



**HAL**  
open science

L'enseignement et la médiation des sciences, deux  
facettes d'un même profil? Analyse d'un dispositif de  
médiation pour un public scolaire: le cas  
Synchrotron@school

Arthur Larpent

► To cite this version:

Arthur Larpent. L'enseignement et la médiation des sciences, deux facettes d'un même profil? Analyse d'un dispositif de médiation pour un public scolaire: le cas Synchrotron@school. Sciences de l'information et de la communication. 2019. dumas-02418801

**HAL Id: dumas-02418801**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02418801>**

Submitted on 19 Dec 2019

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

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

# **L'enseignement et la médiation des sciences, deux facettes d'un même profil ?**

Analyse d'un dispositif de médiation pour un public scolaire : le cas Synchrotron@school.

Arthur Larpent

Master Information et Communication  
Parcours Communication et Culture Scientifique et Technique

Année 2018-2019



## Avant-propos

Dans le cadre de mon cursus universitaire au sein du master Information-communication de l'Université Grenoble Alpes, j'ai été amené très fréquemment à pratiquer la médiation et la vulgarisation, tout particulièrement auprès d'un public scolaire (ou tout du moins enfant et adolescent), ce qui m'a conduit à m'interroger sur les particularités de ces modes de transmission de connaissance. En effet, mon stage de première année au sein de la rédaction du magazine de vulgarisation *Science & Vie Junior* m'a fourni une première approche de la discipline auprès d'un jeune public, sans toutefois me permettre une véritable interaction directe avec ce public. Pour autant, cette expérience m'a amené à m'interroger sur la qualité de la transmission des informations par le biais d'une activité de communication scientifique telle qu'on la conçoit dans le parcours CCST du master.

C'est suite à ces interrogations, renforcées par une expérience de médiation envers un public scolaire dans le cadre de la Fête de la science 2018, que mon choix de stage de deuxième année s'est dirigé vers une autre dimension de la communication vers les adolescents : la médiation orale. J'ai donc saisi l'opportunité de stage proposée par l'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), qui organise un programme pédagogique, nommé Synchrotron@School, à destination des classes de première et de terminale des filières scientifiques, technologiques et professionnelles.

Ce programme, qui a lieu la plupart du temps deux fois par semaine, consiste à mettre les élèves dans la peau de chercheurs en leur faisant réaliser des expériences scientifiques qu'ils imaginent eux-mêmes à partir du matériel fourni pour répondre à une problématique qui leur est soumise, puis en communiquant sur les résultats. Pour de plus amples informations sur l'ESRF ainsi que le programme Synchrotron@School, je vous invite à vous référer au rapport de stage ci-joint.

Le présent mémoire a ainsi pour objectif de creuser ces interrogations sous une forme plus académique.

## Remerciements

Avant toute chose, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage à l'ESRF et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce mémoire.

J'aimerais donc d'abord remercier Marie-Christine Bordeaux, professeure à l'Université Grenoble-Alpes et tutrice de ce mémoire, pour ses conseils de réflexion très instructifs dans le traitement du sujet que j'ai choisi d'y aborder.

Je remercie dans le même temps l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'Université Grenoble-Alpes, les intervenants professionnels impliqués tout au long de ma formation dans le master Communication et Culture Scientifique et Technique, et le groupe communication de l'ESRF pour son accueil lors de ce stage de fin d'études.

Enfin, je souhaite adresser une reconnaissance toute particulière à Yannick Lacaze, mon maître de stage, pour son encadrement exemplaire et ses conseils très formateurs ; ainsi qu'à Angélique Carrara, pour son grand soutien dans la rédaction de ce mémoire et dans l'ensemble de ma formation en communication scientifique.

## Sommaire

Avant-propos.....	2
Remerciements.....	3
Introduction.....	5
I. La médiation scientifique : une nouvelle forme de vulgarisation.....	7
A. Construire un pont entre science et société.....	7
Aux origines de la vulgarisation.....	7
Comment définir la vulgarisation ?.....	9
B. Une forme de vulgarisation « en direct ».....	10
C. Portrait d'un métier en essor.....	12
II. L'enseignement, une transmission bridée par les programmes scolaires ?.....	15
A. L'enseignement des sciences au lycée.....	15
La transmission d'un savoir.....	15
Un milieu façonné par les réformes.....	16
B. Une « habileté à communiquer ».....	17
C. Une cadre pédagogique particulier.....	19
III. Médiation, enseignement, deux facettes d'un même profil ?.....	20
A. Réflexion croisée sur ces deux métiers.....	20
B. Education formelle et non formelle.....	23
C. Les démarches inductives et déductives.....	25
IV. La médiation vers un public scolaire : le cas Synchrotron@School.....	26
A. Du formel dans le non formel.....	26
Observations générales.....	27
Les ateliers « expériences » et « communication ».....	28
Bilan de l'observation.....	30
B. Une démarche inductive ou déductive ?.....	31
C. Les retours des élèves.....	33
Conclusion.....	34
Bibliographie.....	37

## Introduction

La rentrée scolaire de 2019 se fera sous le signe d'une nouvelle réforme du lycée, premier jalon de la refonte complète du baccalauréat prévue pour 2021. Derrière ces évolutions régulières, on perçoit une évidente hésitation gouvernementale dans le choix d'une méthode pédagogique consensuelle. Et pour cause, les modes d'enseignement sont multiples, et sont par ailleurs loin d'être limités au cadre scolaire. Mais, dans ce dernier cas, on peut facilement s'interroger sur leur légitimité, notamment en ce qui concerne la médiation - et par extension la médiation scientifique.

