, la prise de décision par rapport à la lumière en exposition se prenait majoritairement lors de rencontres entre la chargée de projets, les designers participant au projet et la responsable technique, qui apporte des précisions quant à l'aspect concret de réalisation des idées. Lors du montage de l'exposition, l'équipe de montage procédait à l'installation de l'éclairage et aux ajustements nécessaires sous la supervision de la responsable technique.

Voyons le point de vue propre à chaque acteur concernant la lumière en commençant par l'application de l'éclairage, suivie de l'interaction avec les visiteurs ou les groupes, de réflexions sur la lumière et de visibilité, notamment en infographie.

2.1 Stéphanie Mondor, responsable technique – production

2.1.1 Approche du CHM sur l'éclairage

Se nommant technicienne et s'occupant de la production d'expositions, du contact avec les firmes de design et de la gestion des collections, Stéphanie Mondor travaille au Centre d'histoire de Montréal depuis 1995.

Elle évoque conjointement la mission d'interprétation du CHM ainsi que l'idée de devoir montrer et mettre les objets en valeur dans les expositions. Elle rappelle qu'on doit constamment naviguer entre ces deux pôles. L'exposition permanente met entre autres en valeur les objets et le contenu, tandis que les expositions temporaires ont pour valeur de *mettre en spectacle*.

Avant tout, l'idée est de faire sens, pas de montrer des collections. Au CHM, l'approche par rapport aux objets *s'assume* et n'est pas rigide, car beaucoup d'objets authentiques peuvent être manipulés, telle l'horloge pointeuse située dans une salle de l'exposition permanente *Montréal en cinq temps*⁶², devenant un objet d'autant plus didactique. Les normes d'éclairage des objets sont flexibles mais respectent les exigences pour les objets prêtés par d'autres institutions. Par ailleurs, la norme par rapport à la lumière est avant tout le confort des gens.

2.1.2 Éclairage artificiel vs éclairage naturel

La lumière artificielle *est le meilleur des mondes*, car son contrôle est total, autant sur les objets qu'en scénographie (figure 2.1.2 d'une salle entièrement éclairée artificiellement). La lumière naturelle brise les effets désirés, mentionne-t-elle. Lorsque la lumière directe entre par la fenêtre, les objets du musée sont protégés, comme la vitre munie d'un fond noir pour la corne de poudre située côté sud de l'une des salles, et plusieurs stores et filtres UV recouvrent les fenêtres des salles.

On doit souvent négocier avec les designers, qui souhaitent réaliser certains effets de lumière artificielle ou naturelle. Mme Mondor connaît bien les lieux et les caractéristiques des salles d'exposition, aussi prévient-elle les différents membres de l'équipe des particularités ou contraintes qui permettent ou pas une mise en espace donnée.

⁶² *Montréal en cinq temps* a laissé place à la nouvelle exposition permanente au printemps 2014, intitulée *Traces. Lieux. Mémoires*.

En parlant des reflets⁶³ importuns et de l'éblouissement, deux phénomènes à éviter dans l'installation de l'éclairage, la responsable technique nous rappelle un incident par rapport aux effets indésirables de la lumière sur une bannière de vinyle : la personne chargée de prendre en compte ces éléments aurait dû faire des tests d'éclairage sur la bannière de vinyle au préalable pour éviter les reflets observés après coup. En outre, une contrainte matérielle veut que le dispositif spécialisé de rails d'éclairage soit compatible avec le type de projecteurs. On ajustera à ceux-ci, si applicable, les *couteaux* ou *portes de grange* pour couper l'excédent de flux lumineux et éclairer les expositions tel que désiré.

Enfin, l'éclairage attire avant tout l'attention sur les jolis détails et les objets mis en valeur, et *permet de moduler l'espace*. Ce n'est jamais une technique parfaite, mais c'est fait du mieux possible.



Fig 2.1.2 L'éclairage met en valeur le contenu de l'exposition *Nous sommes ici*. Source : Denis-Carl Robidoux

2.2 Robert Tyler Wood, animateur spécialisé

2.2.1 Gestion des groupes de visiteurs et de la lumière

Guide interprète au Centre d'histoire de Montréal depuis janvier 2010, Tyler Wood anime des ateliers et visites auprès de divers groupes à l'intérieur et à l'extérieur

⁶³ Repensons au phénomène de la réflexion, maximisé avec les miroirs et vitres, qui sont les meilleures surfaces afin qu'il se produise.

du musée. Son rôle est d'*interpréter et de rendre les expositions saisissables* auprès des gens, et ainsi leur offrir une expérience de qualité.

La lumière concerne d'abord sa pratique professionnelle selon les contraintes ou les facilités qu'elle génère lors d'une visite, autant pour lui que pour les visiteurs. Par exemple, selon les objectifs de la visite, s'il montre un élément clé difficilement visible pour une personne située au fond de la salle en raison d'un éclairage plus faible, cela rend son travail plus difficile. D'autre part, les visiteurs ne diront pas que *l'exposition est mal éclairée*, mais que *quelque chose ne marche pas* dans l'expérience globale de la visite. S'ils visitent seuls, ils mettront davantage le blâme sur l'éclairage, non sur le guide. La lumière *jouera sur leur appréciation* de l'expérience.

Pour M. Wood, l'essentiel est d'éviter les moments de confusion, de faire en sorte que les visiteurs n'aient pas *de misère à saisir ce qu'il y a* à apprendre et de ne pas perdre de temps en raison de l'éclairage.

Les visites de jour à l'extérieur présentent un défi par rapport à la luminosité naturelle, car le guide doit s'assurer de toujours se placer stratégiquement par rapport à la position du soleil afin d'éviter l'éblouissement des visiteurs. Le même phénomène se produit parfois avec les spots dans les expositions.

2.2.2 Potentiel de la lumière

L'animateur croit beaucoup à l'idée de créer une atmosphère par la lumière. Il évoque *Qui a mis le feu à Montréal? 1734. Le procès d'Angélique*, une exposition temporaire dans laquelle les jeux de lumière donnaient l'impression d'être au théâtre. Aussi, lorsqu'il travaillait au musée Stewart, il y avait cet atelier sur la vie maritime le soir; les lanternes de style XVIII^e siècle qui éclairaient une coque de bateau ajoutaient un *côté historique, cosy, romantique et nostalgique* à l'expérience de visite. D'autre part, il peut arriver que cette atmosphère lumineuse soit si évocatrice qu'elle crée une distraction au sein du groupe, mais c'est le rôle naturel du guide que de réorienter l'attention de son groupe.

Enfin, la lumière joue un rôle très important. Les pointeurs laser utilisés pour montrer des éléments lors d'une visite, les spots qui attirent l'attention sur un objet, la création d'une atmosphère théâtrale sont autant d'utilités de la lumière en exposition et en animation. Tantôt un obstacle, tantôt une aide, elle est *comme l'eau*, c'est une *ressource à gérer* qui vaut la peine d'être *contrôlée* avec le budget et l'expertise que cela requiert. Il faut y penser, nous dit M. Wood.

2.3 Rose-Laurence Noël, préposée à l'accueil et aux droits d'entrée

2.3.1 Réflexions sur l'utilisation de la lumière

Chargée de l'accueil des visiteurs et de l'accueil d'événements, chercheuse et archiviste de témoignages, Rose-Laurence Noël travaille au CHM depuis 2011 et s'est penchée sur la question muséographique de l'équilibre entre conservation préventive, présentation visuelle et techniques de communication dans son mémoire de maîtrise en muséologie.

Ayant réfléchi à la question, cette professionnelle n'est pas certaine *si on prend vraiment en compte* l'adéquation entre normes muséales et confort des visiteurs par rapport à la lumière. Les normes sont plus axées sur les objets et leur protection. Elle évoque toutefois cette exposition du Musée des beaux-arts de Montréal où des soldats en terre cuite sensibles à la lumière baignaient dans un environnement sombre, et où l'on retrouvait un gradateur d'intensité lumineuse, ce qui donnait une ambiance théâtrale agréable tout en limitant l'intensité lumineuse projetée sur les œuvres. Les détecteurs de mouvement pour l'économie d'énergie et les bases lumineuses sont également mentionnés comme d'intéressantes techniques existant à l'heure actuelle.

La lumière est un outil ayant le pouvoir de créer une atmosphère et de jouer avec les couleurs, mais Mme Noël n'a *pas l'impression que les musées en profitent*. Parfois la scénographie sera au contraire trop intense, comme dans cette exposition de robes rouges où le rouge était partout. Il s'agit avant tout de trouver un équilibre. À ce titre, la professionnelle se rappelle l'éclairage d'une exposition hommage à la fondatrice des Sœurs de Miséricorde qui était conçue avec des ampoules de diverses couleurs illustrant différents moments du jour. Le dévouement et l'effort déployés à la réalisation de cette exposition étaient impressionnants, nous dit-elle.

S'étant acclimatée au milieu théâtral, Mme Noël mentionne également la capacité de la lumière de jouer sur la profondeur et la notion d'espace. Elle peut, par exemple, servir à allonger la scène. Si celle-ci est toute éclairée, on aura une impression de petitesse chez les acteurs; si un faisceau est orienté sur un acteur, ce dernier aura plus d'importance. De plus, on peut tirer profit des différences entre la lumière sur la scène et la lumière dans la salle.

2.3.2 Observations issues du terrain

Lorsqu'elle exerce ses fonctions à l'accueil du musée, Rose-Laurence Noël reçoit des commentaires de visite positifs par rapport à l'ambiance des expositions et leur contenu, mais non directement par rapport à la luminosité. Les visiteurs sortent

impressionnés, contents du traitement de l'histoire et positivement surpris parce qu'ils n'ont pas nécessairement d'attentes. Ils qualifient leur visite de dynamique et d'agréable.

Les reflets lumineux présentent un *défi* et un problème en exposition. On en retrouve souvent sur les cartels, les panneaux, les plexiglas, les vitres par-dessus les peintures, etc. Lorsque le matériau est mat, les objets se voient mieux et le problème est réduit.

Enfin, Mme Noël mentionne la nécessité d'avoir plus de conservation préventive en exposition, ainsi que le fait que les critiques d'exposition mettent davantage l'accent sur le contenu que le contenant. Ce dernier occupe pourtant beaucoup de place dans les mises en exposition. Après tout, comme elle le dit, *le sujet inspire le concept*.

2.4 Josée Lefebvre, agente de programmes éducatifs

2.4.1 Prise en compte du confort du visiteur

Josée Lefebvre travaille au musée depuis 1997. Elle est en charge de la conception et de l'élaboration de visites spécifiques à chaque public du CHM et des outils pédagogiques qui y sont reliés, de la coordination du travail des animateurs spécialisés, des liens avec les partenaires du milieu de l'éducation, du site Internet et de l'infographie en certaines occasions (expositions ou documents liés à l'éducation, figure 2.4.1). Elle met à profit ses connaissances en éducation et en infographie dans toutes les sphères de son métier.

Lorsqu'elle conçoit des photomontages, panneaux de textes des expositions, dépliants promotionnels ou autres écrits, elle se pose des questions – de façon instinctive et intégrée à présent – pour savoir si les contrastes et agencements de couleurs sont adéquats, si les caractères typographiques sont suffisamment gros pour une lecture aisée, si la mise en page est uniforme ou si les *espaces fines*



Fig 2.4.1 Affiche du projet *Vous faites partie de l'histoire!* par Josée Lefebvre

insécables sont présentes dans le texte.

Ces détails que le monde ne voit généralement pas ont leur importance dans la réception du message : que veut-on que les gens décodent en premier ? Les titres, les dates ou le texte ? demande-t-elle en prenant pour exemple le dépliant qu'elle a conçu, reproduit dans la figure 2.4.1. L'objectif auquel sert l'élément graphique doit toujours être priorisé ; il faut *penser au but de l'élément à faire*, ainsi on *hiérarchise* les divers éléments donnés à voir.

Les graphistes vont souvent avoir tendance à beaucoup s'attarder sur l'image, *le look va primer* et le texte sera considéré comme secondaire ou moins agréable. Pourtant, typographie, images et illustrations sont toutes interreliées; il faut que *les gens comprennent ce qui est là* et qu'ils n'aient *pas à forcer des yeux pour lire*.

2.4.2 Un travail évolutif

Pour ce qui est du traitement de la lumière en exposition, notamment avec les panneaux sur lesquels elle travaille, Mme Lefebvre parle d'un travail évolutif d'essais et erreurs, qui se fait de façon informelle, *en symbiose* avec les membres de l'équipe. Elle fait appel à l'avis de tout le monde pour se faire une idée complète du sujet lorsque nécessaire.

3. Vue d'ensemble des visions de spécialistes

Nous exposons ici quelques outils qui font la synthèse des thèmes récurrents des sections précédentes. Rappelons la question de base de la recherche: « Dans un contexte culturel québécois, comment optimiser l'équilibre entre communication et réception de la lumière, malgré les impératifs du milieu muséal et les particularités des visiteurs d'exposition ? » Le premier graphique se penche notamment sur les principaux impératifs du milieu muséal que nous avons sélectionnés.

3.1 Portrait des impératifs contextuels de la lumière

Le graphique 3.1 rejoint les propos abordés dans la section 1.1, « Enjeux principaux liés à la lumière en exposition », laquelle fournit davantage de détails. En lien avec ces balises, un canevas avec étapes de réalisation et ce qui doit être pris en compte pour les éclairages se trouve à la section 1.5.1, « Considération de l'éclairage dans la conception ».

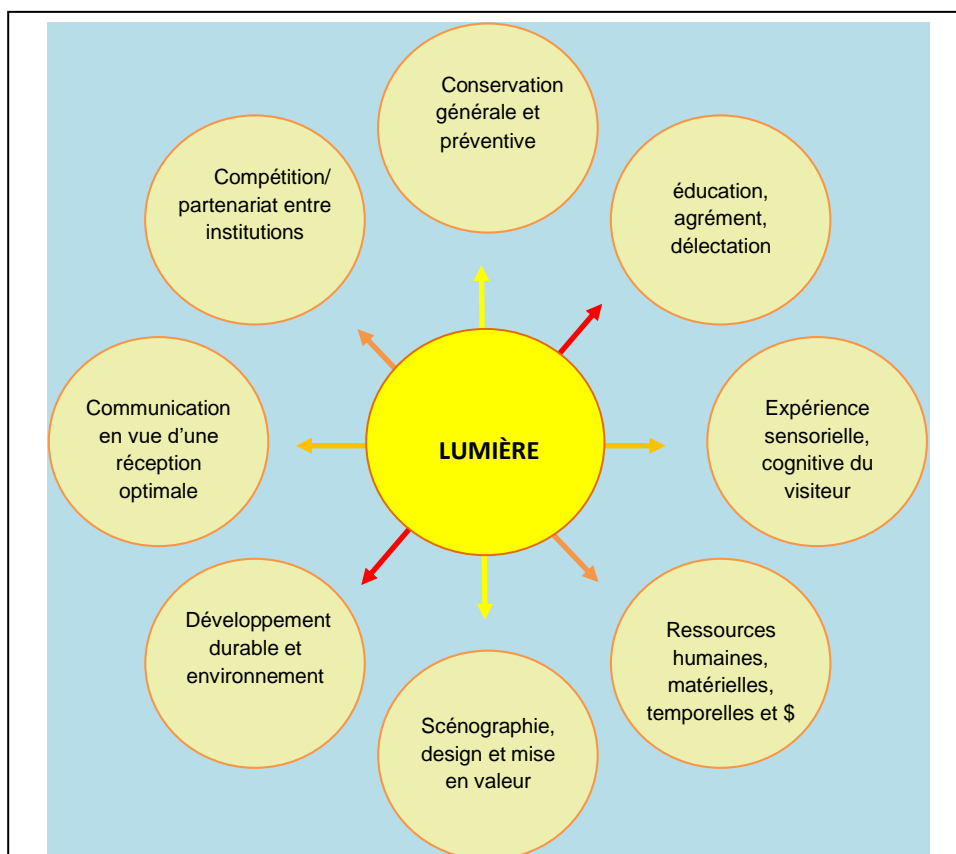


Fig 3.1 Les professionnels de musée doivent tenir compte de ces impératifs dialectiques les plus significatifs pour permettre aux visiteurs de vivre des expériences de visite optimales. L'équilibre entre communication et réception de la lumière est essentiel à la perception et l'intégration du contenu et du contenant d'une exposition.

Notons plusieurs autres enjeux contextuels importants tels la mission de l'institution, les diverses activités et priorités de l'institution, l'interactivité souhaitée ou nécessaire, la situation géographique et le temps de l'année (jours plus courts, luminosité plus intense, etc.), le type de bâtiment ou de structure abritant les expositions et les caractéristiques de ses salles d'exposition, la variété de performances visuelles d'un public de musée, la perception culturelle des musées et expositions, etc.

3.2 Résumé des discours sur la lumière en exposition

Ensuite, en compilant et en analysant les diverses données de la littérature scientifique (section 1) et des experts du Centre d'histoire de Montréal (section 2), nous sommes en mesure de faire un tableau comparatif des discours sur la lumière en exposition.

Thèmes récurrents	La lumière selon les experts du CHM	La lumière selon les experts dans la littérature
Scénographie et communication liées pour les visiteurs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Approche muséale mettant l'accent sur la scénographie et le sens, l'interprétation, moins sur la collection ➤ Mise en valeur, « spectacle » ➤ Pouvoir et potentiel de créer et de donner une atmosphère ➤ Parfois très ou trop évocateur ➤ Équilibre à trouver, négociation avec scénographes ➤ Transmettre, rendre accessible, lisibilité ➤ Importance dans la réception du message, comprendre ce qui est là, penser aux détails ➤ Commentaires de visiteurs du CHM : dynamique, agréable, impressionnant ➤ Ne doit pas déranger; support qui va de soi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rôle majeur en scénographie, création d'ambiance ➤ Mode d'expression, génératrice d'émotions, symbolique ➤ Influence perceptuelle et sensorielle ➤ Appui à la communication, rendre accessible, au service du public ➤ Défi de l'accessibilité versus la conservation ➤ Outil de mise en valeur ➤ Interactivité ➤ Immersion ➤ Attire l'attention et sollicite l'analyse visuelle constante ➤ Demande une maîtrise de l'art de l'éclairage ➤ Couleurs, ombres, quantité de lumière, spectre et rythme ayant des effets sur le visiteur
Besoins des visiteurs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Norme : confort des visiteurs, penser le confort du visiteur ➤ Ne pas les confondre, ne pas faire perdre du temps (dimension temporelle) ➤ Sert à faire comprendre ce qui est à voir ➤ Impact de la lumière sur le visiteur, joue sur leur appréciation de visite 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ À la base de l'expérience de visite ➤ Besoins du visiteur importants ➤ Au service du public (sans qui il n'y a pas d'exposition) et de l'éducation ➤ L'œil a une grande adaptabilité (ex. adaptation au flou par compensation neurale) et est un système complexe ➤ Développé pour la lumière naturelle ➤ Confort visuel et du visiteur ➤ Penser à l'ergonomie, la sollicitation et la

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Question à savoir si on l'utilise à son plein potentiel pour créer des effets 	<p>fatigue visuelle, l'ambiguïté et les bruits visuels, les troubles visuels</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Modeler la thématique selon le rythme ➤ Pas trop ni trop peu de lumière ➤ Expérience physique et cognitive à la fois ➤ Performances et expériences visuelles variées ➤ Potentiel visuel important ➤ Vision acquise par l'apprentissage ➤ <i>Chromaphilic et photophilic behavior</i> ➤ Réaction directe à la présence ou à l'absence de lumière ➤ Réaction de survie d'approche et d'évitement face à la nouveauté ➤ Sécurité de déplacement dans la visite ➤ Plaisir immersif ➤ Moment perceptuel à respecter pour le visionnement d'images filmées ➤ Espace 3D comme unité de mesure humaine ➤ Tendances comportementales naturelles ➤ En conservation, protection des collections parfois avant les besoins des visiteurs
<p>Ambivalence des perceptions de la lumière</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Traiter avec flexibilité ➤ Lumière artificielle est le meilleur des mondes, naturelle brise les effets ➤ Important, comme l'eau, outil, interrelié aux autres éléments ➤ Aide ou contrainte selon la situation ➤ Demande argent et expertise et vaut la peine ➤ Se poser la question ➤ Contenant de l'exposition important ➤ Allier à la conservation préventive ➤ L'accent est plus mis sur la protection des objets en général au CHM ➤ Avis de tout le monde demandé pour les panneaux ➤ Musées ne profitent pas assez de son potentiel 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Touche tous les éléments d'une exposition, tout son processus de création et toute l'équipe ➤ Puissant moyen d'expression et d'attraction ➤ Attention à son impact sur les collections ➤ Considérer autant pour la conservation que le visiteur ➤ Souvent tenue pour acquise en muséo ➤ Compromis en conservation préventive ➤ Lumière naturelle souvent hors de question mais atout ➤ Lumière artificielle contrôlable et beaucoup utilisée, médium jeune ➤ Spectre complet / incomplet ➤ Milieu théâtral, cinéma et photographie y pensent beaucoup ➤ Milieu muséal y pense moins ➤ Devoir l'impliquer au long du processus ➤ Composante essentielle (sécurité, entretien, espace, thématique, circulation, relation au monde) ➤ Devoir de soutenir l'expérience humaine ➤ Interaction visuelle souhaitée entre les zones
<p>Défi du contrôle</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Éviter reflets, éblouissement 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Altération de la matière (décoloration)

<p>de la lumière</p>	<p>(des spots et du soleil), confusion, faire des tests, travail évolutif, essais et erreurs</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Faire du mieux possible pour les maîtriser mais il y a toujours des reflets ➤ Défi des reflets ➤ Penser aux contrastes ➤ Artificiel facile à contrôler 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ UV, IR pour certaines sources lumineuses ➤ Chaleur ➤ Reflets, éblouissements, bruits visuels ➤ Angle d'incidence, distance entre la source et l'élément éclairé ➤ Métamérisme ➤ Phénomènes de diffusion et absorption ➤ Impact psychophysiologique ➤ Mouvement énergétique des particules et à grande échelle ➤ Favorise l'éloignement des insectes ➤ Normes d'éclairage dans le milieu ➤ Évolution technologique constante
<p>Action de la lumière sur l'espace</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Module l'espace ➤ Joue sur l'espace et la profondeur (théâtre) ➤ Hiérarchiser les éléments à voir 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Génère un espace ➤ Sculpte, joue avec l'espace ➤ Attire l'attention dans l'espace ➤ Action de l'absence de lumière et des couleurs ➤ Permet la circulation ➤ Unité de mesure humaine spatiale

3.3 Thèmes récurrents et diagnostic

Au nombre de cinq, les thèmes saillants issus du résumé comparatif précédent (3.2) concernant la lumière en exposition sont les suivants, avec notre interprétation et nos recommandations :

- **Scénographie et communication liées pour les visiteurs** : la lumière est assurément un outil à utiliser davantage. Elle est un atout en scénographie et en communication (la maîtriser est un art alliant ces deux pôles), et un complément à la réception (nous ajoutons ce troisième pôle de compréhension, au cœur de la présente recherche). Ayant un impact direct sur les visiteurs, elle sert à déployer la thématique et la compréhension de cette dernière, dynamise le contenu et oriente la réception du message.
- **Besoins des visiteurs** : comprendre la sensation et la perception visuelle mais également l'appareil psychophysiologique, le confort du visiteur et ses tendances naturelles est primordial dans l'élaboration d'expositions et le traitement de l'éclairage. Ce moyen sert le public, lequel possède un système visuel complexe et d'une grande capacité d'adaptation. Vision rime avec cognition, et vision rime avec lumière : cognition correspond donc à lumière (syllogisme : $V = C$, $V = L$, alors $C = L$).

- **Ambivalence des perceptions de la lumière** : la lumière est vue comme un élément primordial en exposition, autant pour son pouvoir, sa nécessité que ses inconvénients, même si elle est souvent prise pour acquis contrairement à certains milieux tels la photographie. Elle doit être pensée par toute l'équipe et tout au long du processus de création d'exposition (consultation, conception, réalisation). Elle gagne à être combinée (naturelle et artificielle à la fois) pour créer des expositions optimales en contenu, en forme et surtout en réception par la perception visuelle d'un spectre lumineux complet.
- **Défi du contrôle de la lumière** : la puissance et les déclinaisons des rayons lumineux rendent les reflets et autres bruits visuels difficiles à maîtriser dans l'espace tridimensionnel qui est pourtant l'unité de mesure humaine. Ces effets secondaires inévitables rendent le contrôle de la lumière plus ardu. Des tests préalables, une sensibilité envers le grand potentiel de la lumière et de la capacité des visiteurs, et envers les enjeux qui en découlent, la recherche pour s'adapter à chaque situation ainsi qu'une communication accrue au sein des équipes de conception sont souvent nécessaires.
- **Action de la lumière sur l'espace** : La lumière possède beaucoup plus qu'on ne le pense une capacité de modification de l'espace et des perceptions de ce dernier chez les visiteurs. Elle sculpte l'espace, suggère où aller et regarder, va de pair avec l'unité de mesure humaine qu'est l'espace, et génère des réactions perceptuelles et émotionnelles. Cela invite une fois de plus à l'intégrer (présence et absence) sans équivoque aux projets d'exposition, de quelque nature qu'ils soient.

À la suite de ce parcours davantage lié à la théorie, considérons à présent les résultats d'une étude consultative sur la perception visuelle au musée, et voyons ce qu'en pensent les personnes concernées par les expositions : les visiteurs.

4. Zoom : étude sur la perception visuelle des visiteurs

Nous présentons et analysons ici les résultats d'une consultation menée auprès de visiteurs de musée amateurs et professionnels concernant leur perception visuelle des expositions et l'appréciation qui en découle. Comme le dit Hilke, qui a travaillé la méthodologie des études sur les visiteurs, l'entière *raison d'être* des expositions est que les visiteurs en fassent l'expérience (1990)⁶⁴. Raymond Montpetit définit l'exposition dans le sens que celle-ci « opère un placement d'objets dans un espace de visibilité et planifie un déplacement programmé des visiteurs le long d'un parcours orienté »⁶⁵. Si cet espace de visibilité donne à voir œuvres, objets et textes, les visiteurs en sont les récepteurs et premiers concernés, et c'est dans cette optique que nous les avons consultés. Nous avons suivi les balises du guide d'enquête de la Société des musées québécois, *Bien connaître ses visiteurs*, qui met l'accent sur l'institution muséale en tant que service public accessible au plus grand nombre de visiteurs (SMQ, 2010).

4.1 Résumé

Visiteurs du milieu muséal et visiteurs amateurs ont conjointement souligné la circulation aisée et le nombre de visiteurs présents au moment de la visite comme facteurs prépondérants de confort visuel en exposition; la fatigue visuelle et cognitive en visite d'exposition, de légère à légèrement moyenne, est constante de façon significative; l'immersion et l'émotion participent de façon significative à la perception et l'appréciation d'éléments d'exposition chez les visiteurs amateurs; l'éclairage et la lumière comme éléments de confort et de visibilité sont peu abordés directement par les visiteurs des deux groupes (sauf si reliés à un dérangement); la vision de près et de mi-distance ainsi que la mémoire d'événements liés à des éléments visuels sont des composantes importantes des particularités visuelles des visiteurs d'exposition.

4.2 Contexte

Rappelons que cette consultation s'inscrit dans une recherche exploratoire et descriptive sur la perception visuelle des visiteurs de musée. Nous cherchions comment

⁶⁴ *Raison d'être* est citée en français dans le texte original anglais.

⁶⁵ Cité dans DU BOUCHAUD DU MAZAUBRUN, H. (2006) « La Nouvelle-France dans les musées d'histoire montréalais » in *Muséologies. Les cahiers d'études supérieures*, vol. 1, no. 1, p.29.

optimiser l'équilibre entre communication et réception de la lumière malgré les impératifs du milieu muséal québécois et les particularités et besoins des visiteurs d'exposition. Ce travail vise à doter divers professionnels du milieu principalement muséal d'un bagage documentaire supplémentaire sur les visiteurs de musée. Ultiment, il s'agit de bonifier les expositions pour ceux et celles qui les visitent. Le sondage avait pour objectif de récolter les impressions **d'effort visuel et cognitif (facilité et difficulté à percevoir), de confort (aisance) en exposition**, le tout en lien avec **l'historique et les habitudes visuelles (profil sociodémographique et biologique)** des répondants.

4.3 Méthodologie et limites de l'étude

Le sondage a été effectué via un questionnaire quantitatif et qualitatif anonyme d'unité individuelle⁶⁶ avec l'outil en ligne *SurveyMonkey*. Il a été distribué par le réseau social Facebook et par invitation courriel à des professionnels du milieu muséal au Québec, et à des connaissances ainsi que les leurs. Il a été proposé également en personne sous format papier auprès des participants du colloque *Exposer l'original*, organisé par les étudiants des cycles supérieurs de muséologie de l'Université de Montréal le 30 novembre 2014.

Le questionnaire était disponible en ligne entre le 18 novembre 2014 et le 24 février 2015. Il était composé de 8 questions ouvertes et fermées (voir l'Annexe 2).

La population cible était composée d'un sous-échantillon de visiteurs de musée dits amateurs (44) et d'un sous-échantillon d'acteurs du milieu muséal, dits professionnels (26), ayant demeuré ou demeurant au Québec. Le premier sous-échantillon était consulté pour porter un « regard neuf », que nous supposons émerveillé ou alternatif sur les espaces d'exposition, et le second, pour apporter des perspectives de connaisseurs, pertinentes à l'avancement de la discipline. Ce dernier sous-échantillon représente également une proportion importante des visiteurs de musée.

L'échantillon total est donc limité à 70 participants, compte tenu des ressources humaines et temporelles ayant pu être investies dans le contexte de cette étude. Le sondage présente tout de même une bonne fiabilité, soit une marge d'erreur de 9,8 %

⁶⁶ Le questionnaire s'adressait à une personne à la fois, comparativement à un questionnaire s'adressant à une unité de groupe.

pour chaque donnée à un niveau de confiance de 90 % (9 fois sur 10, ce sera réaliste)⁶⁷. Cette procédure permet donc de considérer un portrait global des tendances des visiteurs de musée. Étant donné le nombre d'abstentions à certaines questions de notre enquête, nous aurions dû indiquer comme modalité en ligne l'obligation de réponse, ainsi que reconfigurer deux questions composées de plusieurs éléments. Enfin, récolter davantage de questionnaires et de répondants d'âges très variés dans de futures consultations permettrait de bénéficier de plus de données et de mentions sur la lumière et son application idéale.

4.4 Analyse des données et graphiques

Nous présentons ici l'analyse des résultats liés au confort de visite, à l'effort cognitif et visuel déployé pendant la visite, et aux particularités visuelles des répondants mises à l'œuvre lors de leurs visites d'expositions.

4.4.1 Confort en exposition (questions 2, 4, 7)

	Quantité de mentions	Espace qui respire		Propos et parcours clairs		Émotion, immersion		Éclairage	
Visiteurs amateurs	88	19	22 %	17	19 %	35	40 %	10	11 %
Visiteurs professionnels	52	19	37 %	18	35 %	9	17 %	9	17 %
Total des mentions possibles	140 ⁶⁸	38	27 %	35	25 %	44	31 %	19	14 %

Tab 4.4.1.1 Tableau de la fréquence des mentions des thèmes liés au confort de visite les plus récurrents.

Les questions ouvertes « Quelle serait une expérience idéale de visite qui vous met à l'aise dans une exposition ? » et « Quel est votre idéal d'une œuvre, d'un objet ou d'un texte visible dans une exposition ? » visaient à évaluer ce qui permet aux visiteurs de se sentir libres et curieux pour bénéficier au mieux des expositions visitées. En bref, ce qui,

⁶⁷ À titre indicatif, un musée se dotant des moyens pour mener une enquête optimale auprès de ses visiteurs optera idéalement pour une équipe de deux enquêteurs. Ceux-ci récolteront entre 200 et 400 questionnaires avec une marge d'erreur de 5 à 7 % à un niveau de confiance de 95 % (19 fois sur 20) (SMQ, 2000).

⁶⁸ Notez bien que dans une même réponse, il peut y avoir mention des trois éléments ou plus; il faut donc considérer ces données comme indépendantes les unes des autres, car le total des mentions est plus élevé que le nombre de répondants.

selon eux, les met à l'aise. Les thèmes mentionnés le plus fréquemment sont présentés dans le tableau 4.4.1.1, sont reliés les uns aux autres et parfois interdépendants.

Les données qui ressortaient de façon significative pour les visiteurs amateurs sont en lien avec un contenu qui sait surprendre, émouvoir et faire entrer dans un monde immersif (40 % des mentions possibles). Ce sont des éléments contribuant à l'aisance chez les visiteurs (par les émotions, un espace où ils peuvent se permettre de les vivre) :

- *Qui vienne me bousculer, me surprendre et me faire réfléchir;*
- *Environnement immersif, création d'un monde imaginaire pour l'expo;*
- *Que l'œuvre soit assez belle ou que son message soit assez porteur pour qu'elle soit exposée en permanence après l'exposition;*
- *Mon idéal est un texte lu et mis à l'audio. Comme ça, on peut le sentir avec au moins deux de nos cinq sens. Mon idéal d'exposition est une exposition multisensorielle qui englobe le spectateur de l'essence de l'œuvre;*
- *Me transmettre de nouvelles connaissances. Me toucher, m'émouvoir, m'impressionner. Susciter ma curiosité, me donner envie d'en savoir plus.*

La surprise évoquée rejoint le fait que l'œil humain réagit généralement aux éléments nouveaux selon deux réponses, ici la première : la tendance d'approche (*approach tendency*) pour en apprendre davantage, ou la tendance d'évitement (*avoidance pattern of response*) pour échapper à un possible danger. Aussi, les études de mesure d'affect ou de valence (aimer ou ne pas aimer) montrent que la nouveauté en quantité mesurée produit un meilleur état affectif que seulement de nouvelles données (ENNS, 2004)⁶⁹. Le comportement d'orientation dans l'exposition élaboré depuis les travaux de Melton rejoint ces deux tendances d'approche versus d'évitement (DUFRESNE-TASSÉ, 2010). Nous remarquons un point de vue commun lorsque l'on croise les disciplines abordant la question. Dans la création d'expositions axées sur le savoir, c'est souvent la première tendance que l'on veut voir apparaître, afin que les visiteurs s'approprient le contenu; toutefois, un effet contraire peut être désiré par exemple dans une exposition d'art contemporain, où l'on voudrait susciter une vive réaction chez le visiteur – tout dépend de l'objectif du projet d'exposition. Dans une exposition axée sur le savoir, encore une fois, on souhaite procurer au visiteur suffisamment d'action et d'émotion pour que la

⁶⁹ L'exposition répétée à des objets neutres a un impact sur la façon dont nous les aimons (Sheth et Pham, 2008) ou sommes attiré-e-s par ces derniers. Cela se produit notamment par une récompense d'absence de danger, qui a pour effet de libérer des endorphines dans les aires visuelles du cerveau. Zajonc, Monahan et Murphy ont entre autres observé cette réaction positive constatée par la simple exposition répétée : ils ont présenté 25 caractères chinois inconnus et différents à un premier groupe, et 25 caractères chinois inconnus au préalable et répartis en 5 caractères répétés 5 fois chacun à un deuxième groupe. Ils ont pu observer une humeur positive significativement plus importante au sein du second groupe (ENNS, 2004).

visite soit stimulante. La réponse de l'émotion et de l'immersion revenait surtout auprès des visiteurs amateurs, comparativement aux professionnels qui visent la clarté de l'exposition (35 %) et un espace dégagé (37 %) que nous aborderons. Ceux-ci doivent porter une attention consciente à ces questions lorsqu'ils conçoivent les expositions, et ont peut-être moins de surprises lors de leur visite, étant familiers avec le milieu. Les visiteurs amateurs sont peut-être davantage exposés au dépassement de soi et à la nouveauté de ce fait.

Vient ensuite l'idéal d'un espace de déambulation qui respire sans trop d'achalandage (colonne de gauche du tableau, 27 % des mentions possibles), et ce, pour les visiteurs des deux sous-échantillons, qu'ils aient des notions avancées ou pas en muséographie et en muséologie. Rappelons-nous la notion d'espace en tant qu'unité de mesure humaine dans l'environnement et l'appréhension instinctive du monde en trois dimensions chez l'être humain (SHEPARD, 1992; DEAN, 1994), évoquée ici:

- *Pas beaucoup d'affluence pour avoir le loisir de regarder tant et aussi longtemps que je le désire*
- *Peu de monde, du calme*
- *Un environnement calme et épuré visuellement;*
- *Être libre de me promener tout autour de l'œuvre, sans avoir peur d'accrocher des objets avec mon sac à dos;*
- *Nombre limité de visiteurs;*
- *Achalandage réduit mais non inexistant;*
- *Espace suffisant pour circuler (une salle doit respirer);*
- *Je n'aime pas l'encombrement, soit celui causé par la présence d'autres visiteurs ou par le design ou l'aménagement d'une expo;*
- *Espace pour lire le texte de près sans bloquer l'accès à l'objet;*
- *Scénographie qui permet à un maximum de visiteurs de contempler l'objet nonobstant sa grosseur.*

Ensuite, les visiteurs évoquaient de façon significative la notion de clarté des éléments d'exposition et de la scénographie (25 %), surtout chez les répondants professionnels, dans le sens de ce qui est précis, facile à appréhender ou direct. La clarté joue effectivement un rôle bien important de compréhension et d'appropriation du contenu exposé, ce sur quoi travaillent de nombreux concepteurs. D'ailleurs, le système visuel est ainsi fait qu'il discrimine les informations floues qu'il reçoit au profit de celles qui sont nettes et dont la fréquence de spectre est complète (MON-WILLIAMS et al., 1997; SHETH et PHAM, 2008). Les répondants ont mentionné la clarté selon ces diverses déclinaisons:

- *Idée claire;*

- *Mise en exposition ou scénographie [...] dont le propos est logique;*
- *Scénographie élaborée plutôt qu'espace blanc. Parcours clair. Discours d'exposition clair;*
- *Parfois, les visites sont éclectiques, donc je me perds au travers de toutes ces informations étalées devant moi. Je trouve ça même étourdissant;*
- *Un cheminement cohérent qui ne nous fait pas faire de va-et-vient, sauf si nous le désirons. Avec des cartels précis;*
- *Qu'il y ait une ligne directrice, une structure et des objectifs précis.*

Par ailleurs, en ce qui a trait au confort visuel par rapport à la lumière et à l'éclairage (colonne de droite du tableau, 14 % des mentions possibles), les commentaires recueillis rejoignent les notions abordées dans la section théorique plus haut (partie 1, « Visions de spécialistes »). On évoque *un bon éclairage, variable; luminosité agréable; éclairage plus bas; que le lieu me paraisse agréable et chaleureux; la chaleur sous toutes ses formes*. Quoique généraux, ces commentaires comptent sur le savoir-faire en matière d'ambiance et de contrôle de l'éclairage adapté aux diverses situations de l'exposition. Ils évoquent aussi le pouvoir de la lumière de jouer avec les éléments selon Delarge (1992).

Les commentaires sur la lumière et l'éclairage nous étonnent toutefois par leur rareté dans le contexte d'une étude sur la perception visuelle, et dans la mesure où la vue, tributaire de la lumière, est le sens le plus sollicité des visiteurs. Elle est également et majoritairement le sens le plus réfléchi par les concepteurs d'exposition (design, mise en espace, éclairage, couleurs, etc.). La constatation de Bergeron (1992) selon laquelle la lumière est tenue pour acquise et va de soi dans le milieu serait toujours d'actualité si l'on se penche sur ces résultats. Cette prise pour acquis est légitime parfois, dans le cas d'une entrevue avec un expert animateur du Centre d'histoire de Montréal (CHM) : la lumière ne doit pas être un facteur gênant l'interaction avec les groupes, elle doit être bien contrôlée dès le départ. Il apparaît que la lumière est davantage évoquée lorsque cela a à voir avec la difficulté à percevoir des éléments d'exposition (voir les résultats de la question 6 plus bas).

Les répondants qualifiaient généralement l'éclairage de la dernière exposition qu'ils avaient visitée (question 7) de *bien, très bien, bon, sombre* ou *tamisé*, ou ne lui avaient pas prêté attention ou n'avaient pas remarqué quoi que ce soit de particulier. Ce dernier aspect pourrait démontrer qu'il n'y avait aucun dérangement avec l'éclairage, que tout était bien. Cela rejoint le fait qu'un visiteur se souvient davantage d'une ambiance générale que des détails d'éclairage des salles; mais pense-t-il si peu à la lumière grâce à laquelle il voit (11 % des réponses chez les amateurs)? Les commentaires recueillis à l'accueil du Centre d'histoire, évoqués encore une fois lors

d'une entrevue, abondent dans le sens de l'ambiance générale. En effet, la lumière fait partie intégrante de l'exposition; son rôle et sa présence sont souvent implicites mais sont, selon nous, grandement responsables sinon à la base d'un espace qui respire, des propos et d'un parcours clairs, ainsi que de l'immersion et l'émotion en exposition. Ces derniers sont les éléments mentionnés plus directement par les répondants.

Les mentions d'utilisation de l'éclairage naturel dans la dernière exposition visitée étaient réparties à peu près également entre sa présence et son absence. Cela montre une fois de plus l'hésitation, dans le milieu muséal, à se servir des deux types d'éclairage que plusieurs professionnels considèrent pourtant comme complémentaires. Il est notable que plusieurs commentaires abondaient dans le sens de la présence d'un équilibre entre éclairage naturel et artificiel, équilibre qualifié d'*important* et de *très bien*.

Enfin, les autres réponses liées au confort de visite concernaient la présence ou l'absence de musique ambiante, l'interaction avec des médiateurs culturels et bénéficier d'un accueil, le temps de visite suffisant, l'authenticité des œuvres, le *respect de l'intelligence du visiteur*, la température ambiante adéquate et les *boissons ou grignotines*. On mentionnait également des aires de repos. À ce sujet, l'idée de ménager des vues aux visiteurs, lesquels accomplissent une variété de gestes selon Davallon (1986), rejoint les désirs des répondants de pouvoir se reposer, contempler, discuter ou prendre des notes pendant la visite.

En termes de confort en exposition pour la lecture des textes de longueur raisonnable, à laquelle les humains sont peu habitués en position levée (DEAN, 1994; DE BARY et TOBELEM, 2000), et du contraste bien calculé des couleurs choisies évoqué en entrevue au CHM, on peut dresser une synthèse de ce qui importe pour les répondants, soit :

- *Des descriptifs de l'œuvre de taille moyenne;*
- *L'éclairage est adapté pour lire, et les cartels sont à une hauteur qui facilite leur lecture. [...] Pas de surcharge de couleur, de multiplication d'éléments décoratifs;*
- *Pour les cartels au sol, des ombres rendaient difficile leur lecture, en plus de la distance qui n'était pas adaptée à la police d'écriture;*
- *Il faut qu'il frappe l'œil, comme par exemple grosses lettres, un titre accrocheur;*
- *Quand l'écriture est assez grosse et que le texte n'est pas trop long et droit au but.*

Comme le dit une répondante, une expérience idéale de confort *est une somme de facteurs* où l'on peut sentir une ambiance élaborée par l'éclairage et un souci des nécessités physiques et cognitives des visiteurs à travers le parcours. Bref, on cherche à suivre les tendances naturelles des visiteurs comme le suggère Dean (1994), et comme

le propose une autre répondante du milieu muséal : *Le visiteur doit pouvoir le faire [le parcours] de manière intuitive sans se perdre dans l'ordre des choses*. Et pour ceux qui ont un malaise avec la solitude au musée, que l'expérience permette que l'on se sente à l'aise d'y retourner seule (-seul).

4.4.2 Effort visuel et cognitif (questions 5, 1, 6)

En demandant la mesure d'effort visuel et cognitif déployé lors des visites d'expositions précédentes (question 5), l'idée était notamment de mesurer à quel point les visiteurs perçoivent leur action visuelle et mentale comme un tout. C'était aussi pour déterminer à quel point ils ont fourni un effort lors de leurs dernières visites d'exposition (question 1). Ce sont des données très personnelles, car l'orientation ou le cheminement d'une visite d'exposition dépend de chaque individu, comparativement à d'autres médias tels le cinéma ou le théâtre, qui exigent un mode réceptif plus prononcé selon nous. Cette variation d'expériences se produit selon nombre de facteurs, que le visiteur soit de type

Degré de l'état de fatigue	Visuelle	Cognitive (mentale)	Nombre total de réponses	Pourcentage
0 (aucune)	1 2 4 5 7 9 15 18 25 26 27 29 31 32 a b e i l q	7 11 15 18 25 26 27 29 31 32 a b e l n q	36	26 %
1	21 22 k	20	4	3 %
2	20 t	9 g j k	6	4 %
3	3 8 16 30 c p	1 3 16 21 30 f	12	9 %
4	10 14 19 28	13 28	6	4 %
5	6 13 d f g j m s	4 8 10 14 c i	14	10 %
6	11 o		2	1 %
7	12 r	5 6 19 d o p r s	10	7 %
8	17 n ⁷⁰	h t	4	3 %
9	h	17	2	1 %
10 (grande)	23	12 22	3	2 %
abstention	24 u v w x y z 33-44	23 2 24 m u v w x y z 34-44	41	29 %
TOTAL	70 réponses	70 réponses	140	99 % ⁷¹

Tab 4.4.2.1 Classification de l'état de fatigue visuelle et mentale pour chaque répondant dans la dernière exposition visitée, ses réponses étant identifiées par une lettre ou un chiffre. Par exemple, le répondant « t » a indiqué avoir eu un état de fatigue visuelle de 2 et mentale de 8, ce qui signifie que la corrélation entre les deux est faible pour lui. Le

⁷⁰ Fait intéressant, la répondante a ajouté l'option « fatigue physique » et inscrit 8, associant une même donnée pour les yeux et le corps, mais pas pour la cognition. Quelques autres ont fait allusion à la dimension physique globale du corps pour la fatigue.

⁷¹ Nous avons arrondi à l'unité pour alléger le tableau; avec les décimales, le total est de 100%.

visiteur 6 a une fatigue visuelle de 5 et cognitive de 7, ce qui dénote davantage de lien entre les deux. Les réponses en lettres proviennent des visiteurs professionnels, et en chiffres, des visiteurs amateurs.

fourmi (voir autant d'éléments que possible, systématiquement) ou papillon (voleter ici et là selon les intérêts et la curiosité)⁷², qu'il souhaite être guidé, etc. Nous demandions donc aux répondants quel était leur état de fatigue visuelle et mentale sur une échelle de 0 (aucune fatigue) à 10 (grande fatigue) lors de la dernière exposition visitée (question 5), dont voici les résultats au tableau 4.4.2.1.

Nous avons calculé la corrélation entre fatigue visuelle et cognitive pour les deux sous-échantillons et pour l'échantillon total par la moyenne de l'écart entre les degrés de l'état de fatigue à partir des données que fournissait chaque répondant (détails et calculs en Annexe 3). La corrélation que faisaient les visiteurs amateurs et professionnels entre fatigue visuelle et cognitive s'avère forte : elle présente pour tous, après arrondissement à l'unité des données, 2 points d'écart moyen \pm 2 points, ce qui établit une distinction entre les deux types de fatigue plutôt faible. Les visiteurs professionnels observent une légère distinction de plus (2.1 points par rapport à 1.7 de moyenne chez les visiteurs amateurs) mais peu significative, peut-être en raison de leur recul par rapport à leur comportement en exposition.

Également, la disposition du tableau illustre volontairement que l'effort visuel est tout à fait relié à l'effort cognitif, ce que viennent confirmer les résultats. L'un ne va pas sans l'autre, contrairement au système visuel de certaines espèces telles les crevettes-mantes ou les mouches équipées d'yeux composés, qui leur permettent un traitement analytique avancé de l'information lumineuse directement dans leur système oculaire. Les humains, en revanche, font un traitement initial de la quantité de lumière reçue et de son spectre au niveau de la rétine (structure au fond de l'œil composée des photorécepteurs, c'est-à-dire les cônes et bâtonnets), puis ils acheminent l'information reçue vers les centres de traitement plus complexes du cerveau, les cortex visuels primaire et secondaire (BLOOM et LAZERSON, 2011; FRASER, 2013). Nous savons également qu'il s'agit de la même aire du cerveau (aire VI) qui s'active lorsqu'une personne voit des éléments avec les yeux et qu'elle imagine des scènes (ce qui fera appel à la mémoire à long terme également) ou qu'elle rêve, ces deux dernières situations n'impliquant aucun apport sensoriel par les yeux (ENNS, 2004). De façon bien concise, on peut dire que les yeux et le cerveau travaillent – ou roulent ! – en tandem.

⁷² Classification des types de visiteurs élaborée par Véron et Levasseur. Il y a aussi la sauterelle, qui sautille avec peu d'arrêts, ainsi que le visiteur poisson, qui opère une visite *glissement* sans intérêt particulier (MARIANI-ROUSSET, 2008).

Ainsi, certains répondants indiquaient un résultat de fatigue cognitive et visuelle commun, établissant ce lien instinctivement et rapidement selon nous; ce sont ceux qui ont noté un degré de 0 dans les deux cas ou ceux qui ont émis des commentaires tels *idem* et *mêmes raisons que question précédente*. Il est intéressant de remarquer qu'au contraire, peu de répondants faisaient une totale distinction entre les deux degrés de fatigue, tels les répondants identifiés n, t, 1 et 22. Ce phénomène de distinction pourtant erroné dans l'expérience visuelle se constate aussi chez James T. Enns, chercheur en sciences visuelles (notamment sur l'attention visuelle): « Visual perception, when performed by the human brain, seems to be always offering experiences of objects and events “ out there ” in the world. [...] It is never experienced as an event at the back of the head, where the neural activity actually resides. »⁷³

Autrement, on voit de façon significative que la plupart des répondants ont peu ou pas éprouvé de fatigue visuelle (33 % des réponses pour la catégorie de résultats de 0 à 2). Suivent des proportions importantes de fatigue moyenne (24 %, de 3 à 6) et de grande fatigue (13 %, de 7 à 10). La moyenne générale de fatigue est de 2,2 sur 10. La fatigue visuelle et cognitive est faible toutes données confondues, mais bel et bien présente; les expositions visitées solliciteraient donc les visiteurs au-delà de ce que ceux-ci peuvent fournir. Ceux et celles qui éprouvaient peu ou pas de fatigue visuelle évoquaient comme raisons le peu d'effort de visite (laquelle était souvent courte), la lumière naturelle ou artificielle bien dosée ou alors une bonne forme physique ce jour-là :

- *J'étais heureuse de cette visite, donc pleine d'énergie;*
- *Espace très lumineux avec le soleil;*
- *N'est pas spécialement exigeant. Le focus change constamment (détail/espace).*

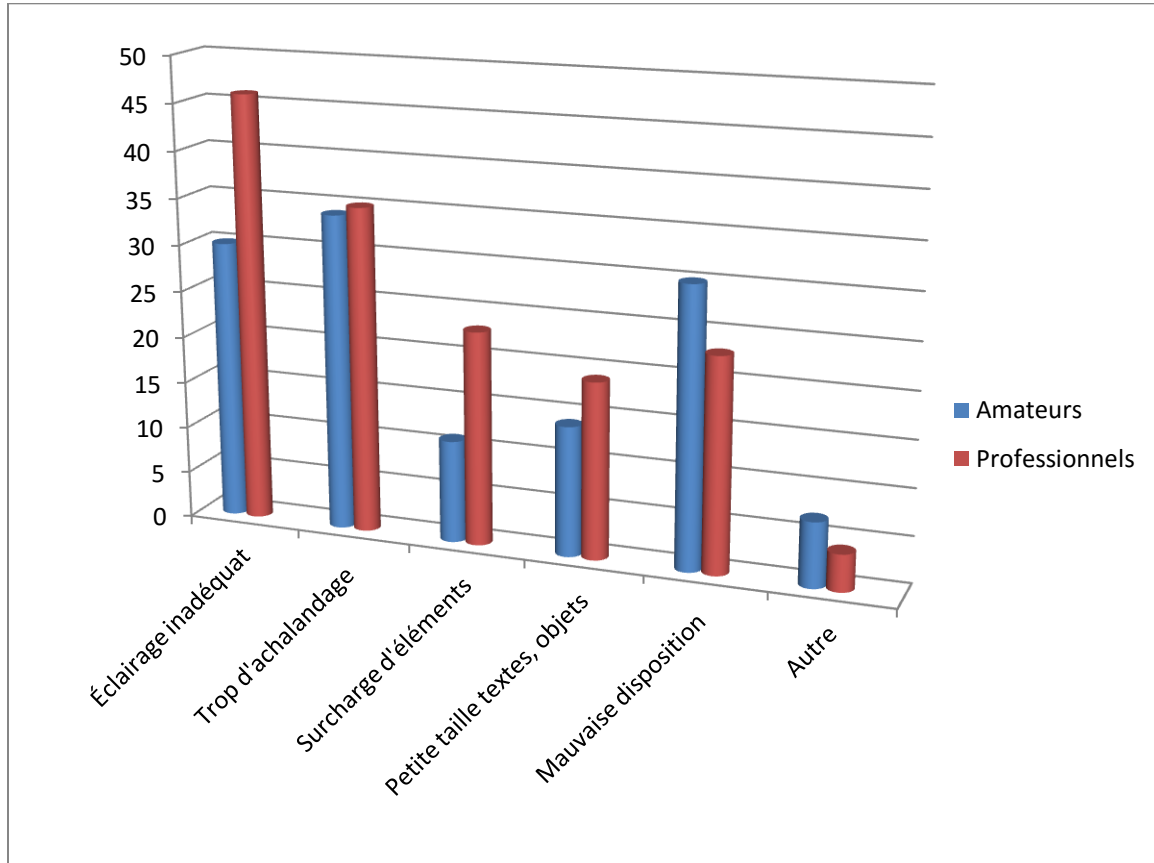
Au contraire, ceux qui ressentaient moyennement ou grandement de la fatigue évoquaient la présence de trop de gens, des thématiques émotivement lourdes à supporter et, souvent, de (trop) nombreux éléments à voir (ce qui pouvait déstabiliser ou étourdir). Rappelons-nous l'analyse constante de données visuelles et l'atténuation des stimuli pour laisser place à de nouvelles données lorsque les yeux sont ouverts chez l'être humain (BLOOM et LAZERSON, 2011). Voici quelques réponses :

- *Je me sentais comme lessivée tant il y avait d'informations différentes;*
- *Trop d'information à digérer;*

⁷³ ENNS, J. T. (2004) *The Thinking Eye The Seeing Brain : Explorations in Visual Cognition*, New York, W. W. Norton & Company, p. 42. Traduction libre: «Lorsqu'opérée par le cerveau humain, la perception visuelle semble toujours offrir des expériences d'objets et d'événements “ en dehors ” dans le monde. [...] Elle n'est jamais vécue comme un phénomène se produisant à l'arrière de la tête, là où, en fait, l'activité neurale réside. »

- Il y avait beaucoup d'objets et d'images; je ne savais plus où regarder.

D'autre part, la moyenne des réponses concernant la facilité à percevoir objets et textes sur une échelle de 0 (le moins satisfaisant) à 10 (le plus satisfaisant) dans la dernière exposition visitée (question 1) est de 7,9 de facilité de perception. Les expositions visitées étaient diverses, allant de *De Van Gogh à Kandinsky* au Musée des beaux-arts de Montréal à l'exposition de Tim Burton à Prague. La facilité à percevoir le contenu des expositions visitées dans les six derniers mois a obtenu une moyenne de 7,1 sur 10.



Tab. 4.4.2.2 Pourcentage des mentions des causes de difficulté à voir des éléments d'exposition, sur le total des mentions possibles desdites causes (considérer les données indépendamment les unes des autres encore une fois).

En contrepartie, nous amenons des pistes qui pourraient expliquer ces quelque 2 ou 3 points sur 10 d'insatisfaction, que nous relierions entre autres à la difficulté à percevoir les éléments exposés, aspect qui devrait diminuer au fil des créations pleines de potentiel de nos professionnels. La question 6 demandait donc ce qui rend difficile à percevoir les éléments en exposition (tableau 4.4.2.2). Pour les répondants, ce sont l'éclairage inadéquat (reflets, ombres, trop peu de lumière, etc.), la présence d'autres visiteurs qui peut incommoder – rejoignant ainsi le désir exprimé aux autres questions d'un espace qui respire, pas trop achalandé –, le trop-plein de détails ou de textes, la taille des objets

ou des caractères des textes, ainsi qu'une disposition ou présentation des objets nuisant à leur mise en valeur. Tous ces éléments étaient évoqués parmi les deux groupes de répondants, dont voici quelques exemples descriptifs :

- *Reflet de la lumière dans les vitres. Trop grand nombre de visiteurs;*
- *Petits objets éloignés, petites écritures, surtout si un peu loin, faible éclairage (à moins que ce soit nécessaire pour un effet spécial);*
- *Trop de mots, trop petit et trop loin;*
- *Quand l'endroit est trop plein de monde... ma claustrophobie me fait partir vite;*
- *Lorsqu'il s'agit de tableaux, l'impossibilité de prendre plus de recul en raison de la présence d'autres œuvres au milieu. Des pièces trop chargées, le manque de lumière naturelle aussi parfois;*
- *Le manque de lumière. Objet éloigné, mal présenté ou mal disposé.*

Les visiteurs professionnels ont une notion plus aiguisée des défis du contrôle de la lumière en exposition. Toutefois, les visiteurs amateurs ont aussi cette notion bien à cœur – est-ce de façon instinctive ou propre à leur milieu d'expertise respectif ? À propos du manque de lumière, on se souviendra de l'évitement des endroits sombres et de la préférence pour les lieux éclairés (*photophilic behavior*) et colorés (*chromaphilic behavior*) comme réflexes de survie (Dean, 1994). Mentionnons aussi que l'être humain étant photosensible comme la plupart des espèces d'oiseaux, il génère de la mélatonine lorsqu'il y a absence de lumière pour le sommeil; c'est, entre autres, pourquoi la plupart d'entre nous préférons nous activer le jour et nous reposer la nuit...

Il est intéressant de noter que les visiteurs du milieu muséal déplorent autant l'achalandage en exposition que les autres visiteurs, même s'ils sont les représentants des concepteurs d'expositions. Ainsi, des constantes de fatigue visuelle et cognitive reliée ont pu être observées, ainsi que certaines causes de difficulté de perception telles l'achalandage et l'éclairage inappropriés.

4.4.3 Profil sociobiodémographique (questions 8, 3)

Visiteurs répondants	Moyenne d'âge	Fréquentation muséale (médiane)
Amateurs	31,4	Entre 1 et 4 fois par mois
Professionnels	30	Entre 1 et 4 fois par mois

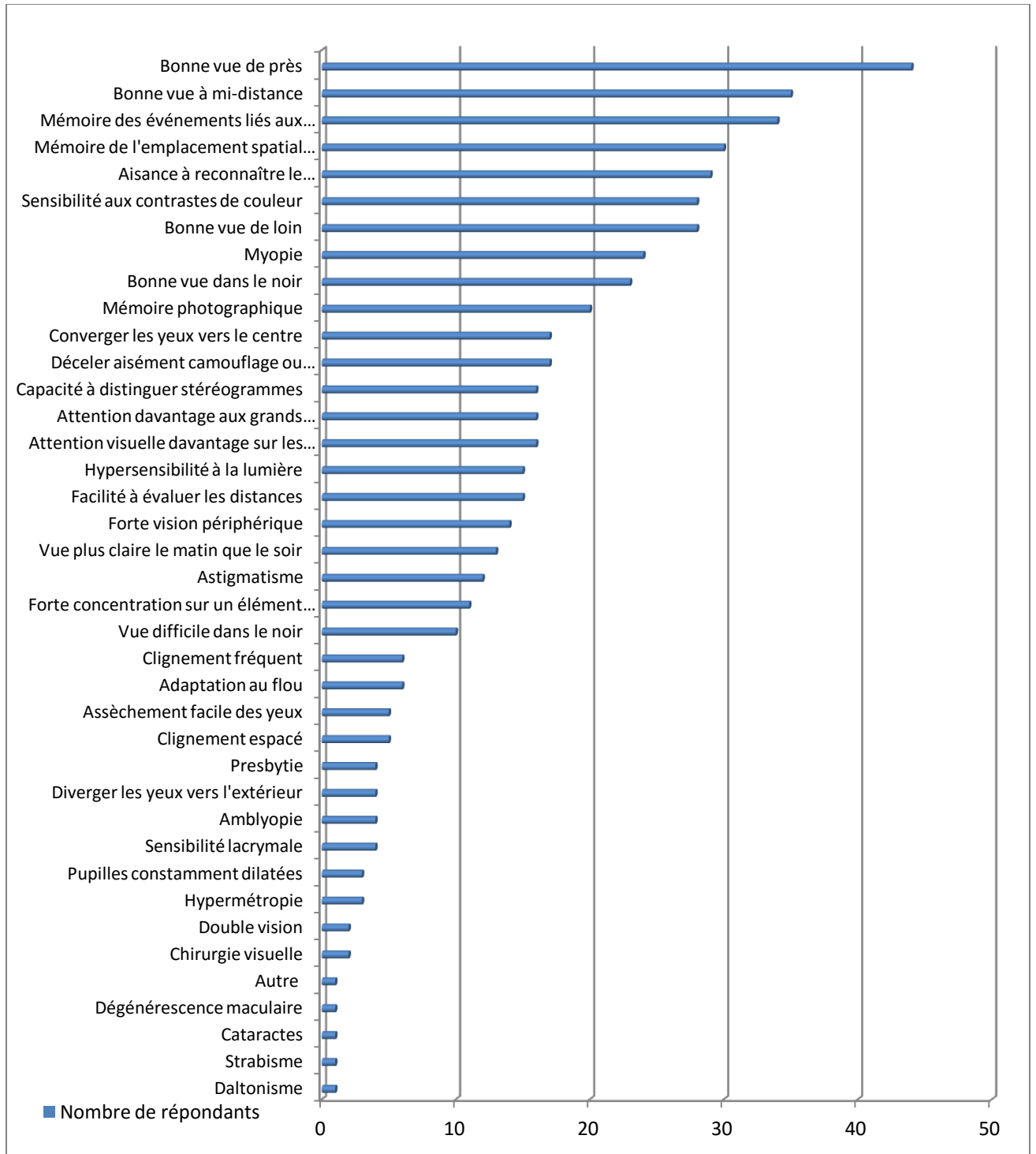
Tab. 4.4.3.1 Âge moyen et fréquence de visite au musée par mois.

Les moyennes d'âge et de fréquentation muséale (question 8) sont présentées au tableau 4.4.3.1. La fréquentation muséale est de une à quatre fois par mois, la même pour les deux sous-échantillons de visiteurs et dénote un certain degré de familiarité avec les expositions.

Nous relierons les résultats de moyenne d'âge à une performance visuelle liée à une expérience et une mémoire bien établies. Nous apprenons effectivement à voir dès la naissance⁷⁴, moment auquel le système visuel poursuit son développement entamé dans le ventre de la mère. Cet apprentissage se fait par adaptation à l'environnement changeant (*adaptive learning*), par exposition répétée aux éléments de notre environnement (*exposure*) (ENNS, 2004), par rétention de l'image (la mémoire), par association à des expériences visuelles passées, ainsi que par la reconnaissance (*recognition*) (CUNNINGHAM et REAGAN, 1972). Un poupon n'a pas terminé son développement visuel, tandis qu'un adulte a acquis nombre d'expériences visuelles, comme c'est le cas de nos répondants.

Nous voulions constater et illustrer avec les résultats du tableau 4.4.3.2 (page suivante) à quel point les performances visuelles sont variées et combien le phénomène perceptuel est beaucoup plus complexe et riche que « voir clair ou pas clair ». Les répondants devaient cocher toutes les particularités visuelles qu'ils avaient ou pensaient avoir (question 3), et indiquer leur historique visuel (question 8), cela afin de comprendre leur appréciation et leur expérience des expositions. Cet exercice s'évalue optimalement par unité individuelle ici, étant donné le nombre important de performances visuelles uniques au sein d'une clientèle de musée (BERGERON, 1992). Il montre encore une fois à quel point vision et cognition sont interreliées. Prenons ces exemples de commentaires de répondants liés à ce que nous avons nommé leur « empreinte visuelle » :

⁷⁴ Un nouveau-né voit 20/600, c'est-à-dire qu'il voit en termes d'acuité visuelle à 20 pieds ce que l'on verrait normalement à 600 pieds (l'échelle de Snellen vise 20/20 normalement) (FRASER, 2013). À noter qu'une vue normale permet de voir la plupart des éléments et en manquer certains parfois, tout comme l'on entend la plupart des sons et en manquons quelques-uns parfois.



Tab. 4.4.3.2 Nombre de personnes ayant dit avoir les particularités visuelles formant leur empreinte visuelle. Se référer au questionnaire en Annexe 2 pour voir tous les choix avec la définition des termes. Sept répondants avaient 10 choix de moins sur le questionnaire papier mais l'option « autre » également.

- La personne a coché les particularités de son empreinte visuelle : *mémoire des événements liés aux éléments visuels, attention visuelle aux grands ensembles* – et répondu aux questions de confort : *cartel qui synthétise l'information (pas de catalogue copier/coller); mise en exposition/scénographie qui raconte une histoire ou dont le propos est logique (exemple parfait : Pérou MBAM)*. Elle associe donc des exemples passés et généraux dans ses réponses.
- Empreinte visuelle : *vue difficile dans le noir, sensibilité aux contrastes de couleur, aisance à reconnaître le changement du niveau d'éclairage* – et répondu aux questions de confort et difficulté de perception : *ne pas devoir se forcer pour le voir et ne pas créer de l'ombre avec l'élément observé; idem; salle d'exposition en pénombre; les couleurs choisies pour les murs et les situations de pénombre*. La personne a une forme d'aversion pour l'ombre et reconnaît sa présence ou son absence facilement.
- Empreinte visuelle : *myopie (voit bien de près, embrouillé au loin), vue plus claire le matin que le soir, vue difficile dans le noir* – et répondu aux questions d'idéal par rapport aux éléments visibles : *pouvoir les contourner de près* – et d'effort visuel : *il y avait la lumière du jour qui entrainait dans le lieu d'expo, c'était en après-midi, vers 16h30- 17 full réveillée !* La personne préfère voir de près, tout comme son système oculaire s'y est adapté; et elle voit mieux avec le spectre complet du soleil que le soir.

En termes généraux à présent, on observe dans le tableau 4.4.3.2 une grande proportion de gens qui ont une bonne vision de près (44 sur 70 répondants, 63 %), suivie d'une bonne vue à mi-distance (35, donc 50 %). Il y a aussi une mémoire d'événements liée aux éléments visuels observés (34, donc 49 %) prédominante. Rappelons que voir fait nécessairement appel à notre mémoire dès la naissance, au fur et à mesure que les éléments nouveaux sont intégrés par la cognition puis ensuite reconnus grâce à la « re-cognition » ou reconnaissance (*recognition*) (ENNS, 2004; FRASER, 2013). Le fait que la bonne vue de loin suive un peu derrière (28, donc 40 %), et la bonne vue de près (63 %) abondante peuvent être en corrélation avec les commentaires ci-dessus d'un désir d'avoir des textes plus gros et de pouvoir s'approcher à volonté des objets et textes sans bloquer l'accès à ceux-ci. De plus, une

proportion significative de myopie (*myopia* et *shortsightedness*⁷⁵) est observée pour une quantité de répondants (24, donc 34 %) – développée à l'enfance ou l'adolescence et accompagnée d'un port de lunettes constant peu importe la situation (!). Cela correspond bien avec cette capacité généralisée de bien voir de près⁷⁶ et avec plus de difficulté à faire le point au loin. Effectivement, un système oculaire ayant fréquemment des habitudes visuelles de près pour lire, comme c'est le cas de plusieurs de nos répondants ayant été dans le milieu scolaire pendant un temps, se développera en conséquence, malgré et en addition à ses prédispositions génétiques. Inversement, une personne qui regarde beaucoup plus souvent au loin améliorera cette capacité et aura éventuellement besoin de davantage d'effort pour le travail de près.

Notons également une proportion importante de capacité à reconnaître le degré de luminosité (29, donc 41 %). Souvenons-nous de la capacité généralisée chez les humains d'évaluer constamment le spectre lumineux, expliquée par Bloom et Lazerson (2011) ainsi qu'Ezrati (2004). Pensons aussi à l'adaptation au flou automatique par rapport à ce spectre (*blur adaptation*) par la compensation neurale (du système nerveux) chez Mon-Williams et al. (1998) et George et Rosenfield (2004).

Peu de gens ont mentionné cette particularité de l'adaptation au flou (6, donc 9 %), mais elle peut se produire au quotidien par la majorité des individus si la vue est laissée telle quelle, « à nu », sans correction qui fait cette adaptation à sa place. Elle est entre autres à l'origine de la détection tardive de difficultés visuelles, la personne s'adaptant de façon étonnante jusqu'à ce que ce soit flagrant ou trop dérangent. Ce phénomène d'adaptation inclut une préférence pour les éléments clairs et une discrimination de ce qui est plus flou dans le spectre (MON-WILLIAMS et al., 1998; SHETH et PHAM, 2008). Enfin, la mémoire de l'emplacement spatial précis d'éléments (30, donc 43 %) évoquée par les répondants peut exprimer les généreuses et nombreuses remarques à propos des espaces d'exposition et de la circulation aisée ou plus ardue. Encore une fois, la mesure humaine de l'espace tridimensionnel et la comparaison de la distance entre chaque œil et les éléments perçus, grâce à la parallaxe binoculaire (SHEPARD, 1992), y jouent un rôle.

⁷⁵ Littéralement, *shortsightedness* réfère à « vision courte » en français. Là où l'on décrit une capacité ou un état en anglais (pouvoir voir efficacement de près), l'on se contente du terme relié à un handicap en français (myopie). L'étude d'autres langues apporte en ce sens des perspectives enrichissantes.

⁷⁶ Étonnant, puisque le port de correction n'est pas requis pour des tâches visuelles de près, l'œil s'étant adapté ainsi et étant plus performant qu'un œil normal ou emmétrope pour ce type de tâche visuelle. On parle d'un système optique très puissant pour la réfraction de près (*strong optics*) (FRASER, 2013).

4.5 Conclusion de l'étude et recommandations

Nous avons analysé ici les impressions de visiteurs amateurs et professionnels par rapport au confort en exposition, à l'effort visuel et cognitif généré par la visite, ainsi qu'aux particularités sociobiodémographiques.

Les résultats montrent une fatigue significativement constante et légère : serait-ce l'apanage des expositions, pourtant de diverses natures selon les réponses au questionnaire, que de générer la fatigue? Celle-ci peut-elle être amenuisée par un raffinement des techniques de mise en exposition? Il demeure que l'être humain a tendance à analyser constamment l'information qu'il reçoit par les stimuli lumineux tant que ses yeux sont ouverts; peut-être est-ce l'une des raisons pour lesquelles le concept de confort du visiteur prend de l'importance au fil du temps dans la discipline. Ainsi, le visiteur traitera intuitivement les éléments reçus avec son système visuel, et son attention sera nécessairement portée en quelque endroit (ENNS, 2004). En témoignant ainsi les visiteurs déplorant la surcharge de détails, d'informations ou d'objets.

Il est donc recommandé de penser en fonction de nouvelles normes la limite que peut supporter l'attention des visiteurs, et ce, même si un espace d'exposition est grand et que ses salles semblent devoir être comblées sous peine de paraître vides. Pourquoi ne pas installer un rideau ou un mur oblique avec panneau graphique pour réduire l'espace, ou alléger les propos de la thématique pour la rendre encore plus concise et claire ? L'on pourrait fournir en supplément un document plus étoffé pour les visiteurs fournis ou les spécialistes du thème de l'exposition visitée. Il est bien sûr souhaitable de partager le plus d'information possible pour nos visiteurs, et leur fournir suffisamment de défi et de stimulation. Le réflexe d'être généreux, d'en mettre « pour qu'ils en aient pour leur argent » est toutefois bien propre à ceux qui font la recherche et la vulgarisation de contenu, nous l'admettons; et certains visiteurs exigeront une abondance d'informations, en « voudront pour leur argent » aussi... mais ceux et celles qui reçoivent cette information établissent bien vite les limites – involontairement ou volontairement s'ils sont à l'écoute de leur sens – ou déplorent souvent un trop-plein d'informations.

Certains visiteurs préféreront même un espace dégagé et vaste, lorsque l'on se fie aux résultats qui abondent dans le sens d'une circulation aisée et du nombre de visiteurs raisonnable pour les deux groupes de répondants. Il est à se demander si des normes précises ou un contrôle plus restreint du nombre de visiteurs simultanément présents dans une exposition serait à envisager. Cela pourrait, bien sûr, contrevioler aux impératifs financiers des institutions qui conçoivent des expositions de grande

envergure, mais créerait du même coup une forme de rareté, donc d'engouement, aux dires des tenants de l'économie.

Ensuite, nous voyons bien clairement que l'on parle comme on voit; les gens expriment leur opinion selon la façon dont ils sentent et perçoivent le monde. À notre sens, il n'existe pas de distinction entre le ressenti physique et le ressenti mental : ils sont étroitement liés, comme nous l'avons démontré à plusieurs reprises. Tenir compte de cette dimension holistique est primordial dans l'élaboration d'expositions; celles-ci sont effectivement polyvalentes, multisensorielles et jouent avec l'immersion et la tridimensionnalité (art du temps et de l'étendue pour Davallon (1986)), qui ajoutent des défis à leur phase de conception. Les résultats montrent que les visiteurs amateurs sont significativement favorables à l'immersion et l'émotion pour apprécier les expositions.

On se doit de penser un « parcours sensible » aux gens influencés, immergés, voire vulnérables quoique actifs dans l'espace d'exposition. Davallon parle d'ailleurs de « relation » entre le public et les objets présentés⁷⁷. Au moment de l'élaboration de la thématique, porter une attention toute particulière à la psychologie des visiteurs en matière de réponse émotionnelle peut s'avérer gagnant maintenant et pour de futurs projets, quitte à aller plonger dans quelques études de cas scientifiques pour s'équiper davantage.

Enfin, nous voyons que l'éclairage joue un rôle dans la création d'ambiances et l'accessibilité aux éléments exposés, quoique les mentions de la lumière et de l'éclairage détonnent par leur rareté parmi les réponses, à moins que cela soit à l'origine de difficultés de perception. Gagnerions-nous à nous soucier davantage de ces éléments dans le milieu, les expositions sollicitant généreusement le sens visuel? Ou devrions-nous les penser de façon globale, avec les autres sens? Les propos confirment par ailleurs une appréciation pour les espaces lumineux (*photophilic behavior*) (DEAN, 1994). Aussi préférera-t-on miser sur un mariage et un équilibre entre éclairage naturel et artificiel, tout en respectant les normes, pour aller chercher toute la richesse de spectre lumineux complet que la lumière artificielle n'atteint malheureusement pas. On le fera aussi pour éviter la fatigue visuelle, et même augmenter l'intensité lumineuse là où c'est possible, comme le propose une répondante professionnelle. Son opinion rejoint les notions de conservation préventive et l'espoir partagé dans le milieu que l'Institut canadien de conservation approuve les éclairages DEL (sans rayonnements

⁷⁷ DAVALLON, J. (1996) « L'architecture, objet d'exposition » in *L'architecture. Collection, recherche, programmation*. Les chemins de la recherche, no 38, CCA Montréal, Centre Jacques-Cartier Lyon, p.72.

ultraviolets et infrarouges, lesquels sont responsables de la détérioration des collections) pour changer les normes vers une visibilité optimale. Elle nous dit :

Moi je suis un lynx. Je vois tout. Par contre, je sais que les personnes âgées ont beaucoup de difficulté à voir dans un éclairage de 50 lux. Je pense qu'il est donc préférable pour les institutions qui exposent des œuvres fragiles de préférer un éclairage plus fort (100-150 lux) qui s'ouvre pour un certain laps de temps quand le visiteur appuie sur un bouton. Si je ne me trompe pas, c'est ce qu'ils font au Victoria and Albert Museum.

Nous avons à plusieurs reprises départagé les visiteurs amateurs des professionnels pour la richesse des points de vue, mais leurs propos en matière de perception visuelle étaient généralement semblables, ce phénomène présentant des constantes, peu importe le milieu d'où nous provenons. En effet, la vue de près, de mi-distance et la mémoire d'événements évoquée par des éléments visuels sont quelques exemples communément utilisés par les répondants des deux groupes dans leur expérience de visite d'expositions. Nous espérons que ces quelques pistes pourront éclairer, et c'est le cas de le dire, certains doutes ou questionnements. Nous souhaitons qu'elles contribuent à ce que les visiteurs puissent participer encore plus pleinement à ces œuvres d'art géantes que sont les expositions par leur itinéraire, leur visite-voyage et leur avis.

Observations et conclusion

À la lumière de ce processus de recherche, nous avons dressé un portrait global de la dynamique idéale de communication et de réception de la lumière. Cela a pu être réalisé par l'apport d'un échantillon de visiteurs de musées répondant à un questionnaire, d'experts du Centre d'histoire de Montréal au moyen d'observations et d'entrevues semi-dirigées, et d'après les propos de divers auteurs issus du milieu muséal, de la psychologie de la perception et de la sociologie. Nous pouvons à présent avoir plus de savoir et une idée claire et soucieuse des enjeux de la perception humaine de la lumière et de l'éclairage muséographique. Nous avons également des pistes de compréhension du système sensoriel et perceptuel humain et du rôle et de l'importance de la lumière dans la dynamique de communication et de réception des expositions.

Nous cherchions comment optimiser l'équilibre entre communication et réception de la lumière, malgré les impératifs du milieu muséal et les particularités des visiteurs d'exposition, dans le contexte culturel québécois. Sans pouvoir énumérer les conditions de maîtrise complète du médium de la lumière dans un contexte de cas par cas, nous remarquons que cet équilibre se présente par le fait de minimalement tenir compte de plusieurs facteurs. Nous soulignons la place importante que tiennent les dimensions scénographique, communicationnelle, perceptuelle et physique chez le visiteur, et la dimension spatiale de la lumière en exposition, ainsi que les perceptions du milieu muséal envers elle. Orienter ces aspects en fonction du fil conducteur et des objectifs du projet d'exposition en cours s'avère une bonne combinaison pour optimiser l'équilibre recherché.

Nos propos le transpirent, nous recommandons assurément un mariage de la lumière naturelle et artificielle en exposition, tout en respectant et en ayant une connaissance des politiques de conservation des collections des institutions muséales. Cette proposition vise à aller chercher tout le potentiel de la lumière naturelle en ce qui a trait au spectre lumineux complet, au confort visuel et corporel et aux effets intéressants en matière de conditions environnementales sur des expositions (surtout permanentes). Ces dernières peuvent sembler répétitives au fil des mois, mais se renouvellent subtilement à chaque jour. La lumière est source de vie, après tout. Elle amène l'énergie solaire jusqu'à la terre, elle permet la régénération de l'oxygène dans l'air par la photosynthèse.

Portons notre attention sur les défis que pose le caractère tridimensionnel de l'exposition, allié à l'unité de mesure humaine qu'est l'espace, et sur la définition que donne Davallon de l'exposition en tant qu'art du temps et de l'étendue. Non seulement

la lumière – qui *module* et *sculpte* l'espace – a une *action* sur ce dernier, elle ne se soumet pas facilement au *contrôle* que lui demande la mise en exposition tridimensionnelle. La lumière a également un impact sur le temps en ce qu'elle participe ou non à la durée précédant la compréhension du message par le système visuel propre à chaque individu. Elle y participe aussi par les dispositifs de communication mis en place par les concepteurs et par les éléments clés sélectionnés par les animateurs lors de visites guidées à l'intérieur et à l'extérieur. Il y a autant de façons de voir que de vies. Nous nourrissons beaucoup d'émerveillement envers le potentiel et la précision de tous ces phénomènes...

« Le grand défi de tout muséographe, qu'il soit designer, éclairagiste, conservateur ou chargé de projet, est de savoir "regarder" la lumière et de développer une intelligence et une maîtrise de ce puissant moyen »⁷⁸, nous dit Luc Courchesne, qui s'inspire de la peinture et de la photographie pour mieux connaître le phénomène de la lumière et l'art de l'éclairage. Théâtre et cinéma aussi investissent grandement cet élément dans leur pratique, dont la muséologie gagne à s'inspirer davantage comme l'indique une experte du Centre d'histoire de Montréal. Le milieu pourrait en profiter et voir sa pratique décupler, et la fréquentation d'expositions augmenter, selon nous. La lumière est plus importante que nous sommes portés à le croire. Pour les petites institutions muséales limitées en ressources humaines, matérielles et temporelles, nous espérons que cette étude peut apporter quelque savoir de plus malgré le temps qu'elle prend à lire. Car nous le répétons et sommes même philosophe, l'on pense comme on voit, et l'on voit comme on pense, ce qui demande de considérer avec attention la lumière dans la pratique muséale. Le syllogisme suivant l'illustre bien : vision rime avec cognition, et vision rime avec lumière, cognition correspond donc à lumière (A=B, A=C, donc B=C).

En définitive, la lumière amène beaucoup de questionnements, qu'elle soit outil ou contrainte, souhaitable ou indésirable, naturelle ou artificielle. Nous lisons et entendons souvent dans le milieu muséal l'idée d'éviter la fatigue visuelle des visiteurs, ou de trouver un équilibre entre visibilité des œuvres et préservation à long terme des objets. Mais comment mesure-t-on ce qui relève de la fatigue visuelle ? Cette tâche d'envergure repose-t-elle seulement sur un ou quelques individus responsables de l'éclairage des expositions ? Et malgré les standards visuels que plusieurs disciplines ont établis à ce jour, y a-t-il des normes en matière de visibilité humaine, des standards d'accessibilité qui pourraient être fournis au milieu muséal ? Le « gros bon sens » semble être la norme actuelle dans un contexte québécois limité en ressources de tout

⁷⁸ BERGERON, A., *op. cit.*, p 24.

acabit, n'en déplaise à quiconque. Peut-être est-ce normal, toutefois, ce gros bon sens implicite, étant donné notre « configuration » particulière et la façon dont nous avons appris à voir... Pourrions-nous donc envisager de réapprendre à voir, de voir avec un regard neuf l'exposition ?

De plus, la conservation préventive serait-elle une avenue prometteuse vers une adéquation des enjeux environnementaux, muséaux et biologiques du visiteur en ce qui concerne le traitement de la lumière ? L'adaptabilité de l'œil humain au sens *d'atteinte d'équilibre* et de *survie* doit-elle vraiment être maintenue plus longtemps ou plutôt amenuisée lors d'une visite d'exposition en mode éducatif et ludique, où l'aisance et le confort des sens sont primordiaux pour une meilleure réception ? Et enfin, le caractère universel de la lumière peut-il participer au rapprochement entre professionnels, disciplines et communautés ? Il serait fort intéressant de croiser les quelques avenues défrichées par ce travail avec d'autres recherches et disciplines pouvant toucher les études des visiteurs, notamment la psychosociologie⁷⁹, l'haptique, l'optique, l'ophtalmologie et les *orthoptics*, la phénoménologie, l'anthropologie et la sociologie des sens, le cinéma, la photographie, le théâtre...

⁷⁹ Voire en psychothérapie, où l'approche cognitivo-comportementale peut fournir des pistes dans l'optique de favoriser ou faciliter certains comportements des visiteurs en exposition. Par exemple, en les encourageant à développer leur curiosité par tel propos positif ou en indiquant ce qui, dans l'exposition, a un impact psychologique ou physique sur eux.

Index

Nous réunissons les termes et concepts spécifiques favorisant des **clés de compréhension de la perception visuelle de la lumière chez les visiteurs**. Les numéros de page **en gras** renvoient aux pages où il y a la définition principale d'un terme donné.

Adaptation au flou 24, 25 , 39, 40, 57, 68	Expertise 29 , 62
Adaptabilité du système visuel 20, 22-25, 29-36 , 49, 51, 67, 68, 74	Exposition (exposure) 39 , 65
Affect 24, 35, 39, 56	Fatigue visuelle 20, 23, 31 , 34, 35, 40, 42, 50, 53, 60-64, 69, 70, 73, Annexe 3
Ambiguïté visuelle 38 , 50	Groupement 30-31
Angle mort 25 , Annexe 1 de confort 17, 20, 34 , 42, 51	Impression 25 , 29
Apprentissage par adaptation 30 , 35, 65 par association 25 , 31	Mémoire (rétention de l'image) 25 , 27, 31, 39, 42, 53, 61, 65, 67-68, 71
Assomption d'un monde stable 29 , 39	Métamérisme 20 , 51
Attention visuelle 6, 7, 17, 23, 24, 29, 30-32 , 38-40, 44, 45, 49, 51, 58, 62, 67, 69	Moment perceptuel 39 , 50
Cognition 7, 11, 12-14, 20, 25, 30-31 , 33, 35, 50, 51, 54, 55, 59-64, 65, 67, 69, 73, Annexe 3	Mouvement 10, 24, 27, 28, 29 , 34-40, 46, 51 des particules 12, 15 , 16
Compensation neurale 26 , 39, 49, 68	Photorécepteurs 28 , 36, 61
Confort 1, 2, 23, 28, 30 , 32, 34, 39, 41, 42, 43, 46, 47, 49, 50, 51, 54, 55-59, 67, 69, 72	Réaction d'approche 39 , 50, 56
Discrimination visuelle 24, 38 , 68	Réaction d'évitement 39 , 50, 56
Empreinte visuelle 65-67	Réapprentissage visuel 36 , 74
Ergonomie visuelle 20, 33 , 50	Spectre lumineux 8-9, 12 , 15, 16, 17, 20, 29, 32, 33, 39, 42, 49, 50, 57, 61, 67, 68, 70, 72

Rayons périphériques : annexes

Annexe 1

Point aveugle

Ceci illustre comment notre cerveau compense les données visuelles manquantes (le point aveugle se situe là où le nerf optique fait le pont avec le cerveau, et le cerveau reconstitue une image complète par-dessus ce point « vide »). Pour découvrir le point aveugle de votre disque optique gauche, cachez l'œil droit avec la paume et regardez le rond noir à mesure que vous vous rapprochez lentement de l'image. Lorsque vous serez à environ 30 cm de l'image, la croix devrait disparaître !



Pour découvrir le point aveugle du disque optique droit, il suffit de faire la même opération mais en fermant l'œil gauche et en regardant la croix.

Si en vous approchant, cela ne fonctionne pas, il se peut que vous ayez à reculer pour que le phénomène se produise.

(Sources : BLOOM et LAZERSON, 2011 et OPHTASURF.COM)

Annexe 2

Canevas du questionnaire qualitatif et quantitatif soumis aux visiteurs

Questionnaire sur l'expérience de visite d'exposition

1. Sur une échelle de 0 à 10 (10 étant le plus satisfaisant, 0 le moins satisfaisant), comment évaluez-vous la facilité à percevoir les objets et les textes dans

A) La dernière exposition que vous avez visitée? __ (veuillez la nommer svp _____)

B) Les expositions que vous avez visitées dans les 6 derniers mois? (les nommer est facultatif) __

2. Quel est votre idéal d'une œuvre, d'un objet ou d'un texte visible dans une exposition?

3. Veuillez indiquer toutes vos particularités visuelles actuelles, qu'elles soient fréquentes ou ponctuelles.

Répondez intuitivement; si vous pensez peut-être avoir une caractéristique, cochez-la.

<input type="checkbox"/> Bonne vue de près	<input type="checkbox"/> Double vision (voir double)
<input type="checkbox"/> Bonne vue à mi-distance	<input type="checkbox"/> Capacité à déceler aisément la présence d'illusions optiques ou de camouflage
<input type="checkbox"/> Bonne vue de loin	<input type="checkbox"/> Capacité à distinguer les stéréogrammes (images cachées dans un motif)
<input type="checkbox"/> Myopie (voit bien de près, embrouillé au loin)	<input type="checkbox"/> Capacité à converger les yeux vers le centre
<input type="checkbox"/> Presbytie (voit embrouillé de près, cristallin durci)	<input type="checkbox"/> Capacité à diverger les yeux vers l'extérieur
<input type="checkbox"/> Hypermétropie (voit bien au loin, embrouillé de près)	<input type="checkbox"/> Pupilles dilatées constamment
<input type="checkbox"/> Mémoire photographique (facilité à se souvenir des moindres détails d'une scène)	<input type="checkbox"/> Amblyopie (un œil prend le dessus sur l'autre dit « paresseux »)
<input type="checkbox"/> Mémoire des événements liés aux éléments visuels	<input type="checkbox"/> Hypersensibilité à la lumière
<input type="checkbox"/> Mémoire de l'emplacement spatial précis d'éléments	<input type="checkbox"/> Monoculaire (avoir un œil)
<input type="checkbox"/> Sensibilité aux contrastes de couleur	<input type="checkbox"/> Sensibilité lacrymale (larmes)
<input type="checkbox"/> Cataractes (cristallin opaque)	<input type="checkbox"/> Assèchement facile des yeux
<input type="checkbox"/> Dégénérescence maculaire (perte de cônes dans la macula)	<input type="checkbox"/> Bonne vue dans le noir
<input type="checkbox"/> Forte vision périphérique (conscience des alentours)	<input type="checkbox"/> Vue difficile dans le noir
<input type="checkbox"/> Forte concentration sur un élément à la fois (discrimination des alentours)	<input type="checkbox"/> Adaptation au flou
<input type="checkbox"/> Astigmatisme (difficulté à mettre au point)	<input type="checkbox"/> Clignement fréquent

<input type="checkbox"/> Facilité à évaluer les distances	<input type="checkbox"/> Clignement espacé
<input type="checkbox"/> Daltonisme (mélanger le vert et le rouge)	<input type="checkbox"/> Chirurgie visuelle
<input type="checkbox"/> Monochromie (voir blanc et noir)	<input type="checkbox"/> Attention visuelle davantage sur les détails
<input type="checkbox"/> Dichromie (voir rouge et vert, non bleu aussi, ou inversement)	<input type="checkbox"/> Attention visuelle davantage aux grands ensembles
<input type="checkbox"/> Glaucome (pression oculaire)	<input type="checkbox"/> Aisance à reconnaître le changement du niveau d'éclairage
<input type="checkbox"/> Strabisme (un œil ou l'autre tend vers l'intérieur ou l'extérieur)	<input type="checkbox"/> Vue plus claire le matin que le soir
<input type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) :	

4. Quelle serait une expérience idéale de visite qui vous met à l'aise dans une exposition?

5. Sur une échelle de 1 à 10 (10 étant grand, 0 aucun), immédiatement après la dernière exposition que vous avez visitée, à quel point était votre état de fatigue

A) visuelle? __ Pourquoi? _____

B) cognitive (mentale)? __ Pourquoi? _____

6. Selon votre expérience, qu'est-ce qui rend difficile de voir des éléments dans une exposition?

7. Comment était l'éclairage et/ou la luminosité naturelle dans la dernière exposition que vous avez visitée?

8. Enfin, à des fins statistiques, veuillez prendre le temps d'indiquer

A) Votre âge :

B) Votre fréquentation d'expositions : + de 4/mois entre 1 et 4/mois -de 1/mois

C) Votre historique visuel et vos habitudes (exemple: excellente vue jusqu'à 14 ans, myopie, réduction de la myopie autour de 2011, port de lunettes pour conduire):

Un grand **merci** pour votre collaboration à cette recherche qui vise à mieux comprendre les besoins des visiteurs d'expositions. Si vous désirez en obtenir les résultats à sa publication, veuillez indiquer votre adresse courriel ici.

Identification répondeurs confondus	Écart	Identification répondeurs confondus	Écart
1	3	a	0
2	na	b	0
3	0	c	2
4	5	d	2
5	7	e	0
6	2	f	2
7	0	g	3
8	2	h	1
9	2	i	5
10	1	j	3
11	6	k	1
12	3	l	0
13	1	m	na
14	1	n	8
15	0	o	1
16	0	p	4
17	1	q	0
18	0	r	0
19	3	s	2
20	1	t	6
21	2	u	na
22	9	v	na
23	na	w	na
24	na	x	na
25	0	y	na
26	0	z	na
27	0		
28	0	TOTAL	89
29	0	MOYENNE	1.9
30	0	ÉCART-TYPE	2.3
31	0		
32	0		
33-44	na		

Les visiteurs amateurs et professionnels confondus font une distinction de $1,9 \pm 2.3$ entre l'effort visuel et mental (faible).

Sources de lumière : bibliographie

Ouvrages de référence

- APPLEBAUM, B. (1991) *Guide to Environmental Protection of Collections*, Madison, Sound View Press.
- ARCHAMBAULT, J. et BLANCHET, L. (1995) *Conservation préventive dans les musées. Manuel d'accompagnement*, Montréal, partenariat UQAM, Centre de conservation du Québec et Institut canadien de conservation.
- BERGERON, A. (1992) *L'éclairage dans les institutions muséales*, Québec, Musée de la civilisation et Société des musées québécois.
- BICKNELL et al. (1993), *Museum Visitor Studies in the 90s*, Londres, Science Museum.
- BLOOM, F. E. et LAZERSON, A. (2011) *Le cerveau, la pensée et le comportement*, Québec, Télé-université UQAM.
- BOUVIER, P. (1992) « L'éclairage et la salle d'exposition », in *L'éclairage dans les institutions muséales*, Québec, Musée de la civilisation et Société des musées québécois.
- CUNNINGHAM, S. A. et REAGAN, C.L. (1972) *Handbook of Visual Perceptual Training*, Springfield, IL, Charles C. Thomas Publisher.
- DAVALLON, J. (1986) *Claquemurer pour ainsi dire tout l'univers. La mise en exposition*, Paris, Éditions du Centre Georges Pompidou.
- DAVALLON, J. (1996) « L'architecture, objet d'exposition » in *L'architecture. Collection, recherche, programmation. Les chemins de la recherche*, no 38, CCA Montréal, Centre Jacques-Cartier Lyon.
- DEAN, D. (1994) « The Exhibition Development Process », « Human Factors in Exhibition Design » et « Behavioral Tendencies » in *Museum Exhibition*, Londres/New York, Routledge.
- DE BARY, O. et TOBELEM, J-M. (2000) *Manuel de muséographie. Petit guide à l'usage des responsables de musée*. France, Séguier Option culture.
- DELARGE, A. (1992) « L'exposition : un voyage dans les sens » in *Publics et Musées*, no 2, Lyon, Presses Universitaires de Lyon.

- DESGAGNÉ, G. (2013) *Founding Principles of Visual Learning and Relearning*, Fredericton NB, GD Vues Alternatives.
- DU BOUCHAUD DU MAZAUBRUN, H. (2006) « La Nouvelle-France dans les musées d'histoire montréalais » in *Muséologies. Les cahiers d'études supérieures*, vol. 1, no. 1, Montréal, Institut du patrimoine.
- DUFRESNE-TASSÉ, C. et al. (1991), « L'apprentissage de l'adulte au musée et l'instrument pour l'étudier », *Revue canadienne de l'éducation*, vol. 16, no 3, Canadian Society for the Study of Education.
- ENNS, J.T. (2004) *The Thinking Eye The Seeing Brain: Explorations in Visual Cognition*, New York, W.W. Norton & Company.
- GEORGE, S. et ROSENFELD, M. (2004) "Blur Adaptation and Myopia" in *Optometry and Vision Science*, Vol. 81, No. 7, New York, American Academy of Optometry. (Revu par les pairs)
- GOB, A. et DROUGUET, N. (2003) *La muséologie*, Paris, Armand Colin.
- GOSELIN, L. (2003) « La fatigue visuelle » in *Le Médecin du Québec*, vol. 38, no 5, Fédération des médecins omnipraticiens du Québec.
- GOUVERNEMENT DU CANADA (1998) *Énoncé de politique des trois conseils : éthique de la recherche avec des êtres humains*, Ottawa, Conseil des recherches médicales du Canada.
- GRATTON, N. (2000) *Le sommeil idéal*, Saint-Hubert, Éditions Un Monde différent.
- GULDBECK, P.E. et MACLEISH, A.B. (1995) *The Care of Antiques and Historical Collections*, 2^e édition, Walnut Creek, AltaMira Press.
- JACOBS, T. S. (1988) *Light for the Artist*, Oxford, Phaidon Press Ltd.
- LAURE, F. (2004) *Le Guide des techniques d'animation*, 2^e édition, Paris, Dunod.
- LIU, K. P. Y. et al. (2004) "Case study: Mental Imagery for Relearning of People After Brain Injury" in *Brain Injury*, vol. 18, no 11, Taylor & Francis health sciences. (Revu par les pairs)
- MARIANI-ROUSSET, S. (2008) « Espace public et publics d'exposition. Les parcours : une affaire à suivre » in *Espace urbain en méthodes*, Marseille, Éditions Parenthèses, coll. Eupalinos.

- MERLEAU-PONTY, C. et EZRATI, J.-J. (2005) « Les outils de mise en espace », in *L'exposition, théorie et pratique*, Paris, L'Harmattan.
- MERLEAU-PONTY, M. (1960) *L'œil et l'esprit*, Mayenne, Éditions Gallimard.
- MON-WILLIAMS, M. et al. (1998) "Improving vision: neural compensation for optical defocus" in *Proc R. Soc. Lond. B The Royal Society*, no 265, Angleterre et Australie, The Royal Society. (Revu par les pairs)
- SCREVEN, C. G. (1992) « Comment motiver les visiteurs à la lecture des étiquettes » in *Publics et musées*, no 1, Lyon, Presses Universitaires de Lyon.
- SEKULER, R. et BLAKE, R. (1990) *Perception, 2nd Edition*, New York, McGraw Hill Publishing Company.
- SERRELL, B. (1996) *Exhibit Labels. An Interpretive Approach*, Walnut Creek, AltaMira Press.
- SHEPARD, R. (1992) *L'oeil qui pense. Visions, illusions, perceptions*. Évreux, Éditions du Seuil.
- SHETH, B.R, and PHAM, T. (2008) "How emotional arousal and valence influence access to awareness" in *Vision Research*, vol. 48, Elsevier Limited. (Revu par les pairs)
- SMQ (2000) *Connaître ses visiteurs. Guide d'enquête par sondage*, Québec, Société des musées québécois.
- STARR, N. B. (2000) "Patient Management Exchange. Vision Therapy for Learning Disabilities and Dyslexia" in *Journal of Pediatric Health Care*, édition janvier/février, Aurora, Connecticut, National Association of Pediatric Nurse Associates & Practitioners.
- TARQUINIO, C. et al. (2012) *Psychologie de l'adaptation*, Bruxelles, Groupe de Boeck.

Expositions

- CHM (12 septembre 2001 à avril 2014) *Montréal en cinq temps*, exposition permanente, Montréal, Centre d'histoire de Montréal.
- CHM (15 juin 2011 au 1^{er} septembre 2013) *Quartiers disparus*, exposition temporaire, Montréal, Centre d'histoire de Montréal.
- CHM (8 mars 2012 au 14 avril 2013) *Nous sommes ici*, exposition permanente, Montréal, Centre d'histoire de Montréal.

- CERCLE DES PREMIÈRES NATIONS DE L'UQAM (15 au 19 décembre 2014) *Premières Nations : Fières de notre héritage!*, exposition temporaire, Montréal, Cercle des Premières Nations de l'UQAM.
- CITÉ HISTORIA (saisons estivales 2013 et 2014) *Musée en chantier*, exposition temporaire, Montréal, Cité historia, musée du Sault-au-Récollet.
- MBAM (31 janvier au 31 mai 2015) *Merveilles et mirages de l'orientalisme. De l'Espagne au Maroc, Benjamin-Constant en son temps*, exposition temporaire, Montréal, Musée des Beaux-arts de Montréal.
- MUSÉE CANADIEN DE L'HISTOIRE (15 novembre 2012 au 23 février 2014) *Vodou*, exposition temporaire et itinérante, Gatineau, Musée canadien de l'histoire.
- QUARTIER DES SPECTACLES (6 décembre 2012 au 2 mars 2013) *Luminothérapie. Illuminez votre hiver!*, exposition temporaire, Montréal, Ville de Montréal, STM, Place des Arts, Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire Québec.
- ROM (s.d.) *Gallery of Chinese Architecture*, exposition permanente, Toronto, ON, Royal Ontario Museum.
- SHS (8 mai au 9 novembre 2014) *À travers la lentille...*, exposition temporaire, Sherbrooke, Société d'histoire de Sherbrooke.
- THE DALÍ MUSEUM (8 novembre 2014 au 22 février 2015) *Picasso/Dalí, Dalí/Picasso*, exposition temporaire, St. Petersburg, FL, The Dalí Museum.

Sources électroniques

- ARPIN, G. (2013) *Éclairage public*, Montréal, firme Éclairage public [En ligne] [<http://www.eclairagepublic.ca/>].
- ASTROLAB (2006) « Le spectre de la lumière blanche », *Le Canada sous les étoiles*, Musée Virtuel du Canada et ASTROLab du Parc national du Mont-Mégantic [En ligne] [http://astro-canada.ca/_fr/a3200.php].
- ESSLINGER, O. (2015) « La dualité onde-particule », *Astronomie et Astrophysique*, [s.l.], Wordpress [En ligne] [<http://www.astronomes.com/le-big-bang/dualite-onde-particule/>].
- BLAIS, A. et GAGNON, A.-S. (2007) *Réaliser une exposition. Guide pratique*, Service de soutien aux institutions muséales, Ministère de la Culture et des Communications [En ligne]

- [<http://www.mcc.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/ssim-guide-realiser-exposition.pdf>].
- CHM (2013) *Centre d'histoire de Montréal. Mémoire des Montréalais*, Montréal, Ville de Montréal [En ligne] [<http://ville.montreal.qc.ca/chm>]
- CLEESE, J. (2001) *The Human Face, Episode 1*. Burlington, Caroline du Nord, BBC [<http://www.youtube.com/watch?v=8HlqbSDqmE4>].
- COVD (2015) *College of Optometrists in Vision Development. Prevention, Enhancement, Rehabilitation*, Aurora, Ohio, COVD [En ligne] [<http://www.covd.org/>].
- DUFRESNE-TASSÉ, C. [2010] « Comportement, fonctionnement psychologique du visiteur et structure de la mise en exposition des phénomènes scientifiques » Montréal, Université du Québec à Montréal [En ligne] [<http://www.cirst.uqam.ca/PCST3/PDF/Communications/DUFRESNE-TASSE.pdf>].
- EZRATI, J.-J. (2004) « L'éclairage muséographique » in *La lettre de l'OCIM*, no 95, Paris, Office de Coopération et d'Information Muséales [En ligne] [[http://doc.ocim.fr/LO/LO095/LO.95\(4\)-pp.31-35.pdf](http://doc.ocim.fr/LO/LO095/LO.95(4)-pp.31-35.pdf)].
- GOBOCOMPANY (2015) *Gobocompany*, Nettetal, Allemagne, GOBOCOMPANY [En ligne] [<http://www.gobocompany.com/>].
- ICOM (2012) « Définition du musée », *Conseil international des musées. La communauté muséale mondiale*, Paris, France, Conseil International des musées [En ligne] [<http://icom.museum/la-vision/definition-du-musee/L/2/>].
- ICC (2013) *Agent de détérioration : la lumière, l'ultraviolet et l'infrarouge*, Institut canadien de conservation [En ligne] [<http://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/agentsofdeterioration-agentsdedeterioration/chap08-fra.aspx>].
- QUARTIER DES SPECTACLES (2013) *Luminothérapie*, Montréal, Ville de Montréal, STM, Place des Arts, Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire Québec, [En ligne] [<http://www.quartierdesspectacles.com/lumino/fr/>].
- SMQ et CQRHC (2012) *Dictionnaire de compétences. Mise en exposition*, Montréal, Patrimoine canadien, [En ligne] [http://www.smq.qc.ca/pdf/Dictionnaire_Compences.pdf].
- SSIM (2007) *Réaliser une exposition. Guide pratique*, [s.l.], Service de Soutien aux Institutions muséales, Ministère de la Culture, des Communications et de la

Condition féminine, [En ligne]

[<https://www.mcc.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/ssim-guide-realiser-exposition.pdf>].

Documents à l'interne

MUSÉE DE LA MÉMOIRE VIVANTE et al. (2012) *Formation Musée de la mémoire vivante*, Montréal, Musée de la mémoire vivante et Cité historia, musée du Sault-au-Récollet.

MONTPETIT, R. et BERGERON, Y. (2010) *Diagnostic et plan de développement*, Montréal, Entente sur le développement culturel de Montréal.

THEUNINCK, I. (2013) *Synthèse des entretiens avec l'équipe, stage* Montréal, Centre d'histoire de Montréal.

Autres

AÉÉHAUM (14 novembre 2014) *Toucher par l'art : autour de l'haptique*, colloque, Montréal, Association des étudiants et étudiantes en histoire de l'art de l'Université de Montréal.

FRASER, I. (2013) PSYC 3123 *Psychology of Visual Perception*, cours avancé de 13 semaines, Fredericton NB, St. Thomas University.

PÉQUIGNOT, P. (2015) *Formation Éclairage muséal*, Montréal, Société des musées du Québec.

UDEM (28 novembre 2014) *Exposer l'original : colloque des cycles supérieurs en muséologie*, colloque, Montréal, Université de Montréal.

UTC (2015) *Light and the Optical System of the Eye*, synthèse de notes, Chattanooga (TN), The University of Tennessee.



**La dynamique de communication et de réception
de la lumière dans les expositions :
expOptique**

© 2016 GD Vues Alternatives. *Tous droits réservés.*

ISBN 978-2-9815770-1-6 (PDF)