

**MASTER MÉTIERS DE L'ENSEIGNEMENT,
DE L'ÉDUCATION, ET DE LA FORMATION**

Mention Pratiques et Ingénierie de la Formation

Année universitaire 2022-2023

MÉMOIRE DE RECHERCHE

Master MEEF IDAISI : Ingénierie d'accompagnement et
d'intervention pour une Société Inclusive

Outils *designés* et médiation scientifique

**Conception et évaluation d'un dispositif de médiation
en accessibilité dans une institution culturelle
scientifique.**

Présenté par **MAVIEL Anaël**

Mémoire encadré par

DUPONT Pascal

*Directeur adjoint UMR EFTS, INSPE Toulouse Occitanie-
Pyrénées*

Membres du jury de soutenance

Nom et prénom	Statut
DUPONT Pascal	PU
SAVOURNIN Florence	MCF

Soutenu le 19/06/2023

inspe
TOULOUSE OCCITANIE-PYRÉNÉES

ENSEIGNER
ÉDUCER
FORMER

inspe.univ-toulouse.fr

TOULOUSE
[SAINT-AGNE • CROIX DE PIERRE • RANGUEIL]
ALBI • AUCH • CAHORS • FOIX
MONTAUBAN • TARBES • RODEZ



PRATIQUES ET INGÉNIERIE DE LA FORMATION

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Remerciements

En premier lieu je tiens à remercier M. pascal DUPONT pour m'avoir accompagné tout au long de ce travail. Par ses précieux conseils, il a su m'inspirer et me pousser toujours plus loin dans ma réflexion.

Je remercie également le corps enseignant et les intervenants de la formation pour avoir partagés leur expertise au service de notre réussite.

Je remercie tout particulièrement Mme. Florence SAVOURNIN pour l'écoute et la bienveillance dont elle a su faire preuve à mon égard.

Je porte également une pensée amicale à Mme. Marie BROCQUA.

Pour m'avoir accueilli et m'avoir permis de partager cette passion de la transmission des sciences naturelles, j'adresse mes plus chaleureux remerciements aux équipes Muséum de Toulouse.

À M. Charles-Henri MORILLES pour m'avoir donné la chance d'exercer ce passionnant métier de médiateur culturel et scientifique.

À Mme. Peggy CABOT pour son soutien et pour tous les bons moments partagés.

À ma référente, Mme. Marie HAMIDAH, pour sa bienveillance et pour m'avoir propulsé au cœur du projet qui a motivé tout ce travail.

À Maëva et Lina pour leur gentillesse, leur bonne humeur et leurs conseils.

Et bien-sûr à Anne-Cécile et Mathieu, à Clotilde, à Nico et à toute l'équipe de la médiation qui fait vibrer et anime cette institution remarquable.

Enfin, je remercie ma famille et mes proches pour leur soutien et m'avoir tant apporté.

À tous, merci.

Résumé

Outils *designés* et médiation scientifique. Conception et évaluation d'un dispositif de médiation en accessibilité dans une institution culturelle scientifique.

Dans un contexte d'évolution de la demande culturelle et d'inclusion, les institutions culturelles cherchent à développer leurs offres pour répondre à ces nouvelles injonctions. Au Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse, nous avons développé un dispositif de médiation scientifique inspiré des principes d'accessibilité universelle. Le dispositif est constitué d'une variété d'outils *designés* spécifiquement pour répondre à un grand panel de besoins et mis à disposition des publics pour une utilisation en autonomie dans les espaces de paléontologie et d'ethnologie situés au 1^{er} étage.

La conception et l'évaluation de ce projet baptisé « Mallette découverte en autonomie 1^{er} étage » font l'objet du présent mémoire. En références des concepts de médiation (Vygotski, 1934/2019), d'institution (Durkheim, 1895/2019) et d'accessibilité (Tremblay, Guerdan & Boukala, 2019), nous avons cherché à concevoir un dispositif capable de répondre répondre aux enjeux de l'accès aux collections et aux savoirs diffusés par l'institution culturelle en s'appuyant sur la forme et le fonctionnement d'un dispositif de médiation scientifique préexistant. La démarche de conception se base sur le modèle d'ingénierie pédagogique *Analyse-Design-Développement-Implantation-Évaluation* (Gustafson & Branch, 2002). La méthode de conception globale est détaillée dans ce mémoire pour les outils *designés* à destination du public en situation de handicap intellectuel. Notre travail présente également une évaluation de ces outils spécifiques visant à déterminer si les outils *designés* sont capables de faire évoluer les représentations. Cette question à fait l'objet d'une recherche qualitative menée en collaboration avec un groupe d'enfant en institut médicoéducatif (IME) venu utiliser le dispositif pour la toute première fois. Le compte-rendu de notre recherche s'inscrit dans une volonté d'amélioration continue du dispositif et de déploiement à plus large échelle.

Notre mémoire s'attache à apporter une première réponse étayée à l'évolution des institutions culturelles scientifiques en faveur de l'inclusion par la conception d'un nouveau format de médiation en accessibilité.

Mots-clés : [médiation, médiation culturelle, médiation scientifique, outils *designés*, institution, institution culturelle, patrimoine, accessibilité, accessibilité universelle, ingénierie pédagogique, ADDIE].

Abstract

Designed tools and scientific mediation. Design and evaluation of an accessibility mediation device in a scientific cultural institution

In a context of changing cultural demand and inclusion, cultural institutions are seeking to develop their offers to respond to this new injunctions. At the Toulouse Natural History Museum, we have developed a scientific mediation device inspired by the principles of universal accessibility. The device is made up of a variety of tools specifically designed to meet a wide range of needs and made available to the public for independent use in the paleontology and ethnology areas located on the 1st floor.

The design and evaluation of this project called “*Autonomous discovery cabinet 1st floor*” (“*Mallette découverte en autonomie 1er étage*” in french) are the subjects of this master’s thesis. In references to the concepts of mediation (Vygotski, 1934/2019), institution (Durkheim, 1895/2019) and accessibility (Tremblay, Guerdan & Boukala, 2019), we have sought to design a device capable of responding to the challenges of access to collections and knowledge promoted by the cultural institution and relying on the form and operation of a pre-existing scientific mediation device. The design approach is based on the Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation pedagogical engineering model (Gustafson & Branch, 2002). The overall design method is detailed in this thesis for the tools designed for people with intellectual disabilities. Our work also presents an evaluation of these specific tools aimed at determining whether the designed tools are capable of changing representations. This question was the subject of a qualitative research carried out in collaboration with a group of children in a medico-educational institute who came to use the device for the very first time. The report of our research is part of a desire for continuous improvement of the system and deployment on a larger scale.

Our master’s thesis seek to provide a first supported response to the evolution of scientific cultural institutions in favor of inclusion through the design of a new accessibility mediation format.

Keynotes : [mediation, cultural mediation, scientific mediation, designed tools, institution, cultural institution, heritage, accessibility, universal accessibility, pedagogical engineering, ADDIE].

Sommaire

Introduction	10
Médiation et accès aux savoirs.....	12
1.1. Fondation théorique du concept de médiation.....	12
1.1.1. Définition du concept de médiation	13
1.1.2. Médiation et apprentissages	14
1.1.2.1. Médiateurs symboliques.....	16
1.1.2.2. Médiateurs humains.....	17
1.1.3. La médiation : un concept paradoxal ?.....	19
1.2. Médiation culturelle : culture patrimoine, communication	20
1.2.1. Culture et patrimoine.....	20
1.2.1.1. Culture commune et cultures individuelles	21
1.2.1.2. Le patrimoine culturel : penser la culture comme ressource	22
1.2.2. Définition de la médiation culturelle dans une approche vygotkienne : évolution et critique du concept.....	23
1.2.2.1. Mise en perspective avec la théorie vygotkienne.....	24
1.2.2.2. Evolution du concept.....	25
1.2.2.3. Critiques sur la médiation culturelle.....	26
1.2.3. Médiation scientifique : héritage de la vulgarisation et pratiques	27
Institutions culturelles et handicap	30
2.1. Cadre épistémologique et historique des institutions culturelles.....	30
2.1.1. Les institutions selon Durkheim.....	30
2.1.2. Prise en compte du handicap par les institutions culturelles.....	31
2.2. Concept d'accessibilité dans les institutions culturelles	32
2.2.1. Définition de l'accessibilité	33
2.2.2. Un bref historique législatif de l'intégration du concept d'accessibilité	35
2.2.3. Accessibilité universelle	35
Construction et évaluation d'outils designés de médiation scientifique à destination des publics en situation de handicap mental	39
3.1. Commande et cahier des charges	39
3.1.1. Origine et compte-rendu d'évaluation du dispositif de médiation "mallette découverte multisensorielle" préexistant.....	39
3.1.2. Cahier des charges du nouveau dispositif "mallette découverte"	41
3.1.3. Problématique.....	42
3.2. Méthodologie de conception	43
3.2.1. Choix du modèle d'ingénierie pédagogique : <i>Analyse, Design, Développement, Implantation, Evaluation</i> (ADDIE).....	43
3.2.2. Analyse.....	44
3.2.2.1. Objectifs d'apprentissages visés	45
3.2.2.2. Caractéristiques des publics en situation de handicap intellectuel.....	46
3.2.2.3. Moyens du projet	48
3.2.3. Design	49
3.2.3.1. Les critères	49
3.2.3.2. Macro-design : stratégie pédagogique	51
3.2.3.3. Micro-design : outils et supports.....	53
3.2.4. Développement.....	55

3.2.5. Implantation	59
3.2.6. Evaluation : recueil de données et méthodologie de recherche.....	60
Résultats et discussions	62
4.1. Recueil des représentations initiales	62
4.1.1. Positionner l'époque repère des dinosaures et se représenter des temps longs	63
4.1.2. Représentations initiales sur le concept de fossile	65
4.2. Observation du groupe en situation d'utilisation du dispositif : prise en main des outils	66
4.3. Recueil des représentations après utilisation du dispositif et mise en perspective avec les objectifs de médiations	70
4.3.1. Représentations sur l'organisation de l'espace et la muséographie	70
4.3.2. Représentations sur l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés	73
4.4. Première évaluation du dispositif	77
4.4.1. Capacité des outils <i>designés</i> à faire évoluer les représentations	77
4.4.2. Mise en lien avec le cahier des charges et accomplissement des objectifs	80
4.4.2.1. Objectifs de médiation et contenus additionnels.....	80
4.4.2.2. Accessibilité et satisfaction des utilisateurs	81
4.4.3. Réponse à la problématique	82
Conclusion	83
Références bibliographiques	84
Annexes	86

Table des illustrations

Figure 1 : Photo du hall d'accueil du Muséum de Toulouse. Source : https://www.museumtoulouse-education.fr	10
Figure 2 : Relation entre le sujet, l'objet et le médiateur dans le modèle de Vygotski	15
Figure 3 : Procédure d'ingénierie pédagogique selon le modèle ADDIE (d'après Gustafson & Branch, 2002).....	44
Figure 4 : Extrait n°1 du document d'élaboration de la stratégie pédagogique : organisation de la visite.	52
Figure 5 : Extrait n°2 du document d'élaboration de la stratégie pédagogique : les informations essentielles à donner dans la présentation d'une vitrine.....	52
Figure 6 : Extrait n°1 du document d'élaboration des supports de visite	53
Figure 7 : Extrait n°2 du document d'élaboration des supports de visite	54
Figure 8 : Plan interactif avec les points d'intérêt de la visite	55
Figure 9 : Page de description de l'environnement par interprétation des fossiles : point n°6	56
Figure 10 : Lexique illustré de la page de description de l'environnement : point n°6	57
Figure 11 : Photo du meuble avec le tiroir n°6 ouvert, contenant le fossile associé au point n°6 (moulage griffe du <i>Baryonyx walkeri</i>)	58
Figure 12 : Page de découverte du fossile associé au point n°6 et fenêtre de réponse	59
Figure 13 : Grille d'analyse des représentations a priori sur l'échelle des temps géologiques	64
Figure 14 : Grille d'analyse des représentations a priori sur le concept de fossile	65
Figure 15 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs à la muséographie	71
Figure 16 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs au concept de fossile ...	73
Figure 17 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs au concept d'évolution .	75
Figure 18 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs au concept de fossile ...	76

Table des tableaux

Tableau 1 : Les designs contributifs au design universel (d'après Rocque, S., Langevin, J., Chalghoumi, H. & Ghorayeb, A., 2011).	36
Tableau 2 : Objectif A : Comprendre la muséographie de l'espace "Continuum et Ruptures" et objectifs intermédiaires associés	45
Tableau 3 : Objectif B : Découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés au travers des fossiles présentés et objectifs intermédiaires associés	46
Tableau 4 : Prise en compte des difficultés pouvant être rencontrées par le public en situation de handicap intellectuel par rapport aux objectifs établis et l'utilisation envisagée. .	47
Tableau 5 : Critères sélectionnés à partir de l'analyse des objectifs de médiations et des caractéristiques du public en situation de handicap intellectuel.	50
Tableau 6 : Repérage des représentations a priori selon le critère d'évaluation A.1.1. pour l'objectif intermédiaire A.1. "Être capable de se représenter des temps longs"	63
Tableau 7 : Repérage des représentations a priori selon le critère d'évaluation pour l'objectif intermédiaire B.1. "Être capable d'appréhender la notion de fossile"	65
Tableau 8 : Échanges sur la prise en main du dispositif : étape du choix des outils	67
Tableau 9 : Échanges sur la prise en main du dispositif : instructions d'utilisation	68
Tableau 10 : Échanges sur la prise en main du dispositif : vérification de la compréhension des consignes d'utilisation	68
Tableau 11 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "A.1. Être capable de se représenter des temps longs"	70
Tableau 12 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "A.2. Être capable de faire le lien entre l'espace et le temps qu'il symbolise"	72
Tableau 13 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "B.1. Être capable d'appréhender la notion de fossile"	73
Tableau 14 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "B.2. Être capable d'appréhender la notion d'évolution"	74
Tableau 15 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "B.3. Être capable de comprendre que les environnements ont changé avec le temps"	76
Tableau 16 : Etats des représentations avant et après l'utilisation du dispositif en fonction des critères d'évaluation	78
Tableau 17 : Recueil sur la satisfaction des utilisateurs	81

Introduction

Dans un contexte d'évolution de la demande culturelle et d'inclusion, les institutions culturelles cherchent à développer leurs offres pour répondre à ces nouvelles injonctions. Le Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse, cadre institutionnel de notre travail en est un bon exemple. Fondé en 1796 par le naturaliste Philippe-Isidore Picot de Lapeyrouse dans l'ancien monastère des Carmes Déchaussées, le Muséum participe depuis le 19e siècle à la diffusion et la transmission des sciences naturelles sur le territoire. Depuis sa fondation à nos jours, il a su évoluer avec la société et reste très ancrée dans le milieu culturel d'Occitanie. Labellisé « Musée de France », il répond à des missions d'intérêt public de conservation, d'exposition, d'animation et d'étude des collections d'Histoire naturelle. La refondation du Muséum a permis à l'institution de s'inscrire dans les changements sociétaux et notamment en faveur de l'inclusion. Sa ligne politique « Homme, Nature, Environnement » donne une place centrale aux citoyens. À sa réouverture en 2008, le Muséum s'est construit une politique pionnière en matière d'inclusion avec la création d'une cellule accessibilité. Ses riches collections sont mises en vie par des expositions et des médiations spécifiques en menant un politique volontariste depuis sa réouverture.

Figure 1 : Photo du hall d'accueil du Muséum de Toulouse. Source : <https://www.museumtoulouse-education.fr>



Le présent travail s'attache à développer la méthodologie de conception ainsi que l'évaluation d'un dispositif innovant de médiation scientifique selon le principe d'accessibilité universelle. Ce dispositif a été créé sur la base d'un dispositif préexistant au sein de l'institution. Il est le fruit d'un travail collaboratif avec plusieurs professions de la conservation

et de la technique. Le dispositif est pensé comme modulable à l'aide de différents outils *designés* pour répondre à une grande variété de besoins.

Ce projet nous a été confié dans le cadre de notre travail au sein du Muséum de Toulouse avec un objectif de développement et d'amélioration de l'offre proposée par la cellule accessibilité du Muséum. Afin d'honorer cette commande nous avons mis en pratique le modèle de conception d'ingénierie pédagogique développé par Gustafson & Branch (2002).

Dans notre cadre théorique, nous avons exploré le concept de médiation, au cœur de notre objet de recherche, tel que développé par Vygotski (2019, parution originale en 1934) et mis en perspective avec la médiation scientifique. Également pour cerner au mieux notre objet de recherche, nous avons développé le concept d'institution, notamment dans le champ de la sociologie par Durkheim (2019, parution originale en 1871). Nous avons ensuite exploré la prise en compte du handicap par les institutions culturelles au travers du concept d'accessibilité. En nous appuyant sur les concepts mobilisés et le modèle d'ingénierie pédagogique utilisé nous évaluerons la capacité du dispositif à répondre aux enjeux de l'accès aux collections et aux savoirs diffusés par l'institution culturelle en s'appuyant sur la forme et le fonctionnement d'un dispositif de médiation scientifique préexistant.

Pour étayer la réponse à notre problématique, nous avons engagé une démarche de recherche. Nous avons choisi de nous concentrer sur l'évaluation des outils *designés* pour le public en situation de handicap intellectuel. Nous avons procédé à un recueil qualitatif des représentations d'un groupe d'utilisateurs. Nous avons ensuite utilisé ces recueils pour les analyser et évaluer la capacité des outils à faire évoluer les représentations chez les utilisateurs. Cette partie recherche sur les outils s'ancre dans une évaluation plus globale du dispositif qui se poursuit encore aujourd'hui.

Dans une première partie, nous explorerons le concept de médiation, principalement dans le champ des apprentissages. En partant du concept vygotkien de la médiation, nous regarderons la nature de ce concept et son application dans le champ culturel et scientifique. La seconde partie sera consacrée aux institutions culturelles, leur place dans la société et leur rapport au handicap notamment par le prisme de l'accessibilité. Dans la troisième partie nous développerons la commande qui nous a été faite ainsi que la démarche de conception et d'évaluation utilisée. Enfin, la dernière partie présentera les résultats de notre recherche et rendra compte d'une première évaluation du dispositif.

Médiation et accès aux savoirs

La médiation fait référence à la fois un concept et une pratique, existant dans plusieurs champs disciplinaires. Afin de mieux comprendre ce que représente la médiation scientifique, nous allons tout d'abord explorer le concept de médiation au sens large en commençant par présenter la fondation théorique du concept tel que nous l'utiliserons. Dans un second temps, nous mettrons en perspective ce concept dans le contexte de la culture et de sa transmission pour terminer sur le concept même de médiation scientifique.

1.1. Fondation théorique du concept de médiation

Notre cadre théorique, pour comprendre et analyser ce qu'est la médiation, s'appuiera sur la théorie de Vygotski et la définition qui est faite du concept dans son approche socioculturelle. Selon Vygotski (1978), la médiation est le processus par lequel les outils culturels, tels que les symboles, les signes et les objets, sont utilisés pour augmenter les capacités mentales d'une personne. Il a développé la théorie de l'apprentissage par la médiation, qui met en évidence le rôle crucial des interactions sociales dans le développement cognitif. Il admet que les personnes apprennent en utilisant des outils culturels pour "médier" leur comportement, en permettant à une personne de réaliser des tâches qui dépassent ses capacités individuelles. Nous effectuons ce choix théorique pour construire notre cadre en considérant trois aspects.

Premièrement, la théorie vygotkienne en prenant en compte la dimension historico-culturelle dans le développement du sujet permet de mettre en lien l'apprentissage et la culture. Or, travaillant le concept de médiation en rapport avec la culture, il apparaît que cette conception des apprentissages crée un lien direct entre apprentissage et culture qui nous permet de penser la médiation comme levier d'intervention privilégié.

Deuxièmement, la médiation telle que pensée par Vygotski permet de mettre en rapport la culture propre au domaine de l'objet à acquérir et la culture propre au sujet. Dans le paradigme socioculturel, la médiation ne revêt pas de caractère universel comme chez Feuerstein dont la suite des travaux faits dans sa lignée tend à réfuter cette universalité (Cardinet, 2009). Elle prend également un caractère propre aux cultures. Autrement dit, en s'inscrivant dans une dimension multiculturelle, la médiation vygotkienne permet de prendre en compte le « décalage culturel ». Soit l'écart qu'il peut exister entre le milieu culturel dans lequel se situe l'objet (dans notre cas, la culture scientifique diffusée par le Muséum) et la culture individuelle du sujet.

Troisièmement, il s'agit dans notre cas, de créer de la médiation autour de concepts scientifiques. Dans la théorie de Vygotski, les concepts scientifiques sont acquis par un réarrangement des concepts précédemment intégrés. Ils ne sont pas acquis par l'expérience ordinaire du monde mais sa réorganisation de celle-ci. Nous pouvons alors prendre en considération dans le processus de médiation, des représentations préexistantes des concepts chez les individus.

« La conception vygotkienne du développement humain est inséparablement une théorie de l'éducation, et une théorie de la culture et de sa transmission. »
(Kozulin *et al.*, 2016, 5)

Notre travail se préoccupe en grande partie de savoirs scientifique. Du point de vue de la théorie de Vygotski, les concepts scientifiques (ainsi que la culture écrite) ne sont pas acquis par l'expérience ordinaire du monde mais par une réorganisation de celle-ci. (Kozulin *et al.*, 2016, 5).

Le concept de médiation tel que nous venons de le voir est notre fondation théorique de référence. Pour tenter de mieux appréhender la complexité du concept et son application dans les champs disciplinaires qui nous préoccupent ici, nous allons progressivement recentrer le concept vers la médiation culturelle et scientifique.

1.1.1. Définition du concept de médiation

La médiation est un même concept que l'on retrouve dans plusieurs champs disciplinaires. Dans le champ juridique, la médiation est l'intervention d'un tiers pour résoudre un différend juridique à l'amiable entre plusieurs parties. Dans le champ social, il s'agit d'une intervention en vue d'organiser les échanges, de les améliorer ou de résoudre un conflit entre personnes ou institutions. Dans le champ de la pédagogie, il s'agit du « processus de formation de la personne par l'entremise d'un médiateur, vecteur de liaison entre un sujet et un objet de connaissance » (Albert & Boutinet, 2009). Dans le champ de la communication et de l'information, la médiation est un procédé de communication et de transmission qui utilise un ou plusieurs intermédiaires, qui peuvent être de nature différente. La médiation permet de rendre accessibles des informations par différents processus de codage-décodage » (Azémard, 2013).

Dans ces différentes définitions, on retrouve ainsi des caractéristiques communes à la médiation quel que soit le champ disciplinaire. Tout d'abord la médiation comprend un intermédiaire dans une relation entre au moins deux éléments. Cette relation d'intermédiaire est explicitée par Lev Vygotski dans le cadre de la médiation pédagogique (Friedrich, 2019).

Pour le fondateur de la théorie socio-constructiviste, le médiateur permet à un sujet d'accéder à un objet inaccessible en tant que tel. Dans le domaine des apprentissages, cette étape pour rendre l'objet accessible grâce au médiateur est nommée Zone Proximale de Développement. Il est important de noter que ce que l'on nomme médiateur n'est pas forcément une personne mais peut être un outil (matériel) ou un artéfact (conceptuel) selon les cas.

Ensuite, nous pouvons définir la médiation comme un processus impliquant un changement, un cheminement, un avant et un après. Ce processus de transformation peut être une régulation de systèmes psychologiques, la résolution d'un conflit (émotionnel, psychologique, juridique, ...) ou encore l'accès à un savoir. Un processus de médiation agit en deux temps : d'abord délier ce qui rend l'objet inaccessible pour ensuite restructurer l'objet. La médiation en tant que processus s'inscrit dans un cadre, un espace et une temporalité propre. Le processus de médiation quel qu'il soit se déroule dans un espace physique ou conceptuel et dans un temps défini par le cadre de la médiation. La médiation utilise le langage comme charnière entre le sujet et l'objet. Il s'agit donc d'utiliser un langage permettant de transformer, de rendre accessible l'objet en passant parfois d'un langage à un autre ou d'en acquérir un nouveau.

De manière générale nous pouvons dire que la médiation est un processus d'acquisition d'un objet et de transformation d'un sujet défini dans un cadre (espace, temps, objectifs) au moyen d'un médiateur. Le médiateur dans son rôle d'intermédiaire, doit délier et restructurer le cheminement, il facilite l'acquisition de l'objet. La mise en place d'une activité de médiation sera spécifiée dans le contexte d'application. Comme nous allons le voir en suivant, le concept de médiation possède un sens propre dans le domaine des apprentissages.

1.1.2. Médiation et apprentissages

Dans le champ des apprentissages, la médiation peut être représentée comme la liaison entre un sujet et l'objet d'un apprentissage.

Nous allons nous centrer sur le concept de médiation développé par Vygotski dans son modèle socioculturel. La théorie de Vygotski propose de prendre en considération le milieu socioculturel dans lequel s'inscrit les apprentissages. Le postulat est le suivant : la transmission de la culture en tant qu'ensemble de savoirs, de valeurs, de croyances et de pratiques est un des objectifs majeurs des apprentissages. Partant de ce principe, apprentissage et culture sont donc inséparables et l'environnement socio-culturel prend alors une place de premier plan dans les situations d'apprentissage.

En se basant sur les problèmes liés à l'acquisition de la culture écrite dans des contextes multiculturels de son époque, Vygotski invite à repenser les apprentissages grâce aux outils psychologiques. Selon lui, les outils psychologiques se trouvent dans l'environnement de l'individu qui doit les intérioriser, se les approprier, pour développer ses fonctions intellectuelles. Il s'agit en premier lieu du langage mais également d'artefacts symboliques, des formules, des représentations graphiques, des signes, des textes, etc. Suivant l'idée du constructivisme, où la connaissance est élaborée à partir d'une activité mentale mais en y intégrant la prise en compte du contexte social ; l'appropriation de ces outils psychologiques avec divers individus, appartenant à des milieux historico-culturels différents, permettent la construction de la connaissance avec la contribution de chacun selon divers aspects. L'apprentissage est ainsi une activité sociale organisée, l'individu n'est ni simple réceptacle (comme dans le modèle de l'acquisition) ni explorateur indépendant (comme dans le constructivisme). Il est sujet qui participe à l'élaboration collective des connaissances et de son développement au moyen d'outils symboliques, porteurs d'une identité historico-culturelle (Kozulin *et al*, 2016, p. 8). En considérant que les apprentissages se déroulent dans le cadre d'interactions entre le sujet et son environnement grâce à des outils, la théorie socioculturelle introduit donc la notion de médiateurs, des « tiers » de diverses natures qui permettent aux sujets d'acquérir les objets de leur apprentissage. Dans sa théorie Vygotski distingue les apprentissages faits par l'intermédiaire de médiateurs, des apprentissages faits issus des expériences vécues par le contact direct avec l'environnement. Les médiateurs sont donc essentiels lorsque le contact immédiat est trop complexe pour être conduit à l'organisation des fonctions cognitives.

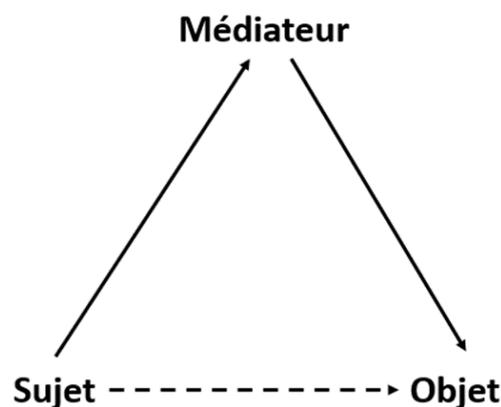


Figure 2 : Relation entre le sujet, l'objet et le médiateur dans le modèle de Vygotski

C'est à partir de cette théorie que c'est dégagé le modèle de la médiation (en remplacement du modèle de l'acquisition). Le concept de médiation proposé par Vygotski en 1934 (Vygotski, 2019) distingue deux types d'agents de médiation : les médiateurs symboliques et les médiateurs humains.

1.1.2.1. Médiateurs symboliques

D'après Vygotski, les médiateurs symboliques jouent un rôle-clé dans le développement cognitif en permettant aux individus de réaliser des tâches qui dépassent leurs capacités individuelles. Il pense les médiateurs symboliques comme des outils culturels permettant aux individus de dépasser leur niveau actuel de développement en favorisant la compréhension et la manipulation de concepts plus complexes. Les médiateurs symboliques peuvent prendre différentes formes, tels que les symboles, les signes, les mots, les images, les schémas et les représentations graphiques. Ils permettent aux individus de communiquer et d'interagir avec les autres, de stocker et de remobiliser des informations, de résoudre des problèmes et de comprendre des concepts plus complexes. (Wertsch, 1988).

L'utilisation des médiateurs symboliques est étroitement liée à l'apprentissage social. Ils sont souvent utilisés en collaboration avec les autres. Les individus apprennent en utilisant des médiateurs symboliques pour communiquer et interagir, en s'appuyant sur les connaissances et les compétences de leurs pairs pour résoudre des problèmes et comprendre les concepts complexes. Autrement dit, les médiateurs symboliques sont des outils culturels qui jouent un rôle crucial dans le développement cognitif en aidant les individus à réaliser des tâches qui dépassent leurs capacités individuelles, en permettant une communication et une interaction sociale, et en facilitant l'apprentissage en collaboration.

Dans les apprentissages scientifiques, les médiateurs symboliques peuvent aider les sujets à comprendre les concepts scientifiques en donnant une représentation visuelle ou concrète de ces concepts. Les schémas et les images peuvent favoriser la compréhension des relations causales, les modèles peuvent aider à expliquer les phénomènes physiques, les outils expérimentaux peuvent aider à mesurer les phénomènes, les symboles mathématiques peuvent aider à exprimer les relations quantitatives, etc. (Karpov, 2014).

De plus, les médiateurs symboliques peuvent également aider les individus à résoudre des problèmes scientifiques en leur donnant les outils pour manipuler les concepts et les idées. Les individus peuvent manipuler des médiateurs symboliques pour planifier des expériences, pour organiser et pour interpréter les données, pour émettre des hypothèses ou formuler des théories.

En utilisant des médiateurs symboliques, les sujets peuvent également augmenter leur capacité à communiquer et à collaborer avec les autres, en utilisant un langage commun pour discuter des concepts scientifiques. Cela permet aux individus de s'appuyer sur les connaissances et les compétences de leurs pairs. En résumé, les médiateurs symboliques jouent un rôle important dans l'apprentissage des sciences en aidant les individus à comprendre les concepts scientifiques, à résoudre des problèmes scientifiques, à communiquer et à collaborer avec les autres, en utilisant des outils pour visualiser les concepts et pour les manipuler (Vygotski, 2014, partition originale en 1978).

1.1.2.2. Médiateurs humains

Selon Vygotski, la compréhension et l'utilisation des outils psychologiques sont des processus sociaux qui se déroulent dans les interactions entre les individus. Il a défini un concept appelé "Zone Proximale de Développement" (ZPD), qui décrit la distance entre le niveau actuel de compréhension et de compétence d'un individu et le niveau qu'il pourrait atteindre avec l'aide d'un médiateur. Les médiateurs humains jouent un rôle majeur dans l'apprentissage en aidant les individus à traverser cette zone proximale de développement. Ils peuvent fournir des exemples, des explications ou encore des questions pour aider les individus à comprendre les concepts et les idées. Ils aident les à se questionner et à comprendre les problèmes.

Les médiateurs humains sont des personnes qui aident les individus à utiliser des outils mentaux pour résoudre des problèmes et apprendre. Ils accompagnent les individus dans le dépassement de leur niveau actuel de compréhension et de compétence pour atteindre un niveau supérieur de pensée autonome.

Dans sa théorie, Vygotski insiste en disant que les fonctions psychologiques se manifestent en deux temps. Dans un premier temps, sous formes d'interactions entre les individus et dans un deuxième, sous forme intériorisées. L'explication repose sur ce que Vygotski nomme Zone Proximal de Développement (2014) et sur la transition des fonctions sur le plan intrapersonnel à partir du plan interpersonnel. Les travaux faits à la suite de Vygotski, ont montré que le modèle de la ZPD permet de comprendre l'intériorisation des fonctions par le recours à la médiation humaine. Nous pouvons modéliser les apprentissages comme la transition des fonctions psychologiques par trois espaces psycho-socio-cognitifs organisés de la manière suivante : une zone de rupture dans laquelle la fonction n'est pas acquise par l'apprenant et il n'arrive pas à l'intérioriser. A l'opposé, une zone d'autonomie, dans laquelle l'apprenant a intériorisé la fonction et peut la mobiliser seul pour résoudre un conflit cognitif. Mais c'est entre les deux que se situe la Zone Proximal de Développement,

dans l'écart entre le niveau de développement actuel et potentiel de l'apprenant (Schneuwly, 2008). Dans cet espace, l'apprenant est amené à utiliser la fonction avec l'aide d'un ou d'autres individus expérimentés qui est déjà capable de résoudre le conflit cognitif. Il s'agit d'un plan interpersonnel qui permet la transition de la fonction sur un plan intrapersonnel et dans lequel intervient le médiateur humain.

Nous pouvons donc retenir quelques notions essentielles de la théorie vygotskienne pour une définition de la médiation. La médiation existe en tant que telle car le processus d'apprentissage n'est pas seulement individuel mais également socioculturel. Il s'inscrit dans un dialogue entre l'apprenant et son environnement, facilité par des outils symboliques. Ces outils jouent un rôle de médiateurs symboliques avec un potentiel éducatif important mais leur appropriation nécessite une médiation humaine pour être efficace. Et réciproquement, la médiation humaine prend sens dans l'aide à l'utilisation de ces outils symboliques, dont la maîtrise est souvent complexe sans intermédiaire. Ainsi le principe de médiation sur la base de la théorie de Vygotski, se fonde sur l'utilisation de systèmes outils symboliques (médiateurs symboliques) en intégrant une approche didactique de ces derniers grâce à des médiateurs humains.

Dans l'apprentissage des sciences, les médiateurs humains jouent un rôle clé en aidant les individus à comprendre les concepts scientifiques et à utiliser les outils mentaux appropriés pour les manipuler. Vygotski voit les sciences comme des constructions culturelles qui sont constamment reformulées et réinterprétées par les individus dans leur propre contexte culturel et social.

Les médiateurs humains favorisent l'intégration des concepts scientifiques en les présentant dans un contexte significatif et en fournissant des exemples concrets. Ils peuvent également aider les individus à utiliser les outils mentaux appropriés pour manipuler ces concepts, tels que les symboles mathématiques, les schémas conceptuels et les modèles expérimentaux. Ils permettent également aux individus de développer leur capacité à se questionner, à résoudre des problèmes et à fixer des représentations en utilisant les concepts scientifiques. Ils peuvent également aider les individus à comprendre les limites et les incertitudes des concepts scientifiques, ainsi qu'à les relier à d'autres domaines de la connaissance. Ils sont indispensables pour amener les individus à intégrer les concepts scientifiques dans leur propre contexte culturel et social, et à les utiliser pour résoudre des problèmes (Karpov, 2014).

1.1.3. La médiation : un concept paradoxal ?

Le concept de médiation est complexe car non seulement il s'inscrit dans de multiples domaines mais il est également ambivalent, voire paradoxal. Que ce soit dans le champ juridique, social, culturel, thérapeutique ou encore scolaire, on peut y retrouver des pratiques qualifiées de médiation. En contexte professionnel, la médiation désigne avant tout la pratique, le modèle d'action qui structure les interactions qui vont être menées. Mais la médiation c'est également la théorie qui l'accompagne, le cadre d'analyse qui permet de comprendre les enjeux de ces interactions.

Servais (2017), explique la multiplication des actions et théories de médiations comme l'émergence d'un nouveau mode de régulation social, un nouveau mode d'interaction sur le plan horizontal (entre individus) comme sur le plan vertical (entre individus et institutions). Remis dans un contexte historique, on voit la médiation se développer avec l'apparition d'une pluralité de normes et la fin d'un contrôle dans une société homogène en termes de normes. Dans cette société qui devient composite, avec des normes, des valeurs et des codes sociaux différents qui coexistent, la médiation apparaît comme un moyen de dialogue, un point d'articulation entre univers de sens hétérogènes. Ainsi le concept de médiation s'inscrit dans un paradoxe, pris entre l'impossibilité des dialogues sociaux mais tout en étant la solution.

« Dans le champ scientifique comme dans le champ des pratiques, la médiation s'est aujourd'hui imposée, soit comme outil d'analyse des processus de communication, soit comme outil apte à soigner/traiter/améliorer les relations entre pairs, entre groupes culturels ou sociaux, ou encore entre individus et institutions (médiatique, hospitalière, culturelle, juridique, scolaire, etc.) » (Servais, 2017, p. 10)

Voilà pourquoi ce concept peut être décrit comme instable : il existe dans une multitude de champs, il est à la fois pratique et théorie, il désigne l'interaction à échelle d'individus et à échelle institutionnelle, il né d'un dialogue social impossible et il en est la solution. Tous ces paradoxes conduisent à rendre la définition du concept de médiation confuse. Dans ce cas, pourquoi la médiation est-elle aujourd'hui une méthode d'interaction privilégiée dans de nombreux domaines ? D'après les auteurs critiques de la notion, c'est parce que dans un contexte où la communication est une injonction, la médiation propose une communication qui n'est pas basée sur des rapports de forces. C'est donc le caractère paradoxal du concept qui le rend fonctionnel dans une société complexe, marquée de contradictions.

1.2. Médiation culturelle : culture patrimoine, communication

La médiation culturelle est un processus qui vise à faciliter la compréhension et l'accès à des œuvres et pratiques culturelles en utilisant des méthodes adaptées aux différents publics. Elle peut prendre différentes formes, comme les visites de musées, les ateliers d'écriture, les conférences, les événements culturels, etc.

La médiation culturelle vise à promouvoir la diversité culturelle et à favoriser l'inclusion sociale. Dans la médiation culturelle s'inscrit différents objectifs, comme :

- Favoriser la compréhension et l'appréciation des œuvres et des pratiques culturelles.
- Promouvoir la diversité culturelle et la découverte de nouvelles cultures.
- Favoriser l'inclusion sociale et la participation des personnes en situation de vulnérabilité à la vie culturelle.
- Sensibiliser les publics aux enjeux culturels contemporains.
- Participer à l'éducation artistique et culturelle.

La médiation culturelle peut être réalisée par des professionnels de la culture, comme des commissaires d'exposition, des médiateurs culturels, des animateurs culturels, mais également par des bénévoles, des artistes et des éducateurs.

Les méthodes utilisées peuvent varier selon les objectifs, les publics et les contextes. Elles peuvent inclure des techniques telles que la narration, la dramatisation, la discussion en groupe, l'expérimentation, etc.

1.2.1. Culture et patrimoine

Nous l'avons vu précédemment, la médiation est une réponse à la segmentation de la société. La médiation culturelle apparaît au début des années 90 dans ce contexte de fracture qui laisse exclure une part non négligeable de la population en dehors de lieux culturels. En créant une base commune de connaissances et de valeurs, la culture peut être vue comme un moyen privilégié pour former une société inclusive. Si la culture est le socle commun social alors elle doit se diffuser à travers toute la société, et c'est ainsi que la médiation culturelle s'est développée et imposée comme moyen privilégié pour la culture de rayonner.

Nous allons tout d'abord essayer de définir ce qu'est la culture et le patrimoine, avant de nous intéresser de plus près au concept de médiation culturelle et tenter de comprendre la pluralité des définitions qu'il cache. Nous regarderons également les critiques portées sur ce concept, qui se veut fédérateur tout en continuant de fractionner.

1.2.1.1. Culture commune et cultures individuelles

L'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) définit la culture comme étant l'ensemble des productions humaines et des systèmes sociaux de valeurs et traditions d'une société.

« Dans son sens le plus large, la culture peut aujourd'hui être considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances. » (UNESCO, 1982)

Dans sa déclaration de 1982, l'UNESCO place la culture au premier plan en affirmant que c'est bien celle-ci qui définit les êtres humains en tant que tels et leur donne une consistance commune et la possibilité de construire des sociétés. Même au-delà, c'est l'ensemble du patrimoine de l'humanité qui, selon l'organisation, légitime et permettrait de créer une égalité entre tous.

La culture peut se définir selon quatre caractéristiques (Montoussé & Renouard, 2015) :

- Tout d'abord il s'agit d'un ensemble cohérent. C'est-à-dire que les éléments composant cette culture sont interdépendants, ils sont liés entre eux car produits et diffusés par une communauté.
- Deuxièmement, la culture « imprègne l'ensemble des activités humaines », une même activité sera réalisée différemment selon la culture dans laquelle elle est pratiquée.
- Troisièmement, elle se transmet grâce à la socialisation, c'est un héritage social transmis par des agents de socialisation tels que la famille ou l'école.
- Et enfin, la culture est partagée dans un groupe quelle que soit sa taille. Que ce soit à l'échelle d'un pays ou dans un groupe de quelques individus, différents niveaux culturels se retrouvent dans une population.

On distingue alors la culture commune, partagée par tous au sein d'une communauté et la culture individuelle qui correspond au bagage culturel (savoirs, croyances, valeurs, etc.) d'un individu. Du fait d'une évolution dans des contextes historico-culturels différents, les individus d'un même groupe peuvent partager une culture commune tout en ayant chacun une culture individuelle différente. Ce qui crée donc une notion de d'échelle sur le partage de la culture et de ce fait, la culture inhérente à un groupe n'est pas forcément la même pour un autre groupe. Rapportés d'un point de vue sociologique, plus des groupes sont éloignés sur le plan social,

moins ils possèdent de culture commune et une fracture entre eux peut se créer. De plus, la culture en tant que bien social est inégalement répartie, certains groupes rassemblent des individus avec une culture individuelle plus forte que d'autres mettant davantage l'accent sur les inégalités. (Robert, 1969).

1.2.1.2. Le patrimoine culturel : penser la culture comme ressource

La notion de patrimoine culturel reprend les caractéristiques fondamentales de ce qui fait une culture : c'est à dire un ensemble cohérent d'éléments hérités et héritables communs à des individus. Cet ensemble forme une ressource utilisable dont l'UNESCO donne la définition suivante :

« Le patrimoine culturel est, dans son sens le plus large, à la fois un produit et un processus qui fournit aux sociétés un ensemble de ressources héritées du passé, créées dans le présent et mises à disposition pour le bénéfice des générations futures. Il comprend non seulement le patrimoine matériel, mais aussi le patrimoine naturel et immatériel. » (UNESCO, 2014, 132).

Aussi appelé « capital culturel » dans une vision plus économique, le patrimoine culturel constitue le socle commun de culture partagée dans une société et mis à disposition de tous. En modélisant la culture comme un bien commun, nous pouvons alors établir des politiques visant à partager cette ressource, à la valoriser, à la développer et à la protéger. Toujours d'après l'UNESCO (2014), nous pouvons distinguer le patrimoine culturel matériel qui concerne les productions humaines physique et le patrimoine culturel immatériel qui englobe les pratiques, représentations, croyances, savoirs et savoir-faire. On intègre également le patrimoine naturel dans le patrimoine culturel, considérant les milieux naturels (biodiversité et géodiversité) comme étant un bien commun à préserver et à transmettre.

Au travers du patrimoine, la culture prend donc un aspect concret et peut alors s'établir une diffusion de la culture, et notamment au moyen de la médiation culturelle.

De plus, le patrimoine est en lien étroit avec l'inclusion sociale, en contribuant à renforcer l'identité culturelle des groupes marginalisés et à promouvoir la reconnaissance de leur histoire et de leurs traditions. En mettant en valeur le patrimoine culturel des communautés marginalisées, on peut alors favoriser leur reconnaissance et ainsi renforcer leur sentiment d'appartenance à la société. En outre, l'accès au patrimoine peut contribuer à l'égalité des chances en offrant des opportunités éducatives et culturelles aux groupes qui en sont traditionnellement exclus. Par exemple, en organisant des visites de sites historiques ou des expositions d'art pour les écoles de quartiers défavorisés, on peut donner aux enfants des

opportunités qu'ils n'auraient pas eues autrement. Il en est de même dans le champ du handicap, où différentes cultures ont émergé et sont revendiquées.

Le concept de patrimoine revêt donc une importance capitale dans le partage de la culture en y intégrant une dimension de ressource, notamment dans la manière dont elle sera utilisée et transmise en pratique. C'est dans ce cadre que nous pouvons alors envisager la médiation culturelle.

1.2.2. Définition de la médiation culturelle dans une approche vygotkienne : évolution et critique du concept

La médiation culturelle renvoie à la médiation en tant que pratique dans le domaine de la culture telle que nous l'avons définie précédemment. Proposer une définition homogène de la médiation culturelle est très complexe, car c'est une pratique utilisée différemment selon le professionnel du champ de la culture qui l'opère. C'est pour cela qu'il est préférable de parler de « médiations culturelles » au pluriel (Dufrêne & Gellereau, 2004). Dans sa pluralité de conceptions, nous pouvons proposer un moyen d'analyse d'une médiation culturelle en l'observant sous deux aspects. Tout d'abord, la médiation comme « situation », c'est-à-dire la forme qu'elle prend, la façon dont elle est conçue pour interagir avec un public et les objectifs qu'elle doit remplir. Mais aussi la médiation comme système, autrement dit, comment interagissent les différentes actions de médiation au sein de la médiation et la façon dont elles s'articulent et forment alors un système. La complexité du monde de la culture (intégrant à la fois les types publics, les politiques territoriales, politiques éditoriales et les institutions de la culture) oblige alors à créer un « empilement de médiation » (Hennion, 1993) et à l'observer en tant que système.

« Penser la médiation culturelle comme système de médiations, c'est abolir les hiérarchies implicites entre les diverses formes de médiation et s'interroger sur les principes d'intelligibilité de l'action culturelle » (Dufrêne & Gellereau, 2004, 4)

Outre les deux aspects d'observation de la médiation culturelle, il faut prendre également en compte les deux perspectives intégrées dans la médiation. Premièrement, la perspective pragmatique qui est celle de l'intention : "pourquoi mettre en place une médiation culturelle ?". Deuxièmement, la perspective sociologique, celle qui détermine la structure de l'action : "à qui s'adresse la médiation ?". Il s'agit donc de déterminer le sujet et l'objet de la médiation afin d'en comprendre l'action et de l'expliquer. Dans le domaine de la culture cela permet de définir un cadre de médiation précis (exposition, visite guidée, exposé, capsule vidéo, etc.) et de naviguer entre action patrimoniale et événementielle.

La médiation culturelle est étroitement liée au patrimoine culturel, car elle vise à faciliter l'accès et la compréhension des œuvres et des pratiques culturelles qui font partie du patrimoine culturel d'un pays ou d'une région. Le patrimoine culturel est souvent considéré comme un patrimoine commun, qui doit être préservé et transmis aux générations futures. Elle peut donc jouer un rôle clé dans la préservation et la valorisation du patrimoine culturel en permettant aux différents publics de mieux le comprendre et de s'y identifier. La médiation permet de donner un sens aux œuvres et aux pratiques culturelles, à les contextualiser et à les relier aux enjeux contemporains. Et d'autant plus dans la mise en valeur du patrimoine culturel immatériel, c'est-à-dire les pratiques, les représentations, les expressions, les connaissances et les savoir-faire qui sont transmis de génération en génération, dans une communauté, un groupe social ou un territoire. La médiation culturelle permet de mettre en lumière ces pratiques et ces connaissances, de les faire découvrir à un public plus large et de les valoriser.

En résumé, la médiation culturelle est un élément clé pour la préservation, la valorisation et la transmission du patrimoine culturel. Elle permet de rendre les œuvres et les pratiques culturelles accessibles et compréhensibles pour tous les publics, et de les relier aux enjeux contemporains.

1.2.2.1. Mise en perspective avec la théorie vygotkienne

La théorie de Vygotski sur l'apprentissage et le développement est reliée à la médiation culturelle, car elle met l'accent sur l'importance de l'interaction sociale et culturelle dans le développement cognitif et intellectuel des individus.

En utilisant cette théorie, les médiateurs culturels peuvent aider les individus à comprendre et à interagir avec des œuvres et des pratiques culturelles qui leur sont étrangères ou/et difficiles à appréhender. En fournissant des outils, des contextes, des explications et des interactions sociales adaptés, les médiateurs culturels parviennent à aider les individus à accéder à des niveaux de compréhension et d'appréciation plus élevés. En somme, la théorie de Vygotski offre une perspective sur l'apprentissage qui est particulièrement pertinente pour la médiation culturelle, car elle met l'accent sur l'importance de l'interaction sociale et culturelle pour comprendre et apprécier les œuvres et les pratiques culturelles, et favoriser ainsi le développement personnel et social.

1.2.2.2. Evolution du concept

Les réflexions autour de la médiation culturelle s'établissent dans les années 90 avec la mise en lumière des phénomènes d'exclusion et de fracture dans la société. La médiation culturelle va alors être perçue un moyen puissant pour diminuer la fracture culturelle et sociale et favoriser le « vivre-ensemble ». Des associations et ONG se sont justement emparées du concept afin de limiter la précarité et l'exclusion sociale au travers de la promotion de la culture (voir par exemple l'association ATD Quart-Monde). Le concept de médiation culturelle permettant de mettre en relation les institutions culturelles, les pratiques culturelles et les publics trouve un intérêt socio-politique pour les musées et les établissements de diffusion. Ces derniers vont faire de la médiation culturelle le support de leurs activités et la technique d'intervention privilégiée dans leurs relations avec les publics. Car si elle se revendique de sa neutralité, la médiation est néanmoins un acte politique. Elle prend sa source dans le déficit de contact, la difficulté d'accès à objet pour un sujet, « elle a pour finalité de mettre en lumière ce qui demeure obscur ou qui reste inachevé, en suspens » (Caune, 2018).

Autour les années 60 à 70 sont témoins d'un changement dans le rapport de force entre la culture bourgeoise, considérée comme dominante, et la culture populaire qui cherche des moyens d'expressions de plus en plus fort. La volonté est alors d'essayer de faire une place à la culture populaire en ouvrant l'accès à la culture dominante aux classes sociales jusqu'à lors exclues. La création du centre national d'art et de culture Georges-Pompidou (ou centre « Beaubourg ») est un parfait exemple de cette politique de médiation culturelle. En créant un espace où coexistent arts plastiques, littérature, musique, théâtre ou encore cinéma, la volonté est d'amener toute la diversité des publics à se côtoyer et de créer une sorte d'unité culturelle dans la société. Couramment référer comme le « paradigme Beaubourg », cette volonté ajoute une conception événementielle à la conception patrimoniale de la culture. (Dufrene & Gellereau, 2004) (Caune, 2018).

Dans les années 80, la vision utopique d'une culture unifiée par la médiation comme pensée, fait place à la réalité avec la prise de conscience des difficultés à surmonter les inégalités culturelles. Petit à petit et jusque dans les années 90, la médiation culturelle comme action va se développer dans l'optique de délivrer au travers de la culture, un sentiment d'appartenance. Dans les années 90 et jusqu'au XXIe siècle, les établissements de diffusion de la culture vont s'emparer de la médiation comme pensée et comme pratique pour proposer une expérience sensible de la culture. L'expérience sensible, donc subjective et propre à chacun, de la culture va permettre de mettre en lien les cultures individuelles de chacun avec la culture au sens commun. L'objectif étant de raccrocher les individus à un socle commun de culture dans une société fracturée par les inégalités (Caune, 2018).

1.2.2.3. Critiques sur la médiation culturelle

Certains auteurs voient dans l'existence de la médiation culturelle, la reconnaissance d'une séparation entre les institutions culturelles et une partie du public. Car c'est l'existence même de cette séparation qui crée la nécessité de la rencontre et donc de la médiation. En somme, si la médiation culturelle existe c'est parce que la fracture culturelle existe, la première est la conséquence de la deuxième. Mais l'existence de la médiation culturelle démontre un autre problème, à savoir l'existence d'une forme de hiérarchisation de la culture. La médiation culturelle étant principalement effectuée par des institutions (musées, bibliothèques, fondations, etc.) afin de rendre accessible une part de culture à ceux qui n'y sont pas familiarisés, elle crée un clivage en définissant une culture « institutionnalisée » et une culture « populaire ». Cela pousserait à reconnaître « l'étendue des valeurs » mais en même temps cela montre le « refus des valeurs de l'Autre en transformant différences et conflits en manques » (Privat & Reuter, 1990, 66).

Ce problème vient de l'origine du développement de la médiation culturelle, soit une utopie du brassage des publics grâce aux lieux culturels : « le mythe du rassemblement et de l'intégration par la médiation culturelle se heurte dans de nombreuses agglomérations à la fragmentation du public en fonction de ses intérêts culturels et sociaux » (Dufrene & Gellereau, 2004, p.12). Une culture entièrement unifiée n'est pas réalisable car les individus ont des centres d'intérêts spécifiques et ne sont pas réceptifs à tout ce que la culture commune peut proposer. Conscient de ces enjeux, les politiques sur la diffusion de la culture s'intéressent plutôt à la mixité culturelle, avec des manifestations alliant plusieurs domaines culturels, institutionnels comme populaires (par exemple des concerts électro-baroque, des expositions de peinture sur le thème des jeux vidéo ou encore des spectacles de *street dance* dans des salles de ballet, etc.).

A la fois de manière parallèle et tout en s'appuyant sur le concept de médiation culturelle, un axe spécifique s'est développé dans le milieu des sciences et techniques. Dans son contexte particulier, la médiation scientifique est aujourd'hui bien établie avec un héritage et des pratiques qui lui sont propres.

1.2.3. Médiation scientifique : héritage de la vulgarisation et pratiques

La médiation scientifique est un modèle de médiation contemporaine. Si elle est en lien direct avec la médiation culturelle, elle s'exerce dans le cadre particulier de la culture scientifique, technique et industrielle (CSTI). Malgré son développement relativement récent, la médiation scientifique est l'héritière de la vulgarisation, une pratique de communication ancienne et largement répandue lorsqu'il s'agit de diffusion des savoirs scientifiques.

Les sciences telles que pratiquées et pensées de nos jours, sont basées sur un mode autonome de production des savoirs. Autrement dit, pour que la science produise des connaissances qui soient de l'ordre du savoir, elles ne doivent être influencées ni par les croyances, ni par les opinions. Bien que régulée (par soucis éthiques et ce, à juste titre), le fonctionnement des sciences se fait dans une sphère à part avec ses codes et ses usages. Une fois produits et pour trouver une utilité, ces résultats scientifiques doivent rejoindre la sphère publique et pour se faire, devenir accessible à tous (sans être manipulés bien sûr). La mission de la médiation scientifique s'inscrit donc dans cette communication des sciences auprès du grand public. Elle joue le rôle de point de passage entre la sphère des sciences et la sphère publique, en communiquant autour des savoirs scientifiques, en les inscrivant en société. Un des enjeux premiers de la médiation scientifique est donc de rendre assimilable des savoirs souvent complexes et à cette fin, elle se trouve héritière d'une ancienne pratique de communication : la vulgarisation.

La vulgarisation scientifique est un mouvement qui a émergé à la Renaissance, lorsque les naturalistes ont commencé à publier des ouvrages destinés à un public non spécialisé pour partager leur passion et leur savoir sur les sciences naturelles. Ce mouvement était en partie motivé par un désir de dissiper les superstitions et les croyances erronées qui étaient répandues à l'époque. Les scientifiques de l'époque, comme Francis Bacon et René Descartes, ont joué un rôle clé dans la popularisation de la science en utilisant un langage simple et accessible pour expliquer les concepts scientifiques.

Au cours des siècles suivants, de nombreux scientifiques et écrivains ont continué à vulgariser les connaissances scientifiques, notamment à travers les magazines populaires et les livres de vulgarisation scientifique. Avec l'avènement de la révolution industrielle et de la technologie moderne, la vulgarisation scientifique a pris de l'importance car elle a permis aux gens de mieux comprendre les avancées scientifiques et technologiques et leur impact sur la société. Au XXe siècle, avec l'avènement des médias de masse tels que la télévision et la radio, la vulgarisation scientifique est devenue encore plus importante. Les programmes de science populaire tels que Cosmos de Carl Sagan ont permis de vulgariser les connaissances

scientifiques à un large public. Aujourd'hui, la vulgarisation scientifique est de plus en plus présente car elle permet de sensibiliser les gens aux défis mondiaux tels que le changement climatique, les maladies émergentes et les avancées technologiques qui ont des implications éthiques.

En résumé, la vulgarisation scientifique est l'effort pour rendre les connaissances scientifiques accessibles à un public non spécialisé, elle a émergé à la Renaissance pour dissiper les superstitions et les croyances erronées, elle a pris de l'importance au cours des siècles, notamment avec l'arrivée de média de masse, elle est de plus en plus importante aujourd'hui pour sensibiliser les gens aux défis mondiaux et aux implications éthiques des avancées scientifiques et technologiques.

La vulgarisation est le « fait d'adapter des notions, des connaissances scientifiques ou techniques afin de les rendre compréhensibles au non-spécialiste » (CNRTL).

Le terme est important car il possède une connotation particulière, au-delà d'une pratique, il rend compte d'une considération historique du rapport entre les sociétés savantes et les sociétés populaires. Comme souligné par A. Bergon (2016, 8) : « Nommer (des objets, des phénomènes, des personnages) n'est jamais un acte neutre ». Ainsi, au lieu de « populariser » les sciences (comme en anglais), de « divulguer » (comme en espagnol, portugais ou italien) ou encore de « distribuer » les sciences (comme en allemand) nous avons historiquement élaboré la communication des sciences sur le fait de « vulgariser » le savoir.

Vulgariser, populariser, divulguer, distribuer le savoir, il s'agit bien à chaque fois de rendre accessible des savoirs, qui tels-quels sont hors de portée des non-spécialistes. Mais le terme "vulgariser" est une singularité française. Il est principalement employé dans le domaine de la communication des sciences et ne renvoie pas seulement au peuple (issu du latin *populus*, que l'on retrouve dans « populariser ») mais à la « populace », au peuple vulgaire (issu du latin *vulgus*). Ce choix terminologique montre la coupure qui existe entre le peuple éduqué et le peuple vulgaire, une conception venue du siècle des Lumières. Au XVIII^e en Europe et surtout en France, une élite de penseurs et de savants se réunit sous le mouvement philosophique des Lumières avec pour mission de faire progresser le monde en luttant contre l'obscurantisme et la superstition, la foi et la croyance, au moyen de la raison. L'avènement de cette nouvelle ère de pensée apporte avec elle des changements de valeurs et représentations sociales ainsi que l'idée que l'élévation par la sortie de l'ignorance. Ce nouvel idéal de diffusion du savoir se concrétise avec l'Encyclopédie de Diderot et D'Alembert (1751-1772).

Bergeron (2016) précise que les termes “popularisation” et “vulgarisation” ont longtemps coexisté jusqu’à ce que l’usage du terme “vulgariser” ne triomphe début XX^e. Depuis, et ce par souci de rompre avec la connotation négative du terme, plusieurs tentatives terminologiques pour remplacer la vulgarisation se sont succédé. Les termes se succèdent mais sont-ils le reflet d’un vrai changement dans les pratiques qui accompagne un changement de conception ? Ou sont-ils simplement les marqueurs d’une considération différente sans réelles transformations des pratiques ? Il faut bien retenir que : « les appellations (temporairement) retenues ne sont choisies au hasard ; aucune d’entre elles n’est neutre et chacune doit être mise en regard d’une configuration historique, sociale et épistémique particulière. » (Bergeron, 2016, 10)

Dans la période d’après-guerre, la dénomination de “propagande scientifique” démontre cette volonté de partager la connaissance scientifique afin de créer une identité scientifique et industrielle française forte pour reconstruire la nation. Puis dans les années 60, l’« information scientifique » marque l’influence du développement des sciences informatiques dans la société et l’enjeu d’un accès à l’information toujours plus grand. Le terme sera progressivement remplacé en 70 et 80 par la communication scientifique qui s’inscrit dans l’ère de la multiplication des théories, techniques et outils de communication. Durant les années 80 à 90, les sciences s’installent durablement dans le domaine de la culture et se développe alors une « diffusion ou promotion de la culture scientifique ».

Depuis les années 2000, la mention de « médiation scientifique » est courante mais la construction de ce concept s’est faite en plusieurs temps. Tout d’abord, en s’appuyant sur le concept déjà élaboré de la médiation culturelle, le médiateur scientifique va s’établir comme nouvelle dénomination des « chargés d’exposés ». Le métier à proprement dit de médiateur scientifique sera inscrit dans le référentiel REFERENS en 1998 et entraînera à sa suite le développement de différentes offres de formations universitaires autour des sciences et de la communication (dont on trouvera le terme de médiation scientifique dans les intitulés).

D’abord construit sur le concept de vulgarisation scientifique et de médiation culturelle, la médiation scientifique s’est construit un registre à part entière dans le milieu des institutions de la culture scientifique, technique et industrielle. Nous allons voir que ces institutions culturelles, dans leurs fonctions structurelles et sociales ont pris en considération les problématiques de l’inclusion et tentent d’y apporter des réponses.

Institutions culturelles et handicap

Notre travail, fondé sur le principe d'accessibilité universelle, part du regard porté par les institutions sur la question de l'inclusion. Afin de bien cerner le concept d'accessibilité universelle et sa construction, nous allons en premier lieu regarder comment définir une institution culturelle et la façon dont elle intègre le concept d'inclusion.

2.1. Cadre épistémologique et historique des institutions culturelles

Figure fondatrice de la sociologie moderne, Emile Durkheim donne une vision à la fois structurelle et essentielle des institutions dans la vie sociale (Durkheim, 2019). Afin de comprendre la place des institutions culturelles et leur importance vis-à-vis de l'inclusion des publics, regardons en premier lieu la conceptualisation qu'en fait par Durkheim. Nous regarderons ensuite la prise en compte du handicap par ces mêmes institutions et notamment par le biais du concept d'accessibilité.

2.1.1. Les institutions selon Durkheim

Pour Durkheim, les institutions sont des éléments fondamentaux de la vie sociale, car elles fournissent les structures et les cadres qui permettent aux individus de coopérer et de vivre ensemble de manière stable et efficace. Pour l'auteur, les institutions sont des phénomènes sociaux, c'est-à-dire des produits de l'activité sociale des individus qui ont une existence indépendante de leur volonté.

Il distingue deux types d'institutions : les institutions formelles et les institutions informelles. Les institutions formelles sont des structures organisées qui ont des règles et des normes écrites, telles que les lois et les gouvernements. Les institutions informelles sont des structures qui reposent sur des normes et des valeurs non écrites, telles que les normes sociales et les coutumes.

Durkheim considère les institutions comme ayant une fonction sociale, elles servent à maintenir l'ordre social et à garantir la survie de la société en réglementant les comportements et les relations des individus. Il soutient que les institutions ont un rôle important à jouer dans la régulation des comportements des individus, en leur imposant des règles et des normes qui les obligent à se comporter de manière conforme aux intérêts de la société. Il établit également que les institutions ont une fonction morale, c'est-à-dire qu'elles éduquent les individus aux valeurs et aux normes de la société, en leur inculquant des croyances et des convictions, en leur donnant un sens de l'identité et une appartenance sociale. Les institutions jouent un rôle important dans la formation de la conscience collective, qui est la somme des convictions, des

croyances et des sentiments partagés par les membres d'une société. En s'appropriant les normes et les valeurs de la société, les individus apprennent à se comporter de manière conforme aux intérêts de la société. (Valade, 2014)

Autrement dit, pour Durkheim, les institutions sont des éléments fondamentaux de la vie sociale qui ont une fonction à la fois sociale et morale en réglementant les comportements et les relations des individus et en éduquant les individus aux valeurs et aux normes de la société.

Les institutions jouent un rôle essentiel dans la culture, puisqu'elles forment des structures organisées qui ont pour but de préserver, de promouvoir et de diffuser la culture d'une société. Les institutions culturelles peuvent être des musées, des bibliothèques, des théâtres, des cinémas, des centres culturels, des orchestres, des opéras, des ballets, des centres d'art, des universités et des écoles de musique, entre autres. Ces institutions peuvent être publiques ou privées et elles peuvent être financées par l'État ou par des donateurs. Leur but est de maintenir la transmission des connaissances, des traditions, de l'histoire, de la langue, de la littérature, des arts, etc. d'une société à une autre génération. La question de la transmission de la culture d'une génération à l'autre est au centre des préoccupations des sociétés, comme on le retrouve chez Vygotski, c'est elle l'objectif majeur des apprentissages. Le concept de patrimoine, évoqué précédemment, est également bâti autour de la transmission et de la diffusion de la culture. En somme, les institutions culturelles apparaissent comme des garants de la culture, dans sa préservation comme sa transmission.

Ainsi, si la culture est un objet central dans une société, portée en partie par les institutions culturelles, il est essentiel de se pencher sur ce qui conditionne l'accès à ces institutions et notamment dans la perspective du handicap.

2.1.2. Prise en compte du handicap par les institutions culturelles

Il existe plusieurs liens entre les institutions culturelles et le handicap. Tout d'abord, les institutions culturelles peuvent jouer un rôle important en offrant des programmes et des activités adaptés aux personnes handicapées, afin de les inclure dans la vie culturelle de la société. Cela peut passer par des adaptations d'équipements, des interprètes en langue des signes, des programmes de lecture en braille, etc.

De plus, les institutions culturelles peuvent également promouvoir la représentation des personnes handicapées dans les œuvres qu'elles présentent, en encourageant les artistes handicapés à exposer leur travail et en présentant des œuvres traitant de la question du handicap. Enfin, les institutions culturelles peuvent également jouer un rôle de sensibilisation

en organisant des événements et des activités pour sensibiliser le public aux questions liées au handicap, afin de briser les stéréotypes et de promouvoir une société plus inclusive.

La prise en compte du handicap dans les institutions culturelles est un processus qui s'est développé au cours des dernières décennies.

Au cours des années 1970 et 1980, les mouvements de personnes handicapées se sont développés pour lutter contre l'exclusion sociale et la discrimination. Ces mouvements ont mis en avant la nécessité de rendre les institutions culturelles plus accessibles aux personnes handicapées avec une première loi en 1975.

Au cours des années 1990, de nombreux pays ont adopté des lois pour garantir l'accessibilité des bâtiments publics et des services, y compris les institutions culturelles. En France, par exemple, la loi de 2005 pour "l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées" a établi des obligations pour les établissements culturels publics en matière d'accessibilité.

Au cours des années 2000, il y a eu une prise de conscience croissante de la nécessité de promouvoir la diversité et l'inclusion dans les institutions culturelles, y compris pour les personnes handicapées. Les organisations culturelles ont commencé à mettre en place des stratégies et des programmes pour améliorer l'accessibilité et la participation des personnes en situation de handicap.

Nous pouvons le voir dans les différentes lois visant à cadrer et garantir la participation de tous les publics dans les institutions culturelles, le terme "accessibilité" est au centre des préoccupations. Voyons maintenant à quoi renvoie ce concept et comment il peut favoriser l'inclusion.

2.2. Concept d'accessibilité dans les institutions culturelles

Afin de garantir l'égalité de participation de tous, les institutions culturelles se sont emparées de ce concept d'accessibilité. A la fois concept et ensemble de pratiques, l'accessibilité est un levier majeur dans la question de la participation des publics en situation de handicap. A quoi ce terme renvoie-t-il ? Depuis quand est-il central dans cette question d'inclusion culturelle ? Regardons une définition du concept, son utilisation et les pratiques auxquelles il se réfère.

2.2.1. Définition de l'accessibilité

L'accessibilité désigne la qualité d'un service, d'un produit, d'un environnement ou d'une information qui permet à toutes les personnes, y compris celles ayant des besoins spécifiques, d'interagir avec elle de manière efficace et autonome. Il peut s'agir d'une question d'architecture, de design, de technologie ou de communication qui permet à tous les utilisateurs de participer pleinement à la société, indépendamment de leurs capacités physiques, mentales, culturelles ou socio-économiques (Tremblay, Guerdan & Boukala,, 2019).

L'accessibilité peut prendre plusieurs formes selon les besoins spécifiques pris en compte : les personnes à mobilité réduite, les personnes âgées, les personnes ayant des difficultés d'apprentissage ou encore les personnes ayant des difficultés linguistiques. Il peut s'agir de rendre les bâtiments accessibles aux personnes en fauteuil roulant, en installant des rampes d'accès, des ascenseurs et des toilettes adaptées. Il peut s'agir de rendre les sites web accessibles aux personnes ayant des difficultés visuelles, en utilisant des techniques d'accessibilité pour les navigateurs web. Il peut s'agir de rendre les informations accessibles aux personnes ayant des difficultés d'apprentissage, en utilisant une langue simple et en utilisant des images et des vidéos pour aider à la compréhension.

Voici quelques exemples de mesures applicables pour améliorer l'accessibilité des personnes en situation de handicap dans les institutions culturelles :

- Accessibilité physique : Les institutions culturelles peuvent mettre en place des adaptations pour rendre leurs bâtiments et leurs services accessibles aux personnes en fauteuil roulant, comme des rampes d'accès, des ascenseurs, des toilettes adaptées et des places de stationnement réservées.
- Accessibilité cognitive : Les musées scientifiques peuvent présenter des informations de manière simple et claire, utiliser des images et des vidéos pour expliquer les concepts et offrir des activités interactives pour aider les visiteurs à comprendre les expositions.
- Accessibilité sensorielle : Les parcs à thème peuvent offrir des expériences tactiles pour les personnes ayant une déficience visuelle, comme des maquettes tactiles ou des expositions de sensibilisation au toucher.
- Interprétation en langue des signes : Les événements scientifiques peuvent avoir une interprétation en langue des signes pour les personnes sourdes ou malentendantes.
- Programmation inclusive : les établissements culturels scientifiques peuvent également s'efforcer de programmer des événements et des expositions qui reflètent

la diversité de la société, y compris les personnes handicapées, et de promouvoir la représentation des personnes handicapées dans les postes de direction et les programmes de formation.

- Braille et caractères agrandis : les documents et les supports de communication peuvent être disponibles en braille ou en caractères agrandis pour les personnes ayant une déficience visuelle.
- Sous-titrage et description audio : les films, les pièces de théâtre et les événements en direct peuvent être sous-titrés ou avoir une description audio pour les personnes ayant une déficience auditive.

Il est important de noter que les besoins en matière d'accessibilité peuvent varier considérablement selon les types de handicap, il est donc important pour les établissements culturels scientifiques de continuer à évaluer et à améliorer l'accessibilité pour tous les types de handicap, en écoutant les commentaires et les suggestions des personnes concernées.

Accessibilité : adaptation ou compensation ?

L'adaptation et la compensation sont deux approches différentes pour rendre les services, les produits, les environnements et les informations accessibles aux personnes ayant des besoins spécifiques.

L'adaptation consiste à modifier ou à ajouter des caractéristiques à un service, un produit, un environnement ou une information pour le rendre utilisable par une personne ayant des besoins spécifiques. Par exemple, installer des rampes d'accès pour les personnes en fauteuil roulant, ou ajouter des sous-titres à une vidéo pour les personnes ayant des difficultés d'audition sont des exemples d'adaptation.

La compensation consiste à utiliser des outils ou des techniques pour compenser les limitations d'une personne ayant des besoins spécifiques. Par exemple, utiliser un lecteur d'écran pour les personnes ayant des difficultés visuelles, ou utiliser une boucle d'induction pour les personnes ayant des difficultés auditives sont des exemples de compensation.

Il est important de noter que l'adaptation et la compensation ne sont pas mutuellement exclusives, il est possible de combiner les deux pour rendre les produits et les services accessibles à tous. L'importance de la prise en compte de la participation des personnes en situation de handicap a conduit à l'intégration et à la promulgation du concept l'accessibilité dans différentes lois.

2.2.2. Un bref historique législatif de l'intégration du concept d'accessibilité

En France, plusieurs lois ont été adoptées pour garantir l'accessibilité des établissements culturels aux personnes handicapées.

Le premier texte législatif déterminant en France est la loi de 2005 "pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées" a établi des obligations pour les établissements culturels publics en matière d'accessibilité. Selon cette loi, les établissements culturels publics doivent rendre leurs bâtiments et services accessibles aux personnes handicapées, en respectant les normes et les règles en vigueur.

La loi de 2005 a été complétée par la loi de 2005-102 qui rend obligatoire l'accessibilité des bâtiments publics existants et des logements, mais aussi des services à la personne, des transports publics, des services publics numériques, des équipements sportifs, culturels, de loisirs, de tourisme et de vacances pour les personnes handicapées. Enfin, La loi de 2018 "pour l'égalité réelle des personnes handicapées" a renforcé les obligations des employeurs publics et privés pour l'emploi des travailleurs handicapés et renforce l'obligation d'accessibilité des bâtiments et des services publics pour les personnes en situation de handicap.

L'objectif final de ces lois successives est d'atteindre l'accessibilité universelle qui permet à tous les utilisateurs d'interagir de manière efficace et autonome avec leur environnement, indépendamment de leurs capacités ou besoins. Cela peut être atteint en utilisant des adaptations et des compensations judicieusement sélectionnées pour éliminer les obstacles et les barrières pour les personnes ayant des besoins spécifiques.

2.2.3. Accessibilité universelle

Tout d'abord popularisé aux Etats-Unis dans le domaine de l'architecture et du design grâce au *Center for Universal Design*, l'accessibilité universelle s'étend aujourd'hui à de nombreux autres domaines tels que le webdesign, les services culturels et administratifs.

Rocque, S., Langevin, J., Chalghoumi, H. & Ghorayeb, A. (2011, 12) donne la définition suivante de l'accessibilité universelle :

"Le caractère d'un produit, procédé, service, information ou environnement qui, dans un but d'équité et dans une approche inclusive, permet à toute personne de réaliser des activités de façon autonome et d'obtenir des résultats équivalents."

En d'autres termes, l'accessibilité universelle est une approche qui vise à rendre les services, les produits, les environnements et les informations accessibles à toutes les personnes, quelles que soient leurs capacités ou leurs besoins. Elle part du principe que la diversité des personnes est une réalité, et qu'il est donc nécessaire de prendre en compte les différents besoins et capacités pour permettre à tous d'interagir de manière efficace et autonome avec leur environnement. L'accessibilité universelle vise à créer des environnements, des produits et des services qui sont facilement utilisables par tous, sans avoir besoin d'adaptations spécifiques, de substituts ou de moyens de compensation. Cela permet d'éliminer les barrières et les obstacles pour les personnes ayant des besoins spécifiques, et permet d'améliorer l'expérience globale pour tous les utilisateurs. En contexte, cela implique de considérer l'accessibilité dès la phase de conception, pas seulement comme un ajout après coup.

Reprenant la définition de l'accessibilité universelle, cette dernière apparaît donc comme un objectif à atteindre en tenant compte du caractère, soit de la finalité d'un produit, qui doit répondre à des critères d'autonomie et de satisfaction pour toute personne qui l'utilise dans le cadre de l'activité prévue de ce produit.

Pour concevoir un produit "universellement accessible", le procédé de conception global, baptisé design universel, prend appui sur 5 types de design qui selon le type de produit et sa finalité, peuvent être employés de manière complémentaire et évolutive afin d'atteindre l'accessibilité universelle. Autrement dit, le design universel est une combinaison de plusieurs types de design, utilisés conjointement et ajustables tout au long et après la conception dans le but d'atteindre un haut degré d'accessibilité.

Tableau 1 : Les designs contributifs au design universel (d'après Rocque, S., Langevin, J., Chalghoumi, H. & Ghorayeb, A., 2011).

Designs contributifs	Processus variés, complémentaires et évolutifs
Design inclusif	Processus de conception qui cherche à répondre aux besoins du plus grand nombre possible d'utilisateurs, sans recours à des adaptations spécifiques.
Design spécifique	Processus de conception d'une modification à un produit (procédé, service, etc.) à l'usage d'utilisateurs pour qui le design inclusif et le design élargi n'offrent pas de solution satisfaisante.

Design d'interface	Processus d'intégration de la manière la plus harmonieuse possible d'une solution (adaptation) issue du design spécifique, à des mesures déjà proposées par design inclusif ou design élargi.
Design palliatif	Processus de conception d'appareils ou d'appareillages pour soutenir, maintenir, corriger (orthèses) ou remplacer (prothèses) une partie du corps.
Design inclusif élargi	Processus évolutif de conception qui, dans une approche inclusive, combine les solutions élaborées par design inclusif et des adaptations d'abord conçues par design spécifique puis intégrées harmonieusement par design d'interface afin de veiller à ce qu'un produit, procédé, service, environnement ou de l'information satisfasse au caractère d'accessibilité universelle pour le plus grand nombre possible d'utilisateurs.

Le concept d'accessibilité, comme le concept de médiation, renvoie à un ensemble à la fois théorique et pratique. La conception du dispositif viendra mettre en articulation médiation et accessibilité afin de produire des outils *designés* utilisables par une diversité de publics avec pour objectif principal de garantir l'accès aux collections et aux savoirs.

Construction et évaluation d'outils designés de médiation scientifique à destination des publics en situation de handicap mental

Le Muséum de Toulouse propose plusieurs dispositifs de médiation à destination des publics en situation de handicap. Parmi ces dispositifs, "la mallette découverte en autonomie" met à disposition du public différents outils afin de permettre une accessibilité aux savoirs et aux collections plus ou moins relative dans les espaces dédiés aux sciences de la Terre et aux sciences de la classification avec ses spécimens naturalisés. La nouvelle commande qui nous a été faite et de proposer un nouveau dispositif en nous basant sur le fonctionnement du dispositif préexistant mais pour les espaces de paléontologie et d'ethnologie en tenant compte des limites du premier pour proposer une version plus élaborée.

Nous commencerons par analyser les problématiques ayant conduit à la mise en place du premier dispositif afin d'en comprendre la nécessité en relation avec le projet du musée de garantir une meilleure accessibilité aux savoirs et collections. Nous donnerons ensuite le compte-rendu d'évaluation menés par les chargés de développement du projet de ce dispositif évaluant notamment sa pertinence face aux problématiques initiales, sa capacité à y répondre ainsi que les nouvelles problématiques soulevées. Le cahier des charges de la commande sera détaillé pour comprendre les enjeux auxquels ce nouveau dispositif doit répondre. Les attendus de la commande seront alors mis en relation avec l'évaluation du dispositif préexistant afin de dégager notre problématique de recherche.

3.1. Commande et cahier des charges

Le travail mené au sein du Muséum de Toulouse devait répondre à un cahier des charges déterminé par rapport aux objectifs d'accessibilité fixés en tenant compte des limites constatées lors de l'évaluation du dispositif précédent. Afin de mieux cerner le projet qui nous a été confié, commençons par regarder les problématiques d'accueil d'une diversité des publics auxquelles fait face le Muséum, en regardant les difficultés, attentes et besoins des visiteurs ainsi que les mesures effectives prises par l'institution pour y répondre. Nous regarderons ensuite le cahier des charges de la commande auquel nous devons répondre.

3.1.1. Origine et compte-rendu d'évaluation du dispositif de médiation "mallette découverte multisensorielle" préexistant.

Au cours des dernières années, la demande culturelle a connu des changements profonds. Force est de constater qu'une partie croissante du public se désintéresse des longues visites guidées dans les collections.

En effet, lors de sa réouverture en 2008, le Muséum de Toulouse proposait des visites guidées dans les salles d'exposition d'une durée d'une heure et demie voire deux heures. Conscient de l'évolution de la demande culturelle, le Muséum a fait le choix de ne plus proposer ce type de visites et axe désormais ses interventions en médiation scientifique sur des formats plus courts (d'une trentaine de minutes en moyenne), plus interactifs mais également non-exhaustifs vis-à-vis des collections car thématiques¹. Cette évolution de la demande culturelle accompagne les changements dans les prises de position des acteurs de l'éducation. La transmission verticale des savoirs est délaissée au profit de la transmission horizontale des savoirs tel que théorisée dans le constructivisme et socio-constructivisme notamment. La médiation scientifique, émergente de la vulgarisation et encore proche des méthodes pédagogiques magistrales, devient soucieuse de s'adapter aux changements et cherche à développer de nouvelles approches.

Néanmoins, l'absence d'accompagnement tout au long des espaces du Muséum a révélé la nécessité de proposer des alternatives pour les visiteurs. Dans cette optique, la « Visite Muséum Mobile » propose un type de médiation autonome pour les visiteurs. Cette visite se déroule sur format numérique uniquement, en utilisant la géolocalisation d'un appareil connecté (type smartphone ou tablette), les visiteurs ont accès à des contenus supplémentaires pour les accompagner tout au long de leur visite.

Cette alternative d'accompagnement numérique pour une visite en libre accès soulève plusieurs problèmes d'accessibilité. Premièrement, si on tient compte de la fracture numérique existante, certains visiteurs n'ont pas les savoirs et savoir-faire prérequis à l'utilisation de la visite mobile. Deuxièmement, la visite ne dispose pas de version audio ni de version simplifiée, rendant l'accès aux contenus difficile pour les personnes en situation de handicap visuel, de handicap cognitif et de handicap intellectuel. Sachant qu'une difficulté supplémentaire existe pour l'accès autonome des collections du Muséum aux publics déficients visuels car les objets sont tactilement inaccessibles (à l'exception de quelques roches pour la partie géologie). Bien qu'il existe une version en LSF, la pertinence de cet unique choix en matière d'accessibilité est discutable compte-tenu que cette version propose des contenus textuels.

En réponse à ce manque d'accessibilité de la visite mobile pour les publics en difficulté, une autre proposition vient la compléter : la mallette découverte multisensorielle. Disponible sur réservation, elle propose un livret d'activité en autonomie pour découvrir les collections de géologie, botanique et zoologie. Les contenus du livret sont faciles d'accès et pensés en FALC

¹ On trouvera par exemple des visites thématiques sur les adaptations des êtres vivants, les milieux de vie, etc. qui ne couvrent pas l'entièreté des collections exposées.

avec une version braille du support d'accompagnement. Cette mallette est constituée d'un meuble mobile à tiroirs contenant des objets manipulables pour une approche multisensorielle.

Toutefois, certaines limites ont été révélées. Imaginée pour être accessible à tous, elle n'est pas proposée aux publics non-ciblés « accessibilité », les contenus pédagogiques sont pauvres pour les personnes capables d'acquérir des savoirs plus poussés. De plus, le meuble est plutôt fragile et s'endommage facilement.

En proposant un dispositif d'accompagnement autonome des espaces à destination des personnes en situation de handicap, le Muséum montre une prise en compte nouvelle dans la demande culturelle et des difficultés d'accessibilité autonome des espaces. Malgré une forme innovante de visite en autonomie pour les personnes en situation de handicap, le dispositif révèle des défauts qui viennent faire obstacle à une accessibilité plus universelle. Le dispositif n'est pertinent que pour une faible proportion des individus auxquels il est destiné et seuls les publics en situation de handicap intellectuel sauront trouver une réelle satisfaction à l'utilisation du dispositif.

En nous fondant sur les constats énumérés précédemment, le nouveau projet proposé est de concevoir une visite en autonomie des collections de paléontologie accessible à tous. En reprenant les bases de la mallette découverte multisensorielle, le projet confié est de mettre au point une visite découverte en autonomie proposant des contenus supplémentaires de qualité et des objets manipulables pour une découverte multisensorielle et accessible à une part plus large des publics.

3.1.2. Cahier des charges du nouveau dispositif “mallette découverte”

En s'inscrivant dans le cadre des missions permanentes des établissements d'appellation “Musées de France” (loi du 4 janvier 2002), le dispositif participe à la mission de conception et de mise en œuvre d'actions d'éducation et de diffusion visant à assurer l'égal accès de tous à la culture. La conception du dispositif de visite en autonomie doit répondre à un cahier des charges établi sur les constats précisés précédemment, prenant en compte les forces et les limites de l'ancien dispositif. Ainsi les points suivants constituent les charges de la commande :

- Le dispositif dans sa mission principale de médiation scientifique doit permettre aux utilisateurs de comprendre la muséographie des espaces. Il permettra également de découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés au travers des fossiles présentés (Continuum et Ruptures). Ainsi que la

diversité des cultures humaines au travers des objets exposés (Grandes Fonctions du Vivants).

- Il doit apporter des contenus supplémentaires ou précisions par rapport à une visite classique des expositions du 1er étage (collections paléontologiques et ethnologiques).
- Il doit répondre au principe d'accessibilité universelle (Roque *et al.*, 2011) en prenant en compte une vaste diversité des besoins des publics rencontrant des problématiques d'accès aux savoirs et aux collections : difficultés visuelles, difficultés auditives, difficultés cognitives et intellectuelles.
- En considérant le point précédent, il doit apporter du contenu sensoriel non présent dans les expositions (olfactif, tactile et auditif notamment) en lien avec les collections.
- Ce nouveau dispositif sera également évalué dans sa globalité en termes d'utilisation sur la satisfaction retirée lors de l'utilisation selon les différents publics. En d'autres termes, pour tout utilisateur pouvant bénéficier de la visite en autonomie, la satisfaction retirée doit être d'un niveau équivalent quels que soient ses besoins. Ceci prenant en compte la satisfaction d'apprentissage en proposant des contenus d'un niveau scientifique équivalent à celui des expositions et ces mêmes contenus simplifiés.
- Pour permettre à chacun de tirer satisfaction de l'utilisation de la visite en autonomie que différentes modalités d'utilisation devront exister avec la liberté laissée à chacun de choisir la version qui lui semble la plus adéquate.

3.1.3. Problématique

L'évaluation du premier dispositif et le cahier des charges établi ensuite nous ont permis de fixer les objectifs de conception du nouveau dispositif.

L'enjeu de la commande est donc de réussir à répondre à l'injonction faite aux institutions culturelles de permettre la participation de tous à la vie culturelle de la société, en passant notamment par l'accessibilité des collections et des savoirs. La problématique de notre travail est donc la suivante : concevoir un dispositif capable de répondre aux enjeux de l'accès aux collections et aux savoirs diffusés par l'institution culturelle en s'appuyant sur la forme et le fonctionnement d'un dispositif de médiation scientifique préexistant.

Le nouveau dispositif "mallette découverte" que nous avons conçu est un ensemble modulaire de plusieurs dispositifs susceptibles d'être utilisés conjointement. Les outils *designés* sont spécifiques aux publics cibles mais ils permettent de répondre aux mêmes objectifs d'apprentissage. La différence se trouve dans l'utilisation faite du matériel et des médias

utilisés. Par souci de clarté, la méthodologie de conception et la partie recherche seront centrées sur les outils *designés* pour le public en situation de handicap intellectuel.

3.2. Méthodologie de conception

Afin de répondre à notre problématique, nous avons sélectionné et utilisé une méthodologie de conception nous permettant de produire des outils de médiation en tenant compte des contraintes imposées dans le cahier des charges. Le modèle de conception a été choisi en fonction de l'ergonomie et de l'adaptabilité nécessaire pour mener à terme le projet.

3.2.1. Choix du modèle d'ingénierie pédagogique : *Analyse, Design, Développement, Implantation, Evaluation (ADDIE)*

Afin de produire la variété d'outils nécessaires nous nous sommes tournés vers les modèles développés en ingénierie pédagogique. L'ingénierie pédagogique peut être définie comme un « système de procédures pour élaborer des programmes d'enseignement et de formation de manière cohérente et fiable » (Gustafson & Branch, 2002, p. 17). L'intérêt d'utiliser un modèle d'ingénierie pédagogique est de pouvoir séquencer la réalisation du projet de manière procédurale et d'en garantir ainsi l'efficacité et la cohérence lors de la conception. Il existe divers modèles dont les procédures diffèrent selon la finalité du projet. Selon l'échelle de ce que l'on veut concevoir, certains modèles sont soit centrés sur l'individu (pour concevoir des outils), soit sur la production (pour concevoir du matériel de formation), soit sur le système (pour concevoir des programmes de formation). Le modèle que nous avons choisi est un modèle générique nommé ADDIE, développé par Gustafson et Branch, il permet de générer des procédures de conception en 5 phases :

- **Analyse** : dans cette étape, les besoins sont identifiés en effectuant une analyse approfondie de la situation. Cela implique de déterminer les objectifs, les caractéristiques des apprenants, les ressources disponibles et les contraintes.
- **Design** : une fois les besoins clairement identifiés, la conception à proprement parler commence. Cette phase implique de préciser les objectifs d'apprentissage, de choisir les stratégies pédagogiques appropriées, de sélectionner le contenu et de concevoir les évaluations.
- **Développement** : la phase de développement est celle où le programme de formation est créé. Les concepteurs utilisent les plans et les schémas créés dans la phase de conception pour développer les outils et les médias.
- **Implantation** : l'étape de mise en œuvre implique la livraison aux apprenants. Les utilisateurs s'approprient les outils développés dans la phase précédente, généralement en utilisant une combinaison de méthodes pédagogiques.

- **Évaluation** : dans cette dernière étape, les résultats sont évalués pour déterminer l'efficacité du programme. Les évaluations peuvent inclure des examens des apprenants, des enquêtes de satisfaction des apprenants et des évaluations des performances post-formation. Les résultats de l'évaluation sont utilisés pour apporter des améliorations au programme de formation pour les prochaines sessions. L'évaluation est certes indispensable en fin de conception mais également tout au long du processus afin d'apporter des modifications avant l'implantation.

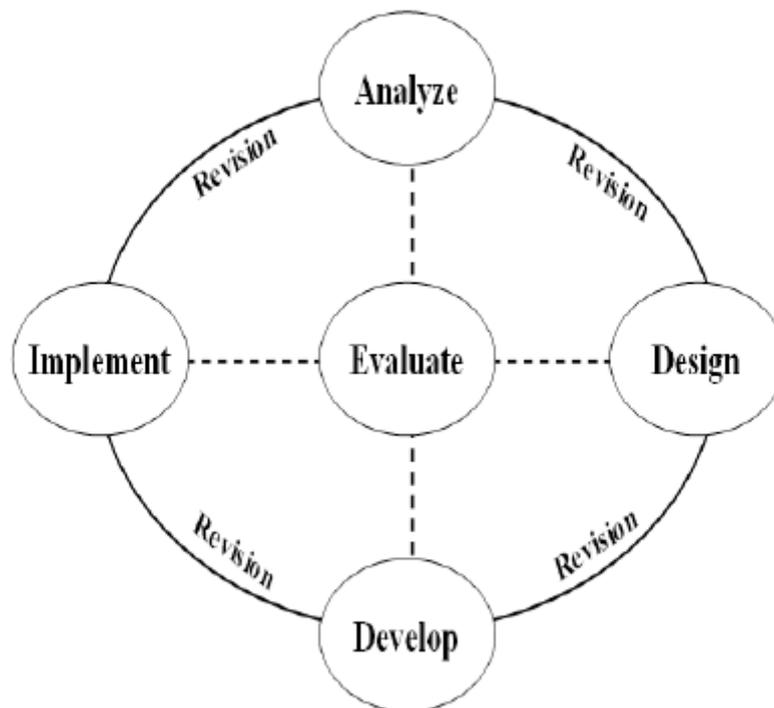


Figure 3 : Procédure d'ingénierie pédagogique selon le modèle ADDIE (d'après Gustafson & Branch, 2002)

Nous allons présenter nos travaux de conception en reprenant les étapes du modèle du ADDIE (Analyse - Design - Développement - Implantation - Évaluation).

3.2.2. Analyse

La phase d'analyse, point de départ de la conception, sert à préciser les objectifs de médiation, à établir les caractéristiques des publics cibles et à définir les moyens qui seront alloués. Cette étape de description et de précision du projet est le point d'appui à la phase de design qui permettra de mettre en lien ces trois paramètres du projet.

3.2.2.1. Objectifs d'apprentissages visés

Les objectifs généraux de médiation du dispositif fixés ont été énoncés dans le cahier des charges : Permettre aux utilisateurs de comprendre la muséographie des espaces. Il permettra également de découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés au travers des fossiles présentés.

Nous allons ici analyser ces objectifs pour en dégager des objectifs d'apprentissages intermédiaires qui guideront ensuite la phase de design des outils.

➤ Comprendre la muséographie de l'espace "Continuum et Ruptures"

La muséographie désigne le parcours de visite élaboré par rapport aux contenus présentés et à l'agencement des collections. La muséographie cherche à créer une cohérence entre les contenus, les collections et leur présentation selon un angle défini. Au Muséum de Toulouse les collections de paléontologie installées dans l'espace "Continuum et Ruptures", sont organisées de façon à présenter les fossiles des plus anciens aux plus récents selon l'échelle des temps géologiques. L'espace commence avec un escalier représentant 4 milliards d'années d'histoire évolutive et se poursuit avec trois couloirs séparés par de grands virages. La notion de *continuité* est représentée par les couloirs qui marquent les périodes de stabilité à grande échelle des êtres vivants et les virages représentent les ruptures, des grandes crises biologiques. En résumé l'espace physique est pensé comme une représentation du système de classement chronologique du registre des fossiles.

Pour comprendre la muséographie, à savoir la cohérence cherchée dans l'agencement des fossiles présentés, il faut que l'individu soit en mesure d'appréhender des temps très longs (de l'ordre du million d'années) et d'arriver à en comprendre la symbolique dans l'organisation physique de l'espace.

Tableau 2 : Objectif A : Comprendre la muséographie de l'espace "Continuum et Ruptures" et objectifs intermédiaires associés

Objectif d'apprentissage	Objectifs intermédiaires
A : Comprendre la muséographie de l'espace "Continuum et Ruptures"	A.1 : Être capable de se représenter des temps longs A.2 : Arriver à faire le lien entre l'espace et l'échelle de temps qu'il symbolise

➤ **Découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés au travers des fossiles présentés**

Cet objectif nécessite de mobiliser deux concepts distincts : les fossiles et l'évolution. Appréhender la notion de fossile sert à comprendre l'utilisation de ces objets dans la reconstitution des environnements passés. Le concept d'évolution tel que scientifiquement admis sera mobilisé pour expliquer le changement du registre fossile d'une époque à l'autre. La théorie de l'évolution ne sera pas abordée dans toute sa complexité, elle sera simplement appréhendée, les mécanismes et concepts sous-jacents ne seront pas abordés (mutation, brassage et dérive génétique, sélection naturelle, etc.). Les concepts de fossile et d'évolution, seront donc appréhendés et ne nécessiteront pas d'approfondissement. Toutefois ils devront ensuite être mis en lien afin de découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants.

Tableau 3 : Objectif B : Découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés au travers des fossiles présentés et objectifs intermédiaires associés

Objectif de médiation	Objectifs intermédiaires
B : Découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés au travers des fossiles présentés.	B.1 : Appréhender la notion de fossile B.2 : Appréhender la notion d'évolution B.3 : Comprendre que les environnements ont changé avec le temps.

Une fois les objectifs de médiation précisés grâce à des objectifs intermédiaires nous allons retenir les caractéristiques générales des publics en situation de handicap intellectuel. Ces caractéristiques seront ensuite mises en perspective avec les objectifs et l'utilisation du dispositif afin d'en préciser la forme et le fonctionnement dans la phase de design.

3.2.2.2. Caractéristiques des publics en situation de handicap intellectuel

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le handicap intellectuel touche environ 1% à 2% de la population mondiale. Le handicap intellectuel est la composante sociale d'une limitation causée par des troubles significatifs du fonctionnement intellectuel et des capacités adaptatives. Le déficit intellectuel des personnes concernées affecte la communication, les activités de la vie quotidienne et limite l'indépendance de l'individu avec son environnement. Les personnes en situation de handicap intellectuel ont généralement des

difficultés à comprendre des concepts abstraits, à raisonner, à apprendre de nouvelles informations et à s'adapter à de nouveaux environnements.

Les caractéristiques des individus en situation de handicap intellectuel peuvent varier en fonction des limitations propres à chacun mais nous allons préciser ici quelques caractéristiques générales. La première est la limitation significative du fonctionnement intellectuel : les personnes en situation de handicap intellectuel ont des capacités intellectuelles significativement en dessous de la moyenne par rapport au développement de référence en fonction de l'âge. Cela signifie qu'elles ont des difficultés de réflexion, de conceptualisation, de communication, de prises de décision et d'adaptation à un environnement. En effet, elles ressentent généralement des difficultés à s'adapter à des situations nouvelles ou imprévues, ce qui peut les rendre vulnérables en contexte social, éducatif et professionnel.

Il est important de noter que chaque personne atteinte d'un handicap intellectuel possède et présente des caractéristiques différentes et donc des besoins spécifiques. Or le dispositif ne peut être conçu de telle manière à pouvoir s'adapter spécifiquement. Les caractéristiques développées ici sont des généralités qui nous permettent d'orienter notre conception afin de convenir à la partie la plus large possible du public en situation de handicap intellectuel.

Les difficultés à prendre en compte pour la conception en rapport avec les objectifs et l'utilisation sont les suivantes :

Tableau 4 : Prise en compte des difficultés pouvant être rencontrées par le public en situation de handicap intellectuel par rapport aux objectifs établis et l'utilisation envisagée.

Difficultés	Prise en compte dans les objectifs et l'utilisation du dispositif
Conceptualiser	D'après les objectifs établis, les concepts suivants seront mobilisés : <ul style="list-style-type: none"> • Les temps longs • Les fossiles • L'évolution
Raisonner	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en lien le temps et l'espace représenté • Mettre en lien les changements de fossiles dans les vitrines et les changements d'environnement
Communiquer	Utilisation d'un plan pour l'itinéraire de visite
S'adapter	Appropriation de nouveaux outils

L'étape de caractérisation du public cible dans l'analyse est une part importante et non négligeable. Le courant du *design* a comme philosophie de "créer pour" et nécessite de bien cerner les besoins des utilisateurs pour lesquels l'objet est conçu (Beudon, 2017). Tout cela est également à mettre en perspective avec les moyens accordés au projet.

3.2.2.3. Moyens du projet

La question du budget est une part importante de tout projet est nécessaire d'être établi avant la phase de design et de développement. Pour ce projet, les moyens accordés ont été définis en concertation avec la cellule accessibilité du Muséum.

En plus de s'inscrire dans les missions générales du Muséum, le projet s'inscrit également dans une collaboration forte entre trois différents services du Muséum :

- Le service médiation à l'origine de la commande, de son pilotage et de son évaluation une fois le projet implanté ;
- Le service technique, dont la mission est de s'assurer du fonctionnement du matériel dans l'exposition ;
- Le service des collections, fort de ses différents métiers (taxidermiste, mouleur, conservateur, et experts scientifiques), est chargé de la conservation, de la restauration, de l'étude et de l'enrichissement des collections du Muséum ;

Dans cette collaboration, le service technique interviendra dans la réalisation. Dans la phase de design avec la réalisation du plan. Puis dans la phase de développement en apportant ses compétences de menuiserie et d'ébénisterie dans la réalisation du mobilier physique de la mallette. Le service des collections et notamment la personne chargée de la réalisation des moulages, interviendra dans la phase de design et dans la phase de développement pour la réalisation des reproductions des fossiles issus des collections et assurera leur conditionnement dans le meuble physique.

La question des moyens prend en compte les moyens financiers, humains et techniques et n'est donc pas établie ici sur un montant financier précis mais mobilise les différentes expertises des collaborateurs. La phase suivante de design, se fera donc en concertation avec les différents opérateurs compétents et en appui sur leurs compétences.

3.2.3. Design

La phase de design va nous permettre de mettre concrètement en lien les objectifs précisés, les caractéristiques identifiés des publics cibles, ainsi que les moyens à disposition établis lors de la phase d'analyse. Tout au long de cette phase nous avons adopté le processus du design universel afin de garantir une cohérence dans la conception du dispositif et des supports. Dans cette phase de la conception nous avons commencé par préciser pour chaque public cibles, des critères observables nécessaires afin de considérer les objectifs comme atteints.

À partir des critères établis, nous pouvons définir la forme que prendra le dispositif ainsi que son cadre d'utilisation (macro-design).

Pour terminer, la dernière étape consiste à *designer* les outils et médias en élaborant leurs formes dans le dispositif (micro-design). Chaque point est considéré en mettant en rapport les objectifs, les caractéristiques et les contraintes selon les moyens disponibles.

3.2.3.1. Les critères

Dans la phase d'analyse nous avons détaillé les objectifs de médiation et donné des objectifs intermédiaires afin de les préciser. Dans la phase de design nous avons établi des critères définis à partir du public cible et de ses caractéristiques. Les critères sont des items observables qui nous permettront d'évaluer ensuite l'acquisition des objectifs intermédiaires et des objectifs de médiation. Le tableau 5 présente ces différents critères en fonctions des objectifs déterminés lors de la phase d'analyse.

Tableau 5 : Critères sélectionnés à partir de l'analyse des objectifs de médiations et des caractéristiques du public en situation de handicap intellectuel.

Objectifs d'apprentissages	Objectifs intermédiaires	Critères
A. Comprendre la muséographie de l'espace "Continuum et Ruptures"	A.1. Être capable de se représenter des temps longs	A.1.1 : Se positionner dans une époque avec un repère chronologique (exemple : avant, pendant ou après les dinosaures). A.1.2. Formaliser une unité de temps dans l'espace : une vitrine = plusieurs millions d'années
	A.2. Être capable de faire le lien entre l'espace et le temps qu'il symbolise	A.2.1 : Faire la relation : Vitrine = période A.2.2 : Faire la relation : Couloir = grande période A.2.3 : Faire la relation : Virage = crises
B. Découvrir l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés au travers des fossiles présentés.	B.1. Être capable d'appréhender la notion de fossile	B.1.1 : Fossile = être vivant disparu B.1.2. Fossile = reste d'un être vivant changé en roche
	B.2. Être capable d'appréhender la notion d'évolution	B.2.1. Les êtres vivants se transforment lentement avec le temps B.2.2. De nouveaux êtres vivants apparaissent et disparaissent au cours du temps
	B.3. Être capable de comprendre que les environnements ont changé avec le temps.	B.3.1. Les fossiles ne se ressemblent pas tous = les êtres vivants à l'origine étaient différents. B.3.2. Faire le lien : diversité des fossiles d'une vitrine = diversité des êtres vivants à une époque donnée.

3.2.3.2. Macro-design : stratégie pédagogique

Les critères établis précédemment vont permettre de spécifier le choix des contenus pédagogiques en lien avec les objectifs et les moyens. En commençant par la mise en place d'une stratégie pédagogique ou macro-design. Dans cette étape du design nous avons élaboré le cadre de la visite en sélectionnant un parcours cohérent avec les collections et les objectifs. Il s'agit ici des points sur lesquels nous voulons créer de la médiation afin d'atteindre les objectifs fixés.

Premièrement, il ressort la nécessité de présenter l'espace dans un ordre logique et chronologique. Afin de comprendre la muséographie et découvrir l'histoire évolutive du vivant, la visite doit se faire dans le sens classique de la visite.

Deuxièmement, afin de représenter le concept d'évolution au travers de collections et de montrer une diversité d'organismes, nous devons présenter un vaste panel de fossiles différents pour couvrir l'espace. Nous avons précédemment établi comme point de repère temporel "l'époque des dinosaures" correspondant au second couloir (l'ère Mésozoïque). Pour conserver une cohérence nous avons établi l'époque "avant les dinosaures" pour le premier couloir (l'ère Paléozoïque) et l'époque "après les dinosaures" pour le troisième couloir (ère Cénozoïque). Nous proposons alors d'explorer trois vitrines par époque pour étayer la notion de diversité et d'évolution tout en restant concis. À noter que nous n'utilisons donc ici pas la terminologie de référence pour la subdivision des temps géologiques en unités chronostratigraphiques / géochronologiques. Pour faciliter la compréhension du public cible nous mettons de côté cette nomenclature scientifique afin d'utiliser des termes plus simples du langage courant qui permettent de les vulgariser. Le terme "époque" sera utilisé à la place du terme "ère" pour se référer aux couloirs.

Une fois l'organisation du parcours de visite structurée et divisée en plusieurs points d'intérêt (donc différentes périodes), nous avons pu spécifier les contenus qui doivent être apportés au public durant la visite. Chaque vitrine correspond à une époque et doit être considérée comme une unité de temps long par le public afin de comprendre que chaque couloir correspond à des temps très longs. Chaque vitrine sera située par rapport au repère "époque des dinosaures". Nous utiliserons les données apportées par l'étude des fossiles des vitrines afin d'apporter une description des environnements. Enfin pour chaque vitrine, un objet manipulable sera associé pour approfondir un point comme par exemple une dent fossile pour parler de l'alimentation d'une espèce. Cette étape donne le cadre et les modalités de mise en scène des outils, permettant de réellement intégrer les outils dans un dispositif structuré pour en spécifier la forme dans l'étape suivante du micro-design.

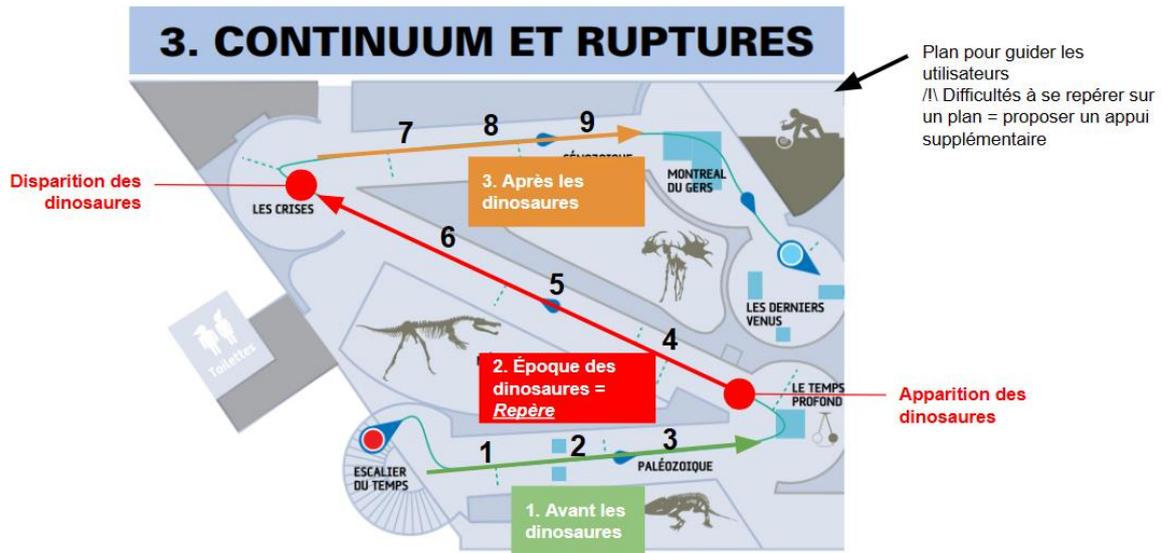


Figure 4 : Extrait n°1 du document d'élaboration de la stratégie pédagogique : organisation de la visite.

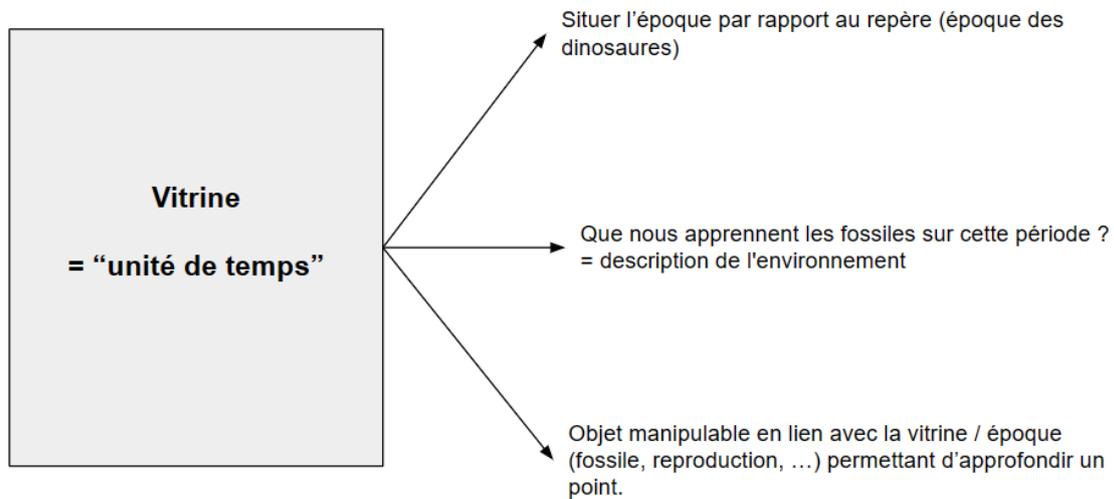


Figure 5 : Extrait n°2 du document d'élaboration de la stratégie pédagogique : les informations essentielles à donner dans la présentation d'une vitrine.

3.2.3.3. Micro-design : outils et supports

L'étape du micro-design correspond à la définition du fond et de la forme que prendront les outils, dernière étape avant le développement des supports de médiation. Dans cette étape nous avons commencé à collaborer étroitement avec le service des collections pour les objets manipulables et le service technique pour le design du meuble.

Concernant la forme des supports de médiation nous avons opté pour un format numérique. Bien conscient que le numérique nécessite des compétences instrumentales pour son usage, il est également facilitateur s'il ne mobilise pas des compétences informationnelles avancées (D'Arripe, 2020). Il nous permettra entre autres de regrouper les informations, de créer de l'interactivité et de séquencer l'activité de visite.

La présentation des points d'intérêt sera la même pour chaque vitrine : d'abord une page pour présenter les informations données par les fossiles, complétées par des images pour associer des représentations visuelles. Il y aura ensuite une autre page pour découvrir l'objet manipulable associé.

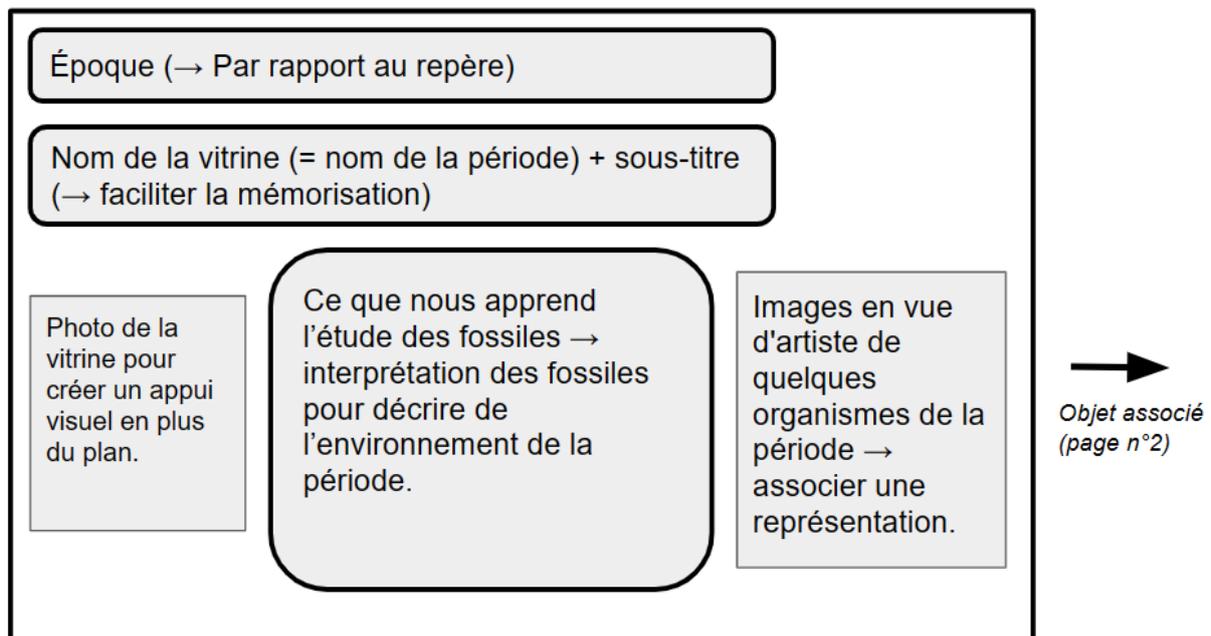


Figure 6 : Extrait n°1 du document d'élaboration des supports de visite

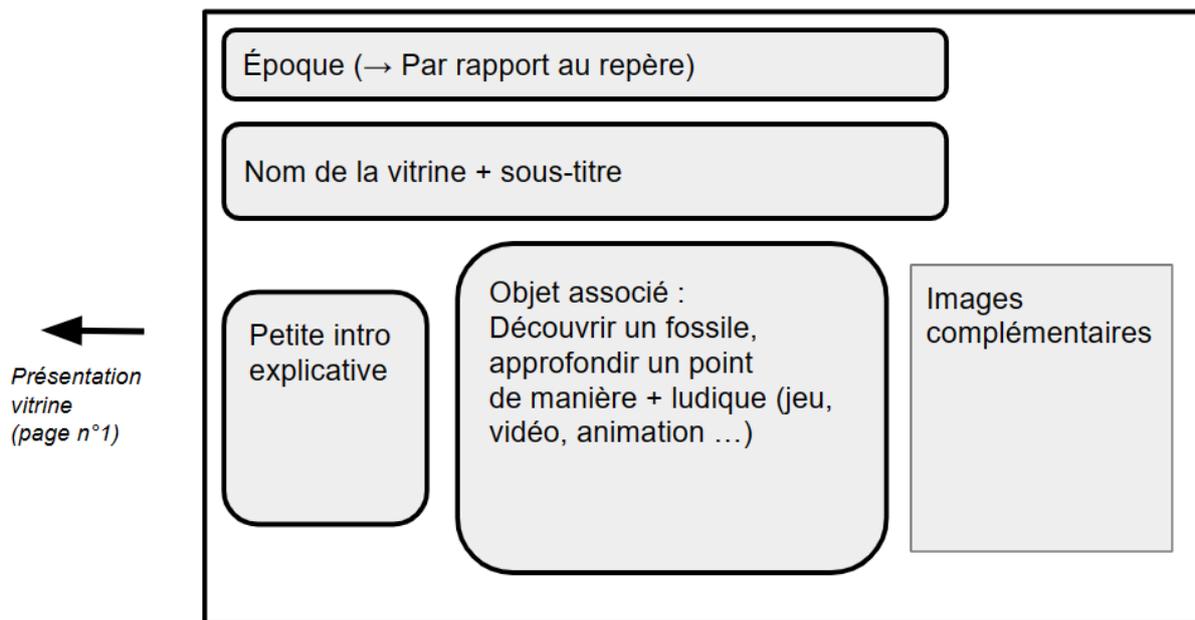


Figure 7 : Extrait n°2 du document d'élaboration des supports de visite

Dans un premier temps, nous avons effectué une présélection des points d'intérêt. Puis, en collaboration du service des collections, nous avons affiné la sélection en fonction des objets à associer qui pouvaient être réalisés en fonction des contraintes de temps et de moyens.

Dans un second temps, nous avons fait un plan du meuble de la mallette qui contiendra les objets. Ce premier plan a été réalisé en tenant compte du nombre d'objets et de leurs dimensions respectives afin de trouver un agencement optimal pour les tiroirs dans lesquels ils seront disposés. Le plan a été soumis à l'expertise du service technique qui a ensuite proposé un plan élaboré du meuble avec une prise en compte des contraintes techniques et un cahier des charges spécifique qui a donné lieu à plusieurs réajustements.

3.2.4. Développement

La phase de développement est la formalisation des supports élaborés dans la phase *design*. Dans cette étape, nous nous sommes attachés à la conception des supports de visite tandis que le service technique s'est occupé de la construction du meuble et le service conservation de la réalisation des moulages de fossiles.

Les supports de visites sont mis en forme et organisés au travers de pages numériques interactives dans une présentation type microsite. Ce format présente plusieurs avantages. Premièrement, il permet de centraliser les informations sur une même page avec des onglets actifs pour ouvrir une page connexe, des légendes, un lexique illustré, etc. Ce format apporte également des fonctionnalités intéressantes comme agrandir les images et ajouter une piste audio sur un même support. Deuxièmement, il crée de l'interactivité et permet de garder les utilisateurs actifs et acteurs de leur visite. Et troisièmement, il permet de mettre en scène les informations plus facilement tout au long de la visite.

Concrètement, les visiteurs auront accès à un plan interactif (figure 8), avec un point de couleur et un numéro pour chaque point d'intérêt. En interagissant avec un point, la page de présentation de la vitrine s'ouvre.

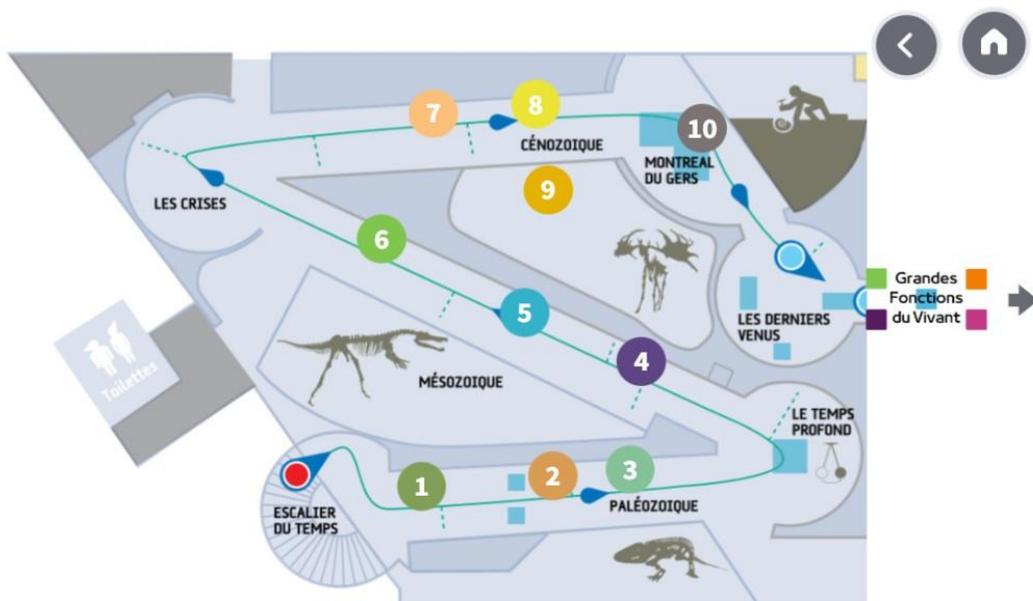


Figure 8 : Plan interactif avec les points d'intérêt de la visite

La page de présentation comporte plusieurs éléments :

- Époque de repère de la période avec un titre indicatif.
- Un texte simple et synthétique qui décrit l'environnement lié à la vitrine.
- Une image de la vitrine pour se repérer
- Des images complémentaires interactives avec des légendes et des informations annexes.
- Un lexique illustré pour les mots soulignés.
- Un bouton pour lancer la version audio.
- L'échelle de temps de la période.
- Un bouton interactif "tiroir" pour ouvrir la page connexe avec l'objet associé.

ÉPOQUE DES DINOSAURES

6 Au Crétacé : les derniers dinos !



- Dans les mers au Crétacé on trouve des poissons, des requins et des raies.
- Les Mosasaures, de gros reptiles marins, sont de plus en plus nombreux dans les océans.
- Les oiseaux prennent la place des ptérosaures dans le ciel.
- Dans les forêts, les insectes et les plantes à fleur se répendent.



147 - 66 millions d'années

Figure 9 : Page de description de l'environnement par interprétation des fossiles : point n°6

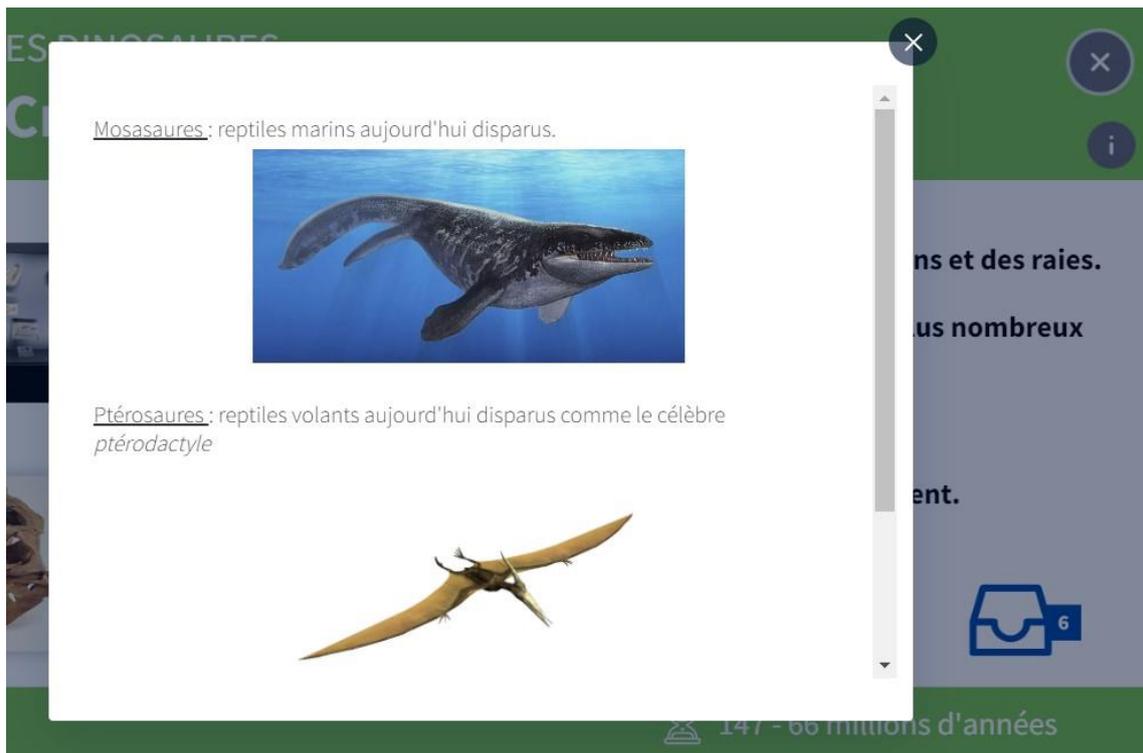


Figure 10 : Lexique illustré de la page de description de l'environnement : point n°6

La page connexe (figure 12) en lien avec l'objet manipulable (figure 11) est accessible via une icône représentant un tiroir avec le numéro de celui-ci. La page donne quelques informations sur le fossile et un petit jeu type "devinette" ou une vidéo pour en apprendre un peu plus sur le spécimen présenté tout en gardant l'utilisateur mobilisé et actif.



Figure 11 : Photo du meuble avec le tiroir n°6 ouvert, contenant le fossile associé au point n°6 (moulage griffe du *Baryonyx walker*)

ÉPOQUE DES DINOSAURES < ×

6 Au Crétacé : les derniers dinos !



Le Baryonyx

- L'objet dans ce tiroir est une griffe de *Baryonyx*. C'est un grand dinosaure qui vivait à l'époque du Crétacé, près des grandes rivières.
- On le reconnaît facilement avec son long museau et sa très grande griffe située au niveau du pouce.
- *Baryonyx* fait parti des rares dinosaures dont on connaît bien le régime alimentaire

Avec cette longue griffe et son long museau, *Baryonyx* pouvait facilement attraper ses proies.
Que pouvait bien manger le *Baryonyx* ?

La réponse ici !



 147 - 66 millions d'années

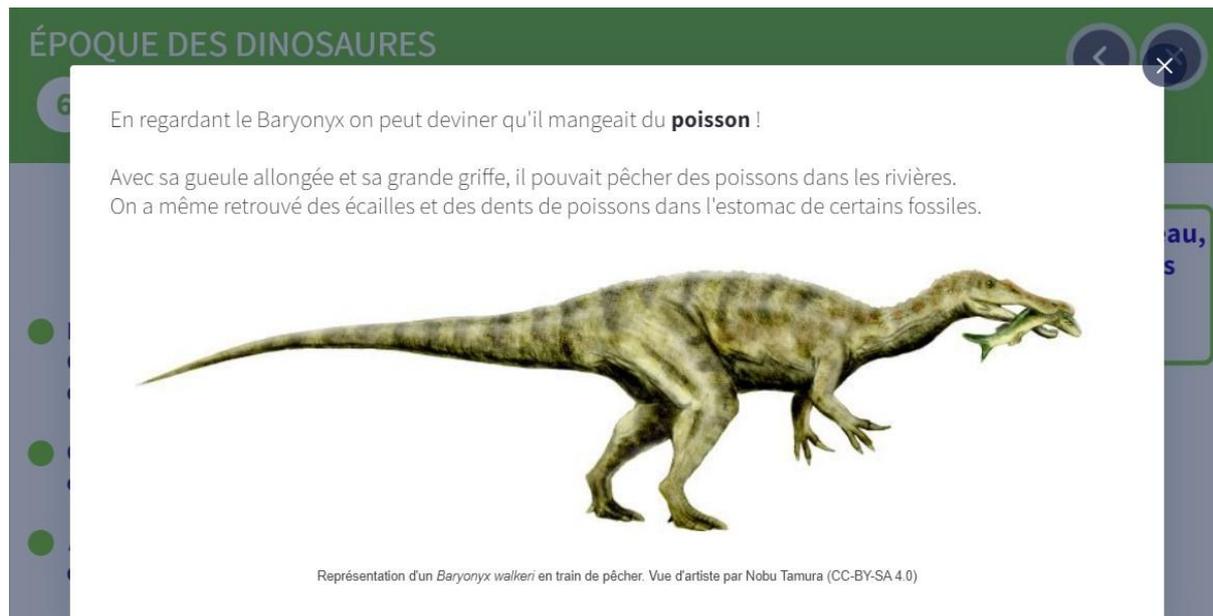


Figure 12 : Page de découverte du fossile associé au point n°6 et fenêtre de réponse

Cette phase de développement a mobilisé les compétences techniques des différents acteurs impliqués, notamment sur la reproduction des objets de collections et la construction du meuble. Pour les supports de visite, le choix s'est porté sur un livret numérique pour son aspect pratique, multimodal et interactif. Toutefois, une version physique du livret a également été développée en parallèle, reprenant les mêmes contenus mais dont l'utilisation et la disposition des éléments diffèrent.

Dès la phase de développement des outils *designés* terminés, ils ont été implantés afin de prévoir des tests en conditions réelles avec différents groupes de publics en situation de handicap intellectuel en premier lieu.

3.2.5. Implantation

L'implantation du dispositif global se fera en plusieurs étapes afin de pouvoir évaluer les outils *designés*. D'abord l'implantation du dispositif pour les publics en situation de handicap intellectuel qui donnera lieu à la première évaluation et à des rectifications qui apparaîtraient comme nécessaires en fonction des usages constatés. Seront ensuite implantés les dispositifs pour le public en situation de handicap visuel, puis le dispositif pour le public en situation de handicap auditif.

3.2.6. Evaluation : recueil de données et méthodologie de recherche

La phase d'implantation a été immédiatement suivie par la phase d'évaluation grâce aux institutions du milieu spécialisé partenaires du Muséum. En effet, ce premier temps nous a donné l'occasion de chercher à répondre à notre problématique de départ. À savoir évaluer la capacité de notre dispositif à répondre aux enjeux de l'accès aux collections et aux savoirs diffusés par l'institution culturelle en s'appuyant sur la forme et le fonctionnement d'un dispositif de médiation scientifique préexistant. Afin d'apporter une première réponse sur l'accès aux collections et aux savoirs, nous avons cherché à déterminer si les outils *designés* du dispositif ont les capacités de créer et de transformer les représentations chez les utilisateurs.

Pour recueillir des données et pouvoir évaluer les capacités du dispositif en termes de capacités de médiation scientifique, nous avons suivi un groupe de jeunes venu d'un Institut Médico-Educatif pour utiliser les outils *designés* pour le public en situation de handicap intellectuel. À cette occasion, nous avons eu un premier temps d'échange avant la visite suivi d'un second temps d'échange après la visite avec le groupe venu tester la mallette découverte en autonomie. Le groupe a été mis en condition réelle et laissé en autonomie dans les espaces avec le dispositif. Le chargé de médiation n'est intervenu que durant les temps d'échanges, avant et après la visite afin de recueillir les représentations sans interférer avec l'utilisation autonome des outils

Nous avons opté pour une méthodologie qualitative s'appuyant sur les échanges entre les utilisateurs et le médiateur. En effet, ces temps d'échanges avec le groupe ont donné lieu à un enregistrement afin d'obtenir des données brutes, à savoir le discours des utilisateurs retranscrit dans deux verbatims. Nous cherchons ici à voir la capacité des outils à faire évoluer les représentations. Nous avons donc mis en place deux temps d'échanges précis pour produire les verbatims. Le premier avant l'utilisation afin de pouvoir analyser les représentations a priori existantes dans le groupe. Le second après l'utilisation des outils pour mettre en lumière les représentations a posteriori. Les données brutes des échanges a priori et a posteriori ont été traitées sémantiquement en nous appuyant sur la grille de critères établie dans la phase de design (2.2.a). Pour apporter une évaluation sur la capacité des outils à faire évoluer les représentations, nous avons analysé les échanges à l'aide d'une grille d'analyse s'appuyant sur le processus de conceptualisation scientifique organisé autour du registre empirique, du registre des modèles et du registre explicatif (Orange, 2005). Ce modèle permet d'observer le processus de conceptualisation scientifiques comme une construction dynamique entre savoirs et problèmes en prenant en compte l'importance de l'activité langagière. Ce processus s'appuie sur la mise en relation de trois registres. Tout d'abord le registre empirique, qui correspond aux faits observés et à leur succession. Il s'articule avec le

second registre, celui des modèles qui s'attache à expliquer les faits du registre empirique par des nécessité ou des raisons afin mettre en lien et expliquer des observations. Enfin le registre explicatif correspondant au cadre de référence épistémologique, qui structure le raisonnement et les explications construites du registre des modèles.

Les analyses produites et leur mise en relation permettront de détecter les changements de représentations opérés. L'évaluation du dispositif s'appuiera sur notre démarche de recherche. Le compte-rendu produit ainsi que les réponses qu'il permet d'apporter sont détaillés dans la partie 4.

Résultats et discussions

Dans une perspective d'évaluation du dispositif, nous avons recueilli et analysé les représentations des utilisateurs afin de constater d'éventuelles évolutions au sein de ces dernières. Cette démarche de recherche vise en premier lieu à évaluer la capacité des outils *designés* à faire évoluer les représentations chez les utilisateurs. Par un recueil qualitatif des représentations et leur analyse sémantique à l'aide de la grille des registres produite à partir des travaux sur le processus de conceptualisation scientifique (Orange, 2005).

L'évaluation est divisée en trois temps : l'analyse des représentations avant utilisation des outils (*a priori*), la prise en main des outils et l'analyse des représentations après utilisation des outils (*a posteriori*). L'évaluation de la prise en main des outils sert de validation de la bonne utilisation des outils dans le cadre prévu. Elle ne sera pas directement utilisée pour évaluer la capacité des outils à faire évoluer les représentations.

4.1. Recueil des représentations initiales

Comme précisé dans notre définition du concept, la médiation renvoie à un processus. Afin de pouvoir observer les changements dans les représentations du groupe et leur acquisition, nous avons procédé à un échange préalable à l'utilisation du dispositif afin de rendre compte des représentations préexistantes au sein du groupe.

Dans cet échange *a priori*, nous avons cherché à comprendre les représentations du groupe sur la notion de fossile. La notion est au centre même de cette visite et du dispositif puisque c'est au travers des fossiles que l'on va découvrir la diversité des paléoenvironnements et appréhender la notion d'évolution. Nous avons également cherché à voir si le groupe est en mesure de se représenter des temps longs. Ce point est essentiel car la conceptualisation des temps longs est indispensable pour appréhender la notion d'évolution, d'une part, mais surtout pour comprendre la muséographie de l'espace. En effet, nous savons que les publics en situation de handicap intellectuel peuvent se trouver en difficultés face à la construction mentale des concepts et dans la représentation du temps. Pour chercher cette représentation initiale nous avons analysé comment le groupe arrive à positionner l'époque repère des dinosaures par rapport à notre époque.

4.1.1. Positionner l'époque repère des dinosaures et se représenter des temps longs

Nous avons cherché à savoir si le groupe était capable de situer l'époque des dinosaures par rapport au présent et à voir comment le groupe représente des temps longs. Ces représentations sont évaluées pour vérifier l'acquisition de l'objectif intermédiaire A.1. Le tableau 6 présente le verbatim de l'échange a priori analysé en suivant.

Tableau 6 : Repérage des représentations a priori selon le critère d'évaluation A.1.1. pour l'objectif intermédiaire A.1. "Être capable de se représenter des temps longs"

M = Médiateur ; E= Enfant ; A = Accompagnatrice

Critère	Verbatim
<p>A.1.1 : Se positionner dans une époque avec un repère chronologique (exemple : avant, pendant ou après les dinosaures).</p>	<p>6. M : Ah oui les dinosaures ! Vous allez en voir. On en a un super gros ! Ca vous fait pas peur ?</p> <p>7. E : Ben non parce qu'il est mort, y a que ses os !</p> <p>8. M : Il est mort il y a longtemps vous pensez ?</p> <p>9. [Silence]</p> <p>10. M : Vous pensez qu'il est mort hier ou il y a encore plus longtemps ?</p> <p>11. E : Non non y a très longtemps je crois.</p> <p>12. E : Oui très très très longtemps !</p> <p>13. M : Vous avez raison, c'était il y a très très très longtemps. Et quand les dinosaures existaient encore, il y a très longtemps ... il y avait déjà des humains à votre avis ?</p> <p>14. [Silence]</p> <p>15. M : Vous pensez que les humains ont connu les dinosaures ? Est-ce que ... il y a des gens, des petits garçons et des petites filles comme vous, qui se sont promenés avec les dinosaures ?</p> <p>16. [Rires]</p> <p>17. E : Ah non ça c'est pas possible sinon ils se seraient fait croquer !</p> <p>18. M : Et les autres ? Vous êtes d'accord avec ***** ?</p> <p>19. E : Ben oui parce que les dinosaures ils auraient mangé les gens.</p> <p>20. [Approbation générale]</p>

Registre	Conceptualisation
Empirique	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Il n'y a plus de dinosaures</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Les dinosaures sont des prédateurs</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Il y a encore des humains</div> </div>
Modèles	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Humains et dinosaures n'ont pas coexister</div> <div style="text-align: center;">→</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Nécessité d'un rapport de force</div> <div style="text-align: center;">→</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Nécessité d'une disparition des prédateurs</div> </div>
Explicatif	<div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  <p>Prédation</p> </div>

Figure 13 : Grille d'analyse des représentations a priori sur l'échelle des temps géologiques

Au cours de l'échange portant sur le spécimen complet exposé dans le couloir des dinosaures déjà connu de certains membres du groupe, le chargé de médiation a cherché à savoir si le groupe arrivait à positionner l'existence du dinosaure dans le temps en partant sur le temps écoulé depuis sa fossilisation. L'échange montre que le groupe sait que les dinosaures vivaient à des âges plus anciens. La formulation "très très très longtemps" vient appuyer le fait que le groupe est conscient que l'époque des dinosaures est une époque lointaine. Pour mieux cerner la position temporelle accordée à cette époque, le chargé de médiation a voulu voir où le groupe situait notre époque par rapport à celle des dinosaures en demandant si dinosaure et humain auraient pu se rencontrer. En affirmant que humains et dinosaures n'ont pas pu se côtoyer, le groupe démontre une capacité à délimiter l'époque des dinosaures par rapport à la nôtre par l'impossibilité d'une coexistence. Notons que la limite des époques respectives est justifiée par l'absurdité de la situation : il ne peut pas y avoir eu humains et dinosaures en même temps sinon les humains se seraient fait manger et il n'y en aurait plus. Ainsi, la justification se fait en démontrant une potentielle situation de prédation des dinosaures sur les humains relevant pour eux de l'absurde et non par une séparation temporelle.

De cet extrait nous pouvons en déduire que le groupe est déjà capable de représenter l'époque des dinosaures comme étant éloignée et distincte de celle des humains, relevant d'une certaine capacité à se représenter des temps longs. Pointer cette représentation est essentiel pour jauger la capacité des outils sur cet objectif en observant le niveau de changement sur les représentations.

4.1.2. Représentations initiales sur le concept de fossile

Un des points-clé de la visite est de construire une représentation du concept de fossile en comprenant sa nature et son origine par l'observation et la manipulation de divers spécimens, réels pour les plus communs ou fac-similés pour les plus rares. Les fossiles étant les éléments centraux de cette visite, il est donc important de comprendre les représentations initiales du groupe sur le concept. Le tableau 7 reprend les éléments de l'échange relatifs à la notion de fossile au regard des critères B.1.1 et B.1.2.

Tableau 7 : Repérage des représentations a priori selon le critère d'évaluation pour l'objectif intermédiaire B.1. "Être capable d'appréhender la notion de fossile"

Critère	Verbatim
B.1.1 : Fossile = être vivant disparu	<p>7. E : Ben non parce qu'il est mort, y a que ses os !</p> <p>8. M : Il est mort il y a longtemps vous pensez ?</p> <p>9. [Silence]</p> <p>10. M : Vous pensez qu'il est mort hier ou il y a encore plus longtemps ?</p> <p>11. E : Non non y a très longtemps je crois.</p> <p>12. E : Oui très très très longtemps !</p>
B.1.2. Fossile = reste d'un être vivant changé en roche	<p>26. M : Vous avez déjà vu des fossiles ? Vous savez ce que c'est ?</p> <p>27. E : C'est des animaux morts qu'on a retrouvé dans le sol.</p>

Registre	Conceptualisation
Empirique	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Restes d'un être vivant</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Époque d'origine lointaine</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Trouvés dans le sol</div> </div>
Modèles	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Les fossiles sont des restes d'êtres vivants disparus</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Nécessité de la mort</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Nécessité de la prospection</div> </div>
Explicatif	<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 20px; width: 100px; margin: 0 auto;">Aucun processus de transformation</div>

Figure 14 : Grille d'analyse des représentations a priori sur le concept de fossile

L'échange autour du spécimen exposé a révélé que la notion de "reste" sur le concept de fossile semble être identifiée dans le groupe. Il est fait référence à la mort de très longue date du spécimen et à ses restes, son squelette, encore observables exposés dans l'espace. Concernant la nature de ces restes, la fait qu'il s'agisse de roche n'est pas clairement établie. Toutefois, les jeunes savent que les fossiles proviennent du sol et la connaissance du lien entre l'origine géologique des fossiles et leur nature reste à ancrer dans la représentation du concept.

Le groupe a fait preuve de sa capacité à situer les temps longs et plus particulièrement l'époque des dinosaures. Par rapport aux objectifs fixés, cette représentation déjà construite permettra de mieux intégrer la muséographie de l'espace en s'appuyant dessus pour mettre en lien l'espace et le temps qu'il symbolise. Sur le concept de fossile, la représentation initiale semble toutefois plus floue. En effet, le groupe a utilisé des éléments de langage en lien avec la mort du spécimen sur un temps éloigné et sur son squelette encore présent de nos jours, laissant supposer qu'ils représentent bel et bien le fossile comme les restes d'un être vivant disparu. Néanmoins, cette représentation semble flottante et peu construite, notamment sur la nature géologique des fossiles. L'indication de leur provenance par le groupe permet d'observer quelques savoirs sur le sujet qui seront à consolider par les outils.

4.2. Observation du groupe en situation d'utilisation du dispositif : prise en main des outils

Vérifier une prise en main rapide des outils est nécessaire pour évaluer leur capacité à faire évoluer les représentations. Un groupe qui n'arriverait pas à utiliser les outils proposés ne permettrait pas l'évaluation des ses derniers. De plus, l'évaluation de l'utilisation technique des outils rentre dans le cadre de l'évaluation globale du dispositif et la satisfaction retirée par les utilisateurs.

Durant l'échange initial, le chargé de médiation s'est assuré de valider différentes étapes pour la prise en main du dispositif. Les tableaux 8, 9 et 10 reprennent les échanges avec le groupe dans les différentes étapes de prise en commençant par le choix des outils, l'explication des modalités d'utilisation et la vérification de sa compréhension des consignes.

Tableau 8 : Échanges sur la prise en main du dispositif : étape du choix des outils

Étape de prise en main	Verbatim
Choix de la version des outils	<p>36. M : Alors pour vous aider à comprendre, je vous ai préparé un livret sur tablette. Dans le livret, il y a une carte avec des numéros. Pour faire la visite vous allez devant la vitrine avec le numéro indiqué. Quand vous êtes au bon endroit, vous cherchez le même numéro ou la même couleur pour trouver la page qui raconte l'histoire des fossiles que vous voyez dans la vitrine. Il y aura des images pour vous aider. Le livret est aussi en version papier.</p> <p>37. M : Pour ceux qui veulent essayer, vous pouvez lire ou sinon vous pouvez aussi utiliser la version audio. Elle raconte la même chose que sur le livret mais vous avez juste à écouter.</p> <p>38. E : Moi je veux écouter les histoires je veux pas le livre.</p> <p>39. A : Ne vous inquiétez pas on va utiliser la version à écouter. Par contre on va quand même prendre le livret pour regarder les images, ça va nous aider.</p>

Comme spécifié dans le cahier des charges, le dispositif offre la liberté de choisir la version qui semble la plus adéquate aux utilisateurs pour la visite en autonomie. Pour cette visite, le groupe avait la possibilité d'utiliser la version numérique, la version audio et la version papier. Après présentation des différentes options disponibles, le groupe a fait le choix d'utiliser la version audio accompagnée du livret.

Avant de commencer la visite, les modalités d'utilisation des outils ont été précisées par le chargé de médiation. Il est important de noter que dans la version finale, les instructions d'utilisation seront données dans un tutoriel vidéo d'utilisation. Ce premier test d'utilisation sert à déterminer quelles instructions seront données et lesquelles seront à enlever ou à rajouter.

Tableau 9 : Échanges sur la prise en main du dispositif : instructions d'utilisation

Étape de prise en main	Verbatim
Instructions sur l'utilisation du dispositif	<p>36. M : Dans le livret, il y a une carte avec des numéros. Pour faire la visite vous allez devant la vitrine avec le numéro indiqué. Quand vous êtes au bon endroit, vous cherchez le même numéro ou la même couleur pour trouver la page qui raconte l'histoire des fossiles que vous voyez dans la vitrine.</p> <p>37. M : Quand vous aurez écouté l'histoire vous pourrez ouvrir le tiroir avec le même numéro. Vous y trouverez un objet que vous pourrez sortir et toucher. Mais attention, c'est pas des jouets. C'est fragile, il faut faire attention OK ?</p> <p>38. [Approbation générale]</p> <p>39. M : Bon ça me va, je vous fais confiance. Vous avez bien compris ?</p> <p>40. [Approbation générale]</p>

Pour vérifier la clarté et la bonne compréhension des consignes données, il a été demandé au groupe de réexpliquer les consignes avec leurs mots.

Tableau 10 : Échanges sur la prise en main du dispositif : vérification de la compréhension des consignes d'utilisation

Étape de prise en main	Verbatim
Vérification de la compréhension des consignes d'utilisation	<p>45. E : On regarde la carte puis on écoute l'histoire avec le numéro. On peut regarder les images aussi.</p> <p>46. A : Et après ?</p> <p>47. E : Après on a le droit d'ouvrir le tiroir et de regarder ce qui est dedans.</p> <p>48. M : Vous avez bien compris ! Trop top ! Moi je reste pas loin mais c'est vous qui allez faire la visite OK ?</p>

Le discours clair et concis donné par le groupe au moment de réexpliquer ce qu'il avait compris des consignes montre que les instructions données par le chargé de médiation ont bien été comprises. Cela a également été vérifié par l'observation du groupe durant la visite comme précisé ci-dessous.

L'observation du groupe en situation d'utilisation nous a permis de confirmer une bonne prise en main des outils par le groupe. Celui-ci a démontré une bonne aisance à se référer à la carte. Notons quelques difficultés pour repérer l'emplacement des vitrines sur le plan. Mais

en utilisant les images de l'espace en complément du plan, cela a permis de relativement bien contourner cette difficulté. La mise en lien entre le support, le meuble et l'espace à l'aide d'une numérotation et des couleurs, n'a pas posé de problème. L'utilisation des outils a semblé assez intuitive pour le groupe après toutefois quelques manipulations hasardeuses lors de la familiarisation avec la navigation. L'existence d'un schéma d'utilisation dans le déroulement de la visite a facilité la prise en main. Nous avons observé le schéma d'utilisation des outils par le groupe afin de vérifier la bonne prise en main. Le groupe a séquencé l'utilisation de la manière suivante :

- Chercher le point sur la carte ;
- Ouvrir la page de découverte de la vitrine ;
- Vérifier qu'il se situe bien au bon endroit ;
- Ecouter l'audio ;
- Regarder les images ;
- Ouvrir le tiroir et manipuler l'objet ;
- Ouvrir la page associée à l'objet et faire l'activité ;
- Fermer la page de découverte de la vitrine ;
- Chercher le point suivant.

Cette séquence d'utilisation est bien conforme aux instructions données et au cadre d'utilisation prévu lors de la conception. Il a également été observé que les outils ont généré de nombreuses interactions au sein du groupe lors de la recherche de la vitrine ainsi qu'autour des images complémentaires, des objets et des activités.

Ne faisant pas l'objet de notre question de recherche, nous ne détaillerons pas plus en profondeur la prise en main des *outils designés*. Il s'agit ici de bien vérifier la conformité de l'utilisation des outils par le groupe afin de pouvoir évaluer leur capacité à faire évoluer les représentations chez les utilisateurs. Ainsi, après avoir observé que les instructions d'utilisations ont bien été mises en œuvre, nous avons procédé à un recueil des représentations a posteriori de l'utilisation.

4.3. Recueil des représentations après utilisation du dispositif et mise en perspective avec les objectifs de médiations

Le deuxième temps d'échange entre le chargé de médiation et le groupe a eu lieu une fois la visite en autonomie terminée. Cet échange nous a permis de recueillir les représentations a posteriori de l'utilisation des outils afin de pouvoir observer l'évolution dans les représentations ciblées.

4.3.1. Représentations sur l'organisation de l'espace et la muséographie

Pour déterminer si le premier objectif de médiation du dispositif a été atteint, nous avons recueilli les représentations du groupe sur l'espace, le temps qu'il symbolise et l'organisation des objets présentés. Les tableaux 11 et 12 présentent les verbatims en rapport avec les critères d'évaluation pour l'objectif A. Comprendre la muséographie de l'espace "Continuum & Ruptures". Par souci de clarté pour l'analyse, les critères sont présentés dans deux tableaux distincts selon les objectifs intermédiaires A.1. et A.2.

Tableau 11 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "A.1. Être capable de se représenter des temps longs"

Critères	Verbatims
A.1.1. Se positionner dans une époque avec un repère chronologique (exemple : avant, pendant ou après les dinosaures).	<p>114. M : Bon vous avez vu, des fossiles on en a plein. Mais dans les musées comme ici on aime bien les ranger. Vous avez compris comment sont rangés les fossiles ?</p> <p>115. E : On a vu ceux qui sont plus vieux d'abord je crois.</p> <p>116. M : Tout à fait ! Ils sont rangés du plus vieux au moins vieux. Et les couloirs, il y en a combien ?</p> <p>117. E : Euh ... trois !</p> <p>118. M : Oui, il y en a trois. Tu as compris pourquoi il y en a trois ?</p> <p>119. E : On a vu dans la visite. Y a le couloir des dinosaures, le couloir avant que les dinosaures ils existent et puis aussi le couloir après que les dinosaures soient disparus.</p> <p>120. M : Super, c'est ça, tu as tout compris ! Les autres vous l'aviez compris ça ?</p> <p>121. E : Moi oui</p> <p>122. E : Oui, oui, oui.</p>
A.1.2. Formaliser une unité de temps dans l'espace : une vitrine = plusieurs millions d'années	<p>81. M : Les dinosaures et tous les fossiles ils datent d'il y a longtemps ou pas trop ?</p> <p>82. E : Si si, très très longtemps !</p>

	<p>83. M : Ah ? Dis-moi, les fossiles d'une vitrine comme ça, ils étaient là y'a combien d'années. Tu te souviens ?</p> <p>84. E2 : Beaucoup ?</p> <p>85. M : Oui beaucoup ! Mais c'était quoi dix ans ? Cent ans ? Mille ?</p> <p>86. E1 : Oui ... non c'était plus même !</p>
--	--

Registre	Conceptualisation		
Empirique	Epoque avec dinosaurés	Plusieurs époques sans dinosaurés	Fossiles classés chronologiquement
Modèles	Espace organisé en fonction du temps	→ Nécessité d'une apparition des dinosaurés	→ Nécessité d'une disparition des dinosaurés
Explicatif	Linéarité temporelle		

Figure 15 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs à la muséographie

L'organisation de l'espace en fonction de la chronologie des temps géologiques apparaît dans la représentation de l'espace comme un "rangement" des fossiles du plus vieux au plus récent. Quant à l'organisation de l'espace, le groupe arrive à bien distinguer trois parties et à repérer chaque couloir en fonction de l'époque des dinosaurés, dénommé comme étant le "couloir des dinosaurés". Les repères de distinction du premier et dernier couloir sont respectivement : l'apparition des dinosaurés et la disparition de ses derniers.

La représentation des grands nombres est difficile pour nombreux public dont le public en situation de handicap intellectuel. Il ressort de l'échange que le groupe n'arrive pas à associer une grandeur d'âge à ce que représente une vitrine. Malgré cela, le groupe réussit à placer l'unité de temps de l'ordre du million d'années sur une échelle de grandeur. Ils savent que "mille" représente un très grand nombre et que les vitrines représentent plus que cela. Nous ne pouvons pas dire avoir réussi à donner une représentation claire d'une unité de temps

précise. Mais cela est à nuancer avec le fait qu'ils arrivent à la positionner sur une échelle de grandeur.

Par rapport aux représentations initiales, nous pouvons voir une évolution venant appuyer positivement la capacité du dispositif à favoriser la construction d'une représentation fiable des temps géologiques. En effet, le groupe était a priori capable de situer l'époque des dinosaures distinctement de l'époque actuelle et sur une grande temporalité. L'évolution ici est marquée par la capacité du groupe à mieux se situer sur une chronologie. Ils savent que les fossiles sont organisés du plus ancien au plus récent. Ils ont également montré avoir une représentation de l'espace en trois couloirs et être capable de le mettre en lien l'espace et les temps géologiques qu'ils symbolisent. De plus l'utilisation des éléments de langage : "avant que" et "après que", montre qu'ils ont ancré une époque repère et sont capable de s'y référer pour situer une époque dans l'espace.

Tableau 12 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "A.2. Être capable de faire le lien entre l'espace et le temps qu'il symbolise"

Critères	Verbatims
A.2.1. Faire la relation : Vitrine = période	<p>87. M : Et si une seule vitrine fait plusieurs millions d'années, un couloir comme ça, ça fait plus ou ça fait moins ?</p> <p>88. E2 : Beaucoup plus !</p> <p>89. M : Pourquoi ça fait plus, tu pourrais m'expliquer ?</p> <p>90. E2 : Parce qu'on est resté longtemps dans les couloirs.</p> <p>91. M : Oui c'est ça ! Une vitrine c'est plusieurs millions d'années. Et comme dans un couloir il y a plein de vitrines, ça fait plein de fois plusieurs millions d'années. Vous aviez compris ça ?</p> <p>92. E2 : Oui !</p> <p>93. E3 : Moi pas trop.</p>
A.2.2. Faire la relation : Couloir = grande période	
A.2.3. Faire la relation : Virage = crises	<i>NON ÉVALUÉ</i>

Comme vu précédemment, l'unité de temps que représente une vitrine n'est pas clairement établie mais le groupe arrive à se positionner sur une échelle de temps. Il est intéressant de voir que le groupe prend conscience de la durée d'une période par rapport au temps passé dans l'espace. Ainsi le lien entre l'espace et le temps qu'il symbolise semble être de l'ordre du "ressenti". Le critère A.2.3. n'a pas été évalué en raison du concept même que symbolise le virage. Pour le concept de crise, la représentation symbolique s'avère être difficile à construire. En effet, les crises d'extinctions de la biodiversité sont des événements-clés dans

l'histoire évolutive car ils délimitent entre autres les ères et les périodes. Or les premiers échanges ont montré la complexité de créer une représentation claire de l'espace et du temps qu'il symbolise sur les vitrines et les couloirs, nous n'avons donc pas abordé au final les crises. Au regard de l'analyse, ce critère ne sera très probablement pas conservé.

4.3.2. Représentations sur l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés

Tableau 13 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "B.1. Être capable d'appréhender la notion de fossile"

Critères	Verbatims
B.1.1. Fossile = être vivant disparu	63. M : Alors justement, vous avez mieux compris ce que c'est un fossile ? C'est quoi un fossile ? 64. E3 : C'est des animaux morts .
B.1.2. Fossile = reste d'un être vivant changé en roche	65. M : Oui c'est vrai. Mais surtout, ils sont en quoi les fossiles ? 67. M : Vous en avez touché, ils sont faits en quelque chose que vous connaissez. 68. E1 : Ah oui ils sont faits en pierre comme des cailloux .

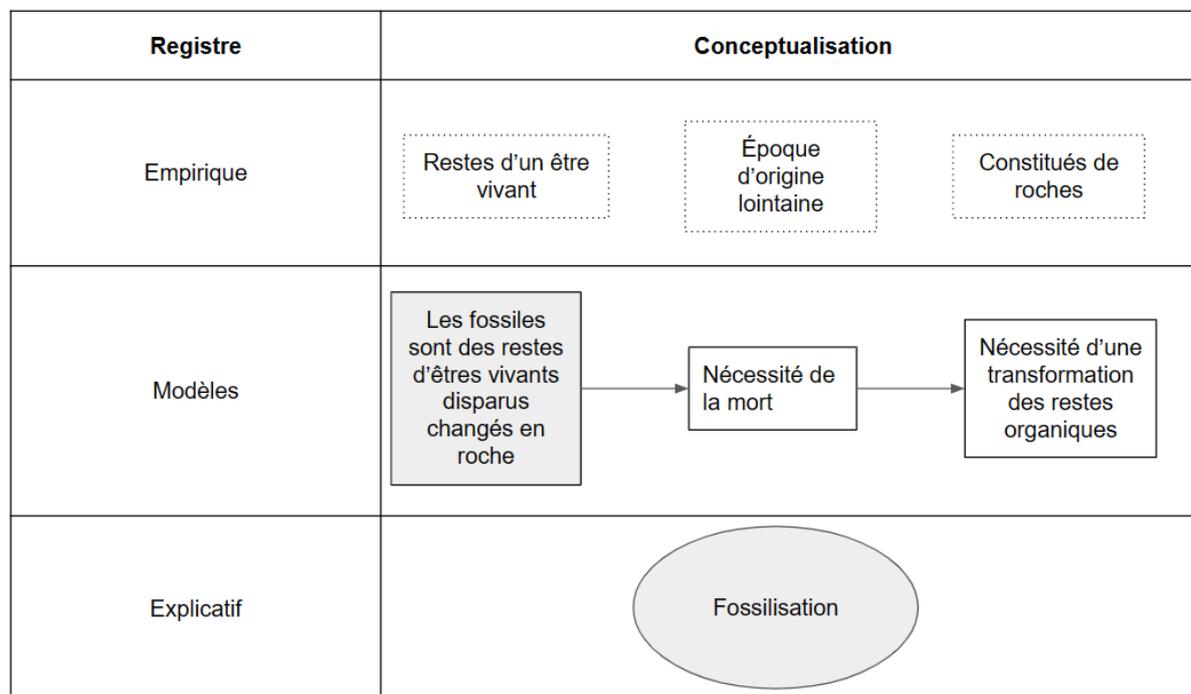


Figure 16 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs au concept de fossile

L'échange a posteriori a montré qu'une représentation du concept de fossile était bien établie. L'échange préalable à la visite avait montré une représentation des fossiles basée sur les restes sans en comprendre la nature même si la provenance des fossiles du sol pouvait être établie. Ici, nous avons constaté que le groupe arrive à représenter le fossile comme étant fait de roche, "comme des cailloux". Le concept de fossile est par nature ambivalent et donc complexe à se représenter car situé à la jonction entre le biologique et le minéral, entre le vivant et l'inerte. Cette complexité semble ne pas poser de difficultés dans la représentation du concept pour ce groupe.

Tableau 14 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "B.2. Être capable d'appréhender la notion d'évolution"

Critères	Verbatims
<p>B.2.1. Les êtres vivants se transforment lentement avec le temps</p>	<p>97. M : Et justement, les nouveaux fossiles ils venaient d'où ? 98. E : C'était de nouveaux animaux ? 99. M : Tout à fait ! Et ces nouveaux animaux, ils sont apparus comme par magie ? 100. [Rires] 101. E : Non c'est comme on a dit, c'est les autres animaux. Ceux qu'ils étaient là avant, qui se sont changés. 102. M : Oui c'est ça, ils ont changé. Tu peux me donner un exemple ? 103. [Silence] 104. A : Vous vous souvenez des poissons qui pouvaient marcher et respirer sur la terre ? 105. E : Moi je me souviens ! 106. A : Et bien eux, ils sont devenus quoi ? 107. E : Aaaah oui ! Je sais !! Des grosses grenouilles !</p>
<p>B.2.2. De nouveaux êtres vivants apparaissent et disparaissent au cours du temps</p>	<p>94. M : Et en regardant les fossiles dans les différentes vitrines, est-ce que c'était toujours les mêmes ? 95. E : Pas tout le temps. Des fois y en avait des nouveaux qu'on avait pas vu et après on les voyait plus.</p>

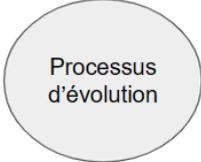
Registre	Conceptualisation
Empirique	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Nouveaux fossiles</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Disparition de certains fossiles</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; text-align: center;">Les fossiles étaient des êtres vivants</div> </div>
Modèles	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Changement dans le registre fossile</div> → <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Nécessité d'avoir de nouvelles espèces</div> → <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">Nécessité d'une transformation</div> </div>
Explicatif	<div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  <p>Processus d'évolution</p> </div>

Figure 17 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs au concept d'évolution

La notion d'évolution n'avait pas été abordée dans l'échange préalable par souci de temps. En effet, le groupe étant beaucoup mobilisé durant la visite ainsi qu'avant et après avec les temps d'échanges, nous avons limité à 10 min les recueils a priori et a posteriori. Lors de la mise en place de la visite, nous avons travaillé en amont avec l'accompagnatrice. Nous avons convenu de ne pas aborder le concept d'évolution dans le recueil des représentations initiales car c'est une notion étrangère au groupe. L'échange a posteriori nous a donc permis d'observer l'acquisition d'une représentation sur cette notion.

L'évolution du monde vivant repose sur une multitude de mécanismes parfois complexes, à plusieurs échelles et sur plusieurs générations. En définitive, le processus de transformation des espèces n'est pas directement observable ce qui en rend la représentation difficile. Nous avons pu observer lors de l'échange a posteriori, que le groupe a acquis la notion de "transformation". Il apparaît clairement ici que le groupe arrive à concevoir la transformation des espèces au cours du temps. Ils réussissent à mettre en lien l'apparition de nouveaux fossiles avec l'apparition de nouvelles espèces et expliquent cette apparition par la transformation des êtres vivants préexistants. Cette représentation du concept d'évolution a été mobilisée pour comprendre la transformation des environnements.

Tableau 15 : Repérage des représentations a posteriori selon les critères d'évaluation pour l'objectif intermédiaire "B.3. Être capable de comprendre que les environnements ont changé avec le temps"

Critères	Verbatims
B.3.1. Les fossiles ne se ressemblent pas tous = les êtres vivants à l'origine étaient différents.	<p>108. M : Et quand on regarde les fossiles dans cette vitrine, il y en a plein de différents. Vous êtes d'accord ?</p> <p>109. E : [Approbation générale]</p> <p>110. M : Donc si les fossiles sont différents, ça montre quoi ? Par exemple, dans la vitrine des dinosaures, les fossiles d'animaux et les plantes n'étaient pas tous pareils. Et dans la vitrine d'après, il y a aussi plein de fossiles différents. Mais c'est pas les mêmes. Qu'est ce que ça veut dire ça ?</p>
B.3.2. Faire le lien : diversité des fossiles d'une vitrine = diversité des êtres vivants à une époque donnée.	<p>111. E : Ben en fait quand les animaux étaient vivants c'étaient pas les mêmes et après y a eu des nouveaux animaux et c'est pas les mêmes encore.</p> <p>70. M : Et d'ailleurs, y'avait que des animaux en fossile ?</p> <p>71. A : Vous vous souvenez, on en a vu un tout noir au début. Il y avait une empreinte dessus.</p> <p>72. E : Ah oui c'est une plante.</p>

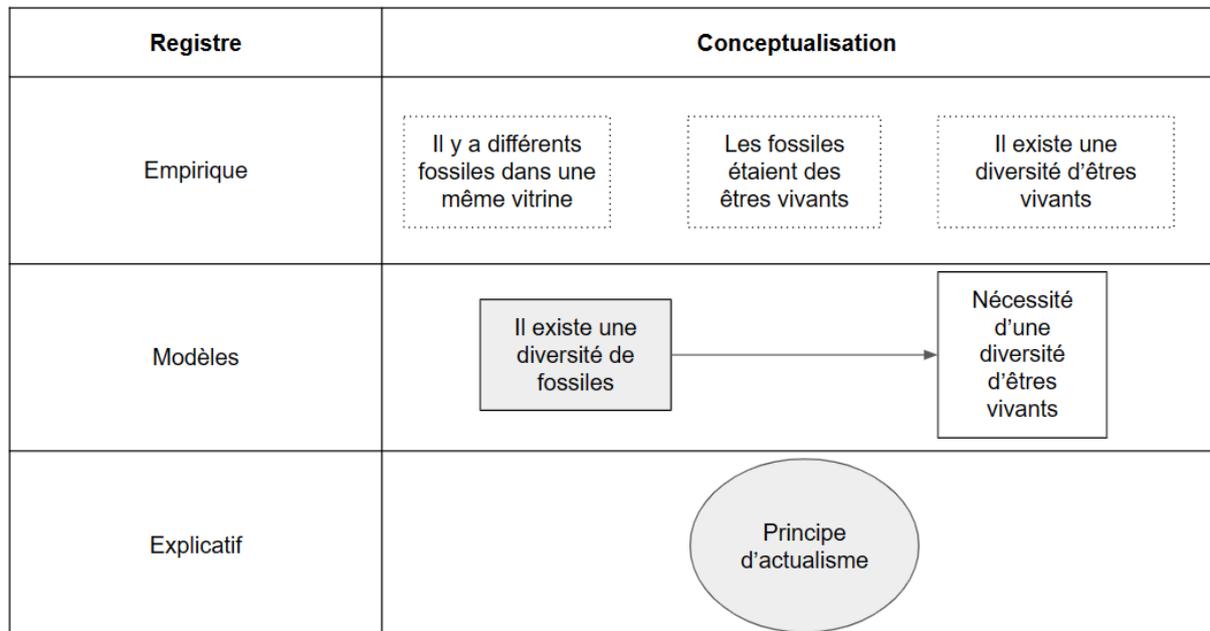


Figure 18 : Grille d'analyse des représentations a posteriori relatifs au concept de fossile

Comme pour l'objectif intermédiaire précédent, l'objectif B.3. n'a pas fait l'objet d'un recueil a priori car il nécessite d'avoir nécessairement pris connaissance de l'espace. En partant du constat de la diversité des fossiles d'une vitrine et en appuyant sur le fait que cette diversité varie d'une vitrine à l'autre, le groupe a réussi à fournir une explication en faisant le lien entre la diversité des êtres vivants à l'origine et la diversité du registre fossile. De plus, on retrouve ici une représentation courante lorsque l'on parle de diversité du vivant, à savoir exclusivement prendre en compte les animaux. En effet, on retrouve couramment cette difficulté de concevoir les êtres vivants comme pouvant être "immobiles" (plantes, champignons, certains animaux, etc.).

Le recueil des représentations après utilisation des outils *designés* a montré une évolution positive des représentations vers l'atteinte des objectifs de médiation. L'ensemble des recueils a priori et a posteriori et leur analyse nous permettra de répondre à l'objet de notre recherche et de produire une première évaluation du dispositif.

4.4. Première évaluation du dispositif

Les résultats et les analyses produites nous permettent de formuler une première réponse étayée sur les capacités des outils *designés* pour les publics en situation de handicap intellectuel.

4.4.1. Capacité des outils *designés* à faire évoluer les représentations

Le tableau 16 reprend l'état des représentations avant et après utilisation du dispositif. L'état des représentations est déterminé par l'analyse des représentations en fonction des critères détaillés précédemment. Les représentations sont classées selon 4 états :

- **Aucune** : représentation évaluée comme inexistante.
- **Partielle** : représentation évaluée comme existante mais non conforme aux objectifs.
- **OK** : représentation évaluée comme existante et conforme aux objectifs.
- **OK +** : représentation évaluée comme existante et conforme aux objectifs. Estimée renforcée par rapport à l'initiale.

Tableau 16 : Etats des représentations avant et après l'utilisation du dispositif en fonction des critères d'évaluation

Objectifs intermédiaires	Critères	Représentations	
		Initiales	Après utilisation du dispositif
A.1. Être capable de se représenter des temps longs	A.1.1 : Se positionner dans une époque avec un repère chronologique (exemple : avant, pendant ou après les dinosaures).	OK	OK +
	A.1.2. Formaliser une unité de temps dans l'espace : une vitrine = plusieurs millions d'années	Aucune	Partielle
A.2. Être capable de faire le lien entre l'espace et le temps qu'il symbolise	A.2.1 : Faire la relation : Vitrine = période	Aucune	Partielle
	A.2.2 : Faire la relation : Couloir = grande période	Aucune	Partielle
	A.2.3 : Faire la relation : Virage = crises	Aucune	Non évaluée
B.1. Être capable d'appréhender la notion de fossile	B.1.1 : Fossile = être vivant disparu	OK	OK
	B.1.2. Fossile = reste d'un être vivant changé en roche	Partielle	OK

B.2. Être capable d'appréhender la notion d'évolution	B.2.1. Les êtres vivants se transforment lentement avec le temps	Aucune	OK
	B.2.2. De nouveaux êtres vivants apparaissent et disparaissent au cours du temps	Aucune	OK
B.3. Être capable de comprendre que les environnements ont changé avec le temps	B.3.1. Les fossiles ne se ressemblent pas tous = les êtres vivants à l'origine étaient différents.	Aucune	OK
	B.3.2. Faire le lien : diversité des fossiles d'une vitrine = diversité des êtres vivants à une époque donnée.	Aucune	OK

En nous référant au tableau ci-dessus nous avons pu déterminer que les objectifs relatifs à l'acquisition des concepts de fossiles et d'évolution pour la compréhension de l'histoire évolutive des êtres vivants et la diversité des environnements passés peuvent être considérés comme atteints. Sur la notion de fossile, les utilisateurs avaient déjà une représentation construite qui a évolué vers une représentation plus conforme aux attentes du dispositif. Pour les représentations sur la notion d'évolution et de diversité passée, les utilisateurs n'avaient pas de représentations clairement établies. L'utilisation des outils a permis de créer des représentations conformes aux attentes.

Maintenant concernant l'objectif sur la compréhension de la muséographie de l'espace, les représentations évaluées montrent quelques points faibles. Le groupe avait démontré sa capacité à se positionner dans une chronologie d'événement par rapport à un repère. Cette représentation temporelle d'une époque donnée s'est avérée être renforcée puisque le groupe était capable de s'y référer en situation et de comprendre la classification des fossiles dans l'espace des plus anciens aux plus récents. En revanche, les représentations impliquant la formalisation d'une unité de temps et la mise en relation de l'espace et du temps symbolisé

semblent partielles. En effet le groupe n'a pas su clairement exprimer une unité de temps attendue et la mise en lien de l'espace et du temps n'est pas conforme aux objectifs fixés. Toutefois, même si les représentations a posteriori ne sont pas conformes aux attentes, nous pouvons observer une évolution. La muséographie étant inconnue au groupe, ils ont pu construire une représentation de l'organisation de l'espace même si celle-ci ne correspond pas aux objectifs fixés. Cette différence constatée au niveau de l'atteinte des objectifs nous renseigne sur un potentiel problème dans la conception des outils. Les autres objectifs ayant été atteints, nous pouvons déduire que les choix opérés en phase initiale du design concernant les critères à atteindre pour les objectifs en lien avec la muséographie ne sont pas pertinents pour le public. Ainsi, une rectification des critères et du macro-design et du micro-design qui en découle semble nécessaire sur ce point.

Avec cette première évaluation, nous pouvons positivement conclure sur la capacité des outils *designés* à faire évoluer les représentations des utilisateurs en situation de handicap intellectuel. Les représentations ont toutes montré une évolution positive au regard des objectifs du dispositif malgré une disparité. Dans notre démarche de conception, cette première évaluation nous permettra de guider les rectifications à effectuer pour proposer des outils plus efficaces sur certains points pour notre public-cible.

4.4.2. Mise en lien avec le cahier des charges et accomplissement des objectifs

Dans une perspective d'évaluation et d'amélioration continue, nous allons nous appuyer sur la recherche menée et les retours recueillis lors de notre premier test pour vérifier le respect de notre cahier des charges détaillé précédemment (cf. 3.1.2).

4.4.2.1. Objectifs de médiation et contenus additionnels

Les deux premiers points du cahier des charges portent sur les objectifs de médiation, objet principal de notre question de recherche. Le dispositif, par sa forme et ses contenus, doit permettre de comprendre la muséographie et les savoirs portés par les espaces tout en apportant des contenus additionnels par rapport à l'exposition pour en favoriser l'acquisition des savoirs. Sur ces points, nous avons conclu que les outils désignés du dispositif étaient capables de faire évoluer les représentations conformément aux objectifs de médiation. Il est ressorti de l'évaluation la nécessité d'apporter des améliorations concernant la capacité des outils à construire des représentations de l'espace et sa symbolique. Quant aux contenus additionnels, nous pouvons positivement affirmer que les ressources apportées viennent compléter et préciser les informations disponibles dans l'espace.

Pour cette première évaluation, nous pouvons conclure que les points du cahier des charges liés aux objectifs de médiation et aux outils proposés sont respectés mais nécessitent un travail d'approfondissement.

4.4.2.2. Accessibilité et satisfaction des utilisateurs

Le second volet du cahier des charges transcrit la volonté de concevoir un dispositif modulable, capable de répondre à une vaste diversité de besoins notamment pour les publics rencontrant des problématiques d'accès aux collections et aux savoirs. Concernant l'accès universel du dispositif, nous ne sommes pas en mesure de répondre sur sa conformité au cahier des charges par manque d'évaluation des outils *designés* autres que ceux ayant été présentés ici. Également sur le point de l'accessibilité, le dispositif propose des contenus sensoriels et notamment tactiles en accord avec le cahier des charges. Concernant la capacité de modulation du dispositif et la liberté laissée aux utilisateurs de choisir les outils proposés, nous avons pu l'expérimenter. En effet, le groupe ayant participé à notre évaluation a pu choisir les formats qui lui semblait le plus approprié (cf. 4.2). Nous manquons bien évidemment de données pour conclure sur les capacités d'adaptation du dispositif mais nous pouvons considérer cet engagement comme respecté vis-à-vis du cahier des charges.

Il est également précisé que le dispositif sera évalué dans sa globalité en s'appuyant sur la satisfaction retirée par les utilisateurs. Notre première évaluation, portant sur les outils et leur capacité en termes de médiation, n'a pas fait l'objet d'un compte-rendu d'expérience et de satisfaction des utilisateurs. Au cours de l'échange a posteriori entre le médiateur et le groupe nous avons eu un retour positif concernant le dispositif, sur sa forme et son contenu. Le verbatim reprenant ce retour d'expérience est présenté dans le tableau X.

Tableau 17 : Recueil sur la satisfaction des utilisateurs

Verbatim
49. M : Et voilà vous êtes arrivés au bout ! Vous avez aimé ?
50. E : [Approbation générale]
51. M : C'est quoi que vous avez préféré ?
52. E : La griffe du dinosaure !
53. E : La griffe du dinosaure c'était trop bien ! [...]
56. M : Et sinon c'était bien de faire la visite tout seul ?
57. E : Ah oui c'était rigolo !
58. M : Pourquoi c'était rigolo ?
59. E : Ben parce qu' on pouvait écouter les histoires et puis regarder dans les boîtes.
60. E : Et parce qu' on avait le droit de toucher aussi !
61. M : Vous trouvez ça bien de pouvoir toucher les fossiles ?
62. E : Oui sinon c'est nul on peut pas toucher.

Sur le point de l'accessibilité générale et la satisfaction globale, nous ne pouvons pas tirer de conclusion par manque d'évaluation. Nous pouvons modestement conclure que sur cette visite et avec les utilisateurs ayant participé, le cahier des charges est respecté et l'utilisation du dispositif a apporté satisfaction. Il est intéressant de constater qu'une certaine part de cette satisfaction est dû à la possibilité pour les utilisateurs d'avoir physiquement accès à des objets.

Ce compte-rendu d'évaluation produit en réponse à notre question sur les outils désignés pour le public en situation de handicap intellectuel nous a permis d'apporter une première évaluation de notre dispositif vis-à-vis de notre problématique initiale : concevoir un dispositif capable de répondre aux enjeux de l'accès aux collections et aux savoirs diffusés par l'institution culturelle en s'appuyant sur la forme et le fonctionnement d'un dispositif de médiation scientifique préexistant.

4.4.3. Réponse à la problématique

Comme nous l'avons vu, le dispositif est conforme aux attentes formulées. En s'appuyant sur le format du dispositif de médiation scientifique préexistant, désormais baptisé "Mallette découverte en autonomie RDC", le nouveau dispositif "Mallette découverte en autonomie 1er étage" a montré des résultats encourageants. En reprenant la forme pratique du meuble mobile dont la conception a été repensée en collaboration avec des acteurs compétents, ses différents formats d'utilisation ont su répondre aux enjeux de l'accès aux collections et aux savoirs. Les outils *désignés* pour le public en situation de handicap intellectuel a démontré ses capacités à faire évoluer et construire des représentations conformément aux attentes et ainsi permettre l'accès aux savoirs diffusés par l'institution. Cette première évaluation ne nous permet pas de strictement conclure mais permet d'apporter une première réponse positive quant à la capacité du dispositif à garantir l'accès au patrimoine de cette institution culturelle et scientifique, tant sur les collections que sur les savoirs.

Conclusion

Les changements sociétaux en faveur de l'inclusion soulèvent des problématiques d'accès aux collections et aux savoirs dans les institutions culturelles. Dans une volonté de favoriser l'accessibilité au patrimoine culturel et scientifique du Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse, nous avons conçu et évalué un dispositif de visite en autonomie.

Le dispositif conçu en utilisant le modèle d'ingénierie de Gustafson et Branch (2002) en articulation avec les concepts de médiation et d'accessibilité notamment, a fait l'objet d'un travail étayé. La première évaluation du dispositif, appuyée par notre démarche de recherche sur les outils *designés* pour les publics en situation de handicap intellectuel, nous a permis de tirer une première conclusion encourageante. Nos recherches ont démontré que ces outils constitutifs du dispositif ont les capacités de faire évoluer positivement les représentations liées aux collections et aux savoirs portés par l'institution en faveur des objectifs de médiation scientifique. Cette première évaluation a ainsi dévoilé le potentiel de médiation du dispositif qui nécessite encore des améliorations et des évaluations poussées pour pouvoir tirer une conclusion plus générale.

Proposer et mettre à disposition des différents publics un panel d'outils spécifiquement conçus pour répondre à leurs besoins en matière d'accessibilité et d'autonomie est une piste encourageante dans une perspective d'inclusion dans les établissements culturels. De nombreux enjeux en matière de médiation scientifique sont encore à relever. Initié par la vulgarisation, l'accès aux savoirs scientifiques demeure soumis aux politiques éducatives et culturelles et doit s'adapter perpétuellement aux évolutions des sociétés, aux besoins et à la demande d'informations des individus. Dans une société structurée par les sciences et l'industrie, il est indispensable de conserver et d'améliorer la transmission des savoirs scientifiques. Les événements récents tels que les pandémies, les intelligences artificielles, le changement climatique ou encore le déclin de la biodiversité, ont remis en lumière la fracture existante entre sciences et société et réaffirme l'importance des institutions scientifiques et culturelles tout en interrogeant sur leur place dans la société.

Références bibliographiques

- Azémard, G. (2013). *100 notions pour le crossmédia et le transmédia*. Éditions de l'immatériel.
- Albert, C. & Boutinet, J.-P. (2009). *Médiation*. Erès, France.
- Beudon, N. (2017). Le vocabulaire du design thinking. *I2D - Information, données & documents*, 54, 32-33. <https://doi.org/10.3917/i2d.171.0032>
- Bergeron, A. (2016). Médiation scientifique. *Arts et Savoirs*, 7. <https://doi.org/10.4000/aes.876>
- Cardinet, A. (2009). Développer les capacités à apprendre : de Feuerstein à la médiation des apprentissages. *Chronique Sociale*.
- Caune, J. (2018). "La médiation culturelle : Notion mana ou nouveau paradigme ?" *L'Observatoire*, 51, 9-11. <https://doi-org.gorgone.univ-toulouse.fr/10.3917/lobs.051.0009>
- D'Arripe, A. (2020). L'usage du numérique dans la co-construction des enseignements avec des personnes ayant une déficience intellectuelle : obstacle ou facilitateur ?. *Le Sociographe*, 70, S1-S12. <https://doi.org/10.3917/graph.070.0112>
- Dufrêne, B. & Gellereau, M. (2004). "La médiation culturelle : Enjeux professionnels et politiques". *Hermès, La Revue*, 38, 199-206. <https://doi.org/10.4267/2042/9450>
- Dray, D. (2010). Les médiations éducatives. *Journal du droit des jeunes*, 293, 31-34. <https://doi.org/10.3917/jdj.293.0031>
- Durkheim, É. (2019). *Les règles de la méthode sociologique* (Champs). Flammarion.
- Friedrich, J. (2019). Lev Vygotski : médiation, apprentissage et développement (3e éd.). Université de Genève, Section des sciences de l'éducation.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of Instructional Development Models*.
- Hennion, A. (1993). *La Passion musicale, une sociologie de la médiation*. Paris, Métallié.
- Karpov, Y., V. (2014). *Vygotsky for Educators*. Cambridge University Press.
- Kozulin, A., Gindis, B., Ageyev, V. S., Miller, S. M., & Bonin, Y. (2016). *Vygotski et l'éducation*. RETZ.
- Montoussé, M., & Renouard, G. (2015). *100 fiches pour comprendre la sociologie* (6e édition ed., 100 fiches).
- Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 38, 69-94. <https://doi.org/10.3917/lsdle.383.0069>
- Privat, M. & Reuter, Y. (1990). *Lectures et médiation culturelle, actes du colloque de Villeurbanne*.

Robert, M. (1969). *Ethos introduction à l'anthropologie sociale* (Collection "Humanisme d'aujourd'hui"). Bruxelles, Paris : Éditions "Vie ouvrière".

Rocque, S., Langevin, J., Chalghoumi, H. & Ghorayeb, A. (2011). Accessibilité universelle et designs contributifs dans un processus évolutif. *Revue Développement humain, handicap et changement social*, 19, (3). <https://www.erudit.org/en/journals/devhumain/1900-v1-n1-devhumain06803/1086810ar.pdf>

Saba Ayon, H. (2016). E-inclusion des personnes en situation de handicap psychique : Faire des traces numériques un environnement commun et participatif ?. *Les Cahiers du numérique*, 12, 133-170. <https://www.cairn.info/revue--2016-1-page-133.html>.

Schneuwly, B. (2008). Vygotski, l'école et l'écriture. *Cahiers de la Section des sciences de l'éducation*, 118. Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.

Servais, C. (2016). *La médiation : Théorie et terrains*. DE BOECK SUP.

Tremblay, M., Guerdan, V., Boukala, M. & Cobbaut, J.-P. (2019). *La convention des nations unies relative aux droits des personnes handicapées : Une nouvelle éthique de la citoyenneté* (French Edition) (Illustrated). Deep University Press.

UNESCO. (1982). *Déclaration de Mexico sur les politiques culturelles, Conférence mondiale sur les politiques culturelles*. Mexique.

Unesco. (2014). *Indicateurs UNESCO de la culture pour le développement : manuel méthodologique*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000229683>

Valade, B. (2014). *Durkheim. L'institution de la sociologie (French Edition)*. PUF.

Vygotski, L. S. (2019). *Pensée et langage* (5^e éd.). La Dispute.

Vygotski, L. S. (2014). *Histoire du développement des fonctions psychiques supérieures*. La Dispute

Wertsch, J., V. (1988). *Vygotsky and the Social Formation of Mind* (Reprint). Harvard University Press.

Annexes

Annexe 1. Images des dispositifs de médiation « Mallette découverte en autonomie ».....	87
Annexe 1.1. Présentation du dispositif « Mallette découverte en autonomie RDC »	87
Annexe 1.2. Mobilier mobile du dispositif de médiation scientifique « Mallette en autonomie 1 ^{er} étage ».....	88
Annexe 1.3. Fac-similés de fossiles présents dans le dispositif de médiation scientifique « Mallette en autonomie 1 ^{er} étage ».....	89
Annexe 1.4. Fossile d'ammonite et figurine d'ammonite présents dans le dispositif de médiation scientifique « Mallette en autonomie 1 ^{er} étage ».....	90
Annexe 1.5. Mobilier et fac-similé du fossile de la griffe de <i>Baryonyx walkerii</i> face au spécimen présenté dans l'exposition de paléontologie du Muséum de Toulouse.....	91
Annexe 2. Verbatims.....	92
Annexe 3. Grille d'analyse	96
Annexe 3.1. Grille d'analyse des représentations d'après Orange (2005)	96
Annexe 3.2. <i>Figure 2 : Espace des contraintes en jeu lors d'un débat sur la nutrition en CM1-CM2</i> Dans Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. <i>Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle</i> , 38, 69-94	96

Annexe 1. Images des dispositifs de médiation « Mallette découverte en autonomie »

L'annexe 1.1 présente une photo et le descriptif de la « Mallette découverte en autonomie RDC » tirée du site internet du Muséum de Toulouse. Les annexes 1.2, 1.3, 1.4 et 1.5 présentent des photos du mobilier et des objets du nouveau dispositif « Mallette en autonomie 1^{er} étage ».

Annexe 1.1. Présentation du dispositif « Mallette découverte en autonomie RDC »



La mallette multi-sensorielle contient divers documents et objets qui permettent la découverte ludique des espaces thématiques du RDC en autonomie.

Ce dispositif permet une découverte sensorielle des roches, minéraux, squelettes et animaux naturalisés à travers un parcours choisi. Vous êtes ainsi invités à ressentir, manipuler, regarder, écouter ...les collections du Muséum.

Tout public en situation de handicap.

Temps de visite estimé : 1h30 à 2h

Source : <https://www.museum.toulouse.fr/accessibilite> (Consultée en novembre 2022)

Annexe 1.2. Mobilier mobile du dispositif de médiation scientifique « Mallette en autonomie 1^{er} étage »



Réalisation : service technique du Muséum de Toulouse

Annexe 1.3. Fac-similés de fossiles présents dans le dispositif de médiation scientifique « Mallette en autonomie 1^{er} étage ».

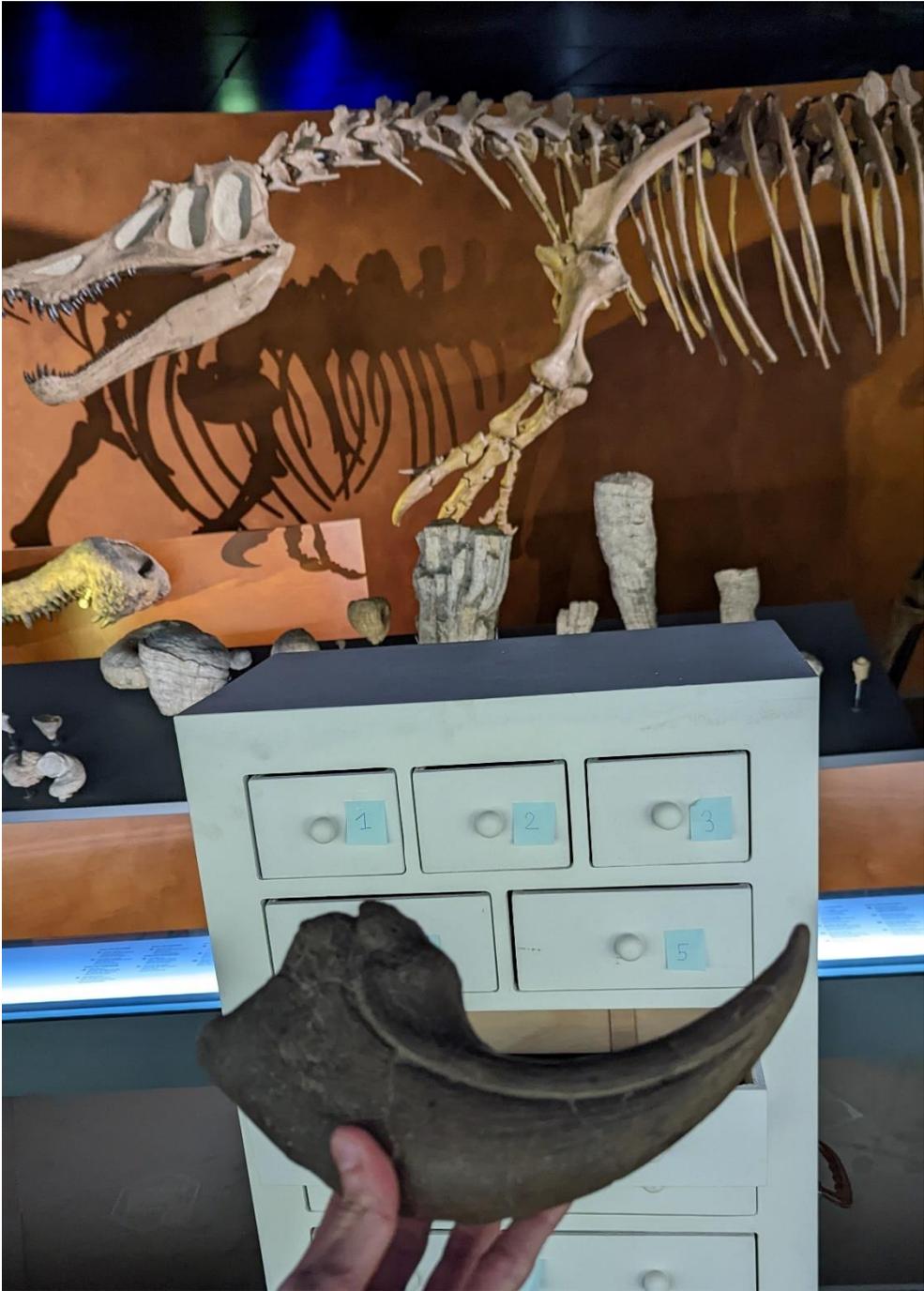


Réalisation : service conservation du Muséum de Toulouse

Annexe 1.4. Fossile d'ammonite et figurine d'ammonite présents dans le dispositif de médiation scientifique « Mallette en autonomie 1^{er} étage ».



Annexe 1.5. Mobilier et fac-similé du fossile de la griffe de *Baryonyx walkerii* face au spécimen présenté dans l'exposition de paléontologie du Muséum de Toulouse



Annexe 2. Verbatims

M = Médiateur ; E = Enfant ; A = Accompagnatrice

1. M : Alors. Qu'est-ce que vous faites ici aujourd'hui ? Vous savez ce que vous allez voir ?
2. E : Des dinosaures !!
3. E : Des mammouths aussi ?!
4. E : Et moi j'suis déjà venu avec ma maman et on a même vu les œufs du dinosaure.
5. E : Oh je veux trop voir les œufs du dinosaure !
6. M : Ah oui les dinosaures ! Vous allez en voir. On en a un super gros ! Ca vous fait pas peur ?
7. E : Ben non parce qu'il est mort, y a que ses os !
8. M : Il est mort il y a longtemps vous pensez ?
9. [Silence]
10. M : Vous pensez qu'il est mort hier ou il y a encore plus longtemps ?
11. E : Non non y a très longtemps je crois.
12. E : Oui très très très longtemps !
13. M : Vous avez raison, c'était il y a très très très longtemps. Et quand les dinosaures existaient encore, il y a très longtemps ... il y avait déjà des humains à votre avis ?
14. [Silence]
15. M : Vous pensez que les humains ont connu les dinosaures ? Est-ce que ... il y a des gens, des petits garçons et des petites filles comme vous, qui se sont promenés avec les dinosaures ?
16. [Rires]
17. E : Ah non ça c'est pas possible sinon ils se seraient fait croquer !
18. M : Et les autres ? Vous êtes d'accord avec ***** ?
19. E : Ben oui parce que les dinosaures ils auraient mangé les gens.
20. (Approbation générale)
21. M : Bon et vous pensez voir que des dinosaures ?
22. [Silence]
23. A : Vous vous souvenez quand on est parti. On a dit : "aujourd'hui on va au Muséum pour voir des?"
24. E : Des fossiles.
25. A : Oui bravo **** ! On a dit qu'on venait voir des fossiles !
26. M : Vous avez déjà vu des fossiles ? Vous savez ce que c'est ?
27. E : C'est des animaux morts qu'on a retrouvé dans le sol.
28. M : Hummm ... alors oui on les a bien retrouvé dans le sol. Et c'est vrai qu'avant c'était des animaux. Mais il y a pas que des fossiles d'animaux. Après la visite vous direz quels fossiles vous avez vu et si tous étaient des animaux.
29. A : D'ailleurs on avait dit qu'aujourd'hui on faisait une visite spéciale, vous vous rappelez ?
30. [Silence]
31. A : Aujourd'hui vous allez faire la visite comme des grands !
32. M : Et oui aujourd'hui moi je travaille pas ! Vous allez faire la visite avec ça [indique le meuble]. Dedans il y a des surprises.
33. [Étonnement général]
34. E : C'est quoi les surprises ?
35. M : Ah ben ça je peux pas vous le dire. Vous allez le découvrir.
36. M : Alors pour vous aider à comprendre, je vous ai préparé un livret sur tablette. Dans le livret, il y a une carte avec des numéros. Pour faire la visite vous allez devant la vitrine avec le numéro indiqué. Quand vous êtes au bon endroit, vous cherchez le même numéro ou la même couleur pour trouver la page qui raconte l'histoire des fossiles que vous voyez dans la vitrine. Il y aura des images pour vous aider. Le livret est aussi en version papier.

37. M : Pour ceux qui veulent essayer, vous pouvez lire ou sinon vous pouvez aussi utiliser la version audio. Elle raconte la même chose que sur le livret mais vous avez juste à écouter.
38. E : Moi je veux écouter les histoires je veux pas le livre
39. A : Ne vous inquiétez pas on va utiliser la version à écouter. Par contre on va quand même prendre le livret pour regarder les images, ça va nous aider.
40. M : Voilà. Vous faites comme vous préférez. Alors je termine juste avant que vous commenciez. Quand vous aurez écouté l'histoire vous pourrez ouvrir le tiroir avec le même numéro. Vous y trouverez un objet que vous pourrez sortir et toucher. Mais attention, c'est pas des jouets. C'est fragile, il faut faire attention OK ?
41. [Approbation générale]
42. M : Bon ça me va, je vous fais confiance. Vous avez bien compris ?
43. [Approbation générale]
44. A : **** tu peux nous réexpliquer ?
45. E : On regarde la carte puis on écoute l'histoire avec le numéro. On peut regarder les images aussi.
46. A : Et après ?
47. E : Après on a le droit d'ouvrir le tiroir et de regarder ce qui est dedans.
48. M : Vous avez bien compris ! Trop top ! Moi je reste pas loin mais c'est vous qui allez faire la visite OK ?

...

49. M : Et voilà vous êtes arrivés au bout ! Vous avez aimé ?
50. E : [Approbation générale]
51. M : C'est quoi que vous avez préféré ?
52. E : La griffe du dinosaure !
53. E : La griffe du dinosaure c'était trop bien ! Et ***** elle a pris moi en photo avec !
54. M : Haha oui j'ai vu ça.
55. A : Tout le monde a eu droit à sa photo.
56. M : Et sinon c'était bien de faire la visite tout seul ?
57. E : Ah oui c'était rigolo !
58. M : Pourquoi c'était rigolo ?
59. E : Ben parce qu'on pouvait écouter les histoires et puis regarder dans les boîtes.
60. E : Et parce qu'on avait le droit de toucher aussi !
61. M : Vous trouvez ça bien de pouvoir toucher les fossiles ?
62. E : Oui sinon c'est nul on peut pas toucher.
63. M : Alors justement, vous avez mieux compris ce que c'est un fossile ? C'est quoi un fossile ?
64. E : C'est des animaux morts.
65. M : Oui c'est vrai. Mais surtout, ils sont en quoi les fossiles ?
66. [Silence]
67. M : Vous en avez touché, ils sont faits en quelque chose que vous connaissez.
68. E : Ah oui ils sont fait en pierre comme des cailloux.
69. A : Super ***** !
70. M : Oui ils sont faits en pierre ! C'était des animaux et ils se sont changés en pierre après être morts. Et d'ailleurs, y'avait que des animaux en fossile ?
71. A : Vous vous souvenez, on en a vu un tout noir au début. Il y avait une empreinte dessus.
72. E : Ah oui c'est une plante.
73. M : Exactement, il y avait un fossile de plante. Un fossile de fougère ! Donc il y a pas que des animaux. Des fois on retrouve le squelette d'un animal et des fois on retrouve des plantes.
74. E : Moi les plantes je trouve ça plus nul que les animaux.

75. M : Tu as le droit de préférer les animaux. Mais les fossiles de plantes c'est important aussi. Ça nous permet de savoir comment était la planète il y a longtemps parce qu'il n'y avait pas de gens à ces époques donc personne n'a pu voir. Donc on utilise les fossiles pour savoir.
76. [Silence]
77. M : Et sinon, vous avez compris que vous avez comme un voyage dans le temps avec cette visite ?
78. E : Ben ... on a fait comme si on voyageait pendant très longtemps mais très vite.
79. M : Oui c'est un peu l'idée de cette visite, de parcourir l'histoire des animaux et des plantes sur la planète mais en accéléré. Et à votre avis, le temps que vous avez parcouru était court ou long.
80. [Silence]
81. M : Les dinosaures et tous les fossiles ils datent d'il y a longtemps ou pas trop ?
82. E : Si si, très très longtemps !
83. M : Ah ? Dis-moi, les fossiles d'une vitrine comme ça, ils étaient là y'a combien d'années. Tu te souviens ?
84. E : Beaucoup ?
85. M : Oui beaucoup ! Mais c'était quoi dix ans ? Cent ans ? Mille ?
86. E : Oui ... non c'était plus même !
87. M : Très bien ***** ! C'était il y a plusieurs millions d'années ! Y a super super longtemps ! Et si une seule vitrine fait plusieurs millions d'années, un couloir comme ça, ça fait plus ou ça fait moins ?
88. E : Beaucoup plus !
89. M : Pourquoi ça fait plus, tu pourrais m'expliquer ?
90. E : Parce qu'on est resté longtemps dans les couloirs.
91. M : Oui c'est ça ! Une vitrine c'est plusieurs millions d'années. Et comme dans un couloir il y a plein de vitrines, ça fait plein de fois plusieurs millions d'années. Vous aviez compris ça ?
92. E : Oui !
93. E : Moi pas trop.
94. M : Et en regardant les fossiles dans les différentes vitrines, est-ce que c'était toujours les mêmes ?
95. E : Pas tout le temps. Des fois y en avait des nouveaux qu'on avait pas vu et après on les voyait plus.
96. A : Il a l'oeil ***** !
97. M : Mais oui ! Et justement, les nouveaux fossiles ils venaient d'où ?
98. E : C'était de nouveaux animaux ?
99. M : Tout à fait ! Et ces nouveaux animaux, ils sont apparus comme par magie ?
100. [Rires]
101. E : Non c'est comme on a dit, c'est les autres animaux. Ceux qu'ils étaient là avant, qui se sont changés.
102. M : Oui c'est ça, ils ont changé. Tu peux me donner un exemple ?
103. [Silence]
104. A : Vous vous souvenez des poissons qui pouvaient marcher et respirer sur la terre ?
105. E : Moi je me souviens !
106. A : Et bien eux, ils sont devenus quoi ?
107. E : Aaaaah oui ! Je sais !! Des grosses grenouilles !
108. M : [Rire] C'est ça, les animaux mais aussi les plantes, se sont transformés en permanence, tout le temps, tout le temps, pour arriver jusqu'à aujourd'hui. Et quand on regarde les fossiles dans cette vitrine, il y en a plein de différents. Vous êtes d'accord ?
109. [Approbatrice générale]
110. M : Donc si les fossiles sont différents, ça montre quoi ? Par exemple, dans la vitrine des dinosaures, les fossiles d'animaux et les plantes n'étaient pas tous pareils. Et dans la vitrine d'après, il y a aussi plein de fossiles différents. Mais c'est pas les mêmes. Qu'est ce que ça veut dire ça ?

111. E : Ben en fait quand les animaux étaient vivants c'étaient pas les mêmes et après y a eu des nouveaux animaux et c'est pas les mêmes encore.
112. M : C'est ça ***** ! Les animaux et les plantes y en avait plein de différents à ces époques lointaines. Comme aujourd'hui, il y a plein d'animaux différents. Sauf que quand les époques changent, les êtres vivants aussi !
113. [Silence]
114. M : Bon vous avez vu, des fossiles on en a plein. Mais dans les musées comme ici on aime bien les ranger. Vous avez compris comment sont rangés les fossiles ?
115. E : On a vu ceux qui sont plus vieux d'abord je crois.
116. M : Tout à fait ! Ils sont rangés du plus vieux au moins vieux. Et les couloirs, il y en a combien ?
117. E : Euh ... trois !
118. M : Oui, il y en a trois. Tu as compris pourquoi il y en a trois ?
119. E : On a vu dans la visite. Y a le couloir des dinosaures, le couloir avant que les dinosaures il existent et puis aussi le couloir après que les dinosaures soient disparus.
120. M : Super, c'est ça, tu as tout compris ! Les autres vous l'aviez compris ça ?
121. E : Moi oui
122. E : Oui, oui, oui.
123. M : Bon vous avez vraiment fait plein de choses aujourd'hui. Donc je vous remercie d'avoir fait la visite, je suis très content de vos efforts. J'espère que vous reviendrez bientôt.
- .

Annexe 3. Grille d'analyse

L'annexe 3.1 présente la grille d'analyse utilisée pour le traitement des représentations dans la partie 4. Elle est construite en référence à l'article de Orange, C. (2005) dans la revue *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 38, 69-94. Elle librement adaptée à partir de la figure 2 du même article (voir annexes 3.2).

Annexe 3.1. Grille d'analyse des représentations d'après Orange (2005)

Registre	Conceptualisation
Empirique	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <i>Faits observés</i> </div>
Modèles	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <i>Problème relatif au faits observés</i> </div> → <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <i>Utilisation du cadre explicatif pour construire une représentation</i> </div> </div>
Explicatif	<i>Cadre épistémologique</i>

Annexe 3.2. Figure 2 : Espace des contraintes en jeu lors d'un débat sur la nutrition en CM1-CM2 Dans Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 38, 69-94