En effet, que dire des nombreux médiateurs scientifiques au parcours tout aussi varié que les événements et institutions où l'on peut les rencontrer ? Certains verront dans leur bagage une double compétence tout à fait pertinente dans un contexte de technicisation de la société et d'essor de la communication scientifique et technique ; d'autres, à l'inverse, n'y verront qu'une sorte d'hybride inachevé nageant entre deux eaux, ni vraiment scientifique, ni vraiment communicant.

Pourtant, leur capacité à transmettre des informations, à fortiori des connaissances, les rapproche bel et bien du métier exercé par le professeur de physique du lycée le plus proche. Alors, où se situe réellement la limite entre ces deux corps de métier ? Se cache-t-elle tout simplement au sein des différents cursus suivis par les enseignants ou les médiateurs ? Ou bien est-elle définie par le contexte dans lequel ils exercent leur activité ?

Pour apporter des éléments de réponse, nous pouvons décider d'adopter une approche quelque peu différente de la classique opposition des deux modèles. En effet, plutôt que de mettre l'accent sur les différences entre ces deux métiers, qui sont de toute façon réelles et probablement plus évidentes, il peut être plus pertinent de se pencher au contraire sur leurs points communs, à travers le prisme de leur démarche pédagogique. En d'autres termes, la question qui en découle est la suivante :

**Comment les métiers de l'enseignement et de la médiation scientifiques se rejoignent-ils à travers leur approche pédagogique ?**

Afin de traiter cette problématique de façon rigoureuse, il convient de s'intéresser dans un premier temps sur chacun de ces deux corps de métier, en les définissant et en examinant quelles en sont les spécificités. En effet, il va sans dire que le premier point commun des métiers de médiateur et d'enseignant est d'avoir été forgé au cours d'une histoire qui leur est à la fois propre, en termes de développement de leurs pratiques, mais à la fois commune

dans un contexte historique marqué par l'évolution exponentielle des sciences au fil des derniers siècles.

Ces deux portraits parallèles ont donc été dressés de façon suffisamment approfondie pour pouvoir, dans un second temps, les croiser dans l'optique d'en dégager les « points de fuite », pour reprendre un terme (certes hors contexte pour le moment) de Jean Davallon, dont l'avis sur la question figure dans les pages suivantes. Afin d'enrichir ce croisement et bénéficier de davantage de points de comparaisons, les notions d'éducation formelle et non formelle ont été définies, ainsi que les stratégies pédagogiques dites inductives et déductives.

D'autre part, pour approfondir cette mise en perspective, il peut être intéressant de s'appuyer sur l'analyse d'un dispositif de médiation à destination d'un public scolaire. Hors, le programme Synchrotron@School proposé par l'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) en est un très bon exemple. A travers différentes observations centrées sur ce programme, il est ainsi possible de mettre en lumière un point de conjoncture entre l'activité pédagogique d'un enseignant et d'un médiateur dans le cadre de ce type de dispositif. Cette analyse étant relativement dense, elle fait ainsi l'objet d'un chapitre dédié dans ce mémoire.

Cependant, avant d'en arriver à la moindre conclusion, il nous est nécessaire de formuler quelques hypothèses afin d'en explorer les perspectives. La première hypothèse que nous pouvons poser est que les deux métiers se rejoignent à travers leur objectif, par leur volonté de transmission : enseignant comme médiateur cherchent tous les deux à transmettre quelque chose à leur public, de façon à ce que ce public reparte de leur intervention avec une nouvelle connaissance – ou tout au moins un nouveau regard sur un sujet scientifique.

De même, nous pouvons également nous attendre à ce que le médiateur ou l'enseignant, l'un comme l'autre, tentent d'être innovants ou originaux dans leur approche pour pouvoir plus facilement toucher leur public. Néanmoins, il est raisonnable de penser que c'est leur degré de liberté dans cette innovation qui les divise le plus, dans la mesure où le cadre scolaire est supposé bien plus contraignant que celui dans lequel exerce le médiateur.

Chacun de ces points sera donc abordé au fil de ce mémoire, traitant en premier lieu de la médiation scientifique, puis de l'enseignement des sciences dans le cycle secondaire, pour enfin croiser ces deux mondes de façon théorique, puis de façon pratique au moyen de l'analyse de dispositif évoquée plus haut.

# I. La médiation scientifique : une nouvelle forme de vulgarisation

## A. Construire un pont entre science et société

La médiation scientifique, sous une apparente mais trompeuse simplicité, est quelque peu ardue à définir. Ainsi, avant de s'y atteler, il convient de traiter d'abord le terme qui personnalise son objectif principal : la vulgarisation.

### Aux origines de la vulgarisation

Si nous examinons son étymologie de façon tout à fait neutre, donc en excluant toute connotation péjorative, on en retient sa racine latine « *vulgus* », qui se rapporte à la foule, au peuple, au public de manière générale. Il en ressort donc clairement que la vulgarisation est une action, disons plutôt un message, dirigé vers ce public, sans pour autant le caractériser. L'idée de foule, néanmoins, tend bien évidemment vers un ensemble de personnes, une multitude vraisemblablement hétérogène, ce qui implique des connaissances variables au sein des individus qui le composent.

De fait, si la cible de l'action de vulgarisation n'est pas un groupe homogène, cela sous-entend qu'il va y avoir un processus d'adaptation du message afin qu'il puisse être bien reçu par ce groupe. Par conséquent, il transparait de cette adaptation une différence fondamentale entre l'émetteur du message et ses récepteurs : l'émetteur possède une connaissance précise dont le récepteur est dépourvu. Ainsi, pour citer l'historienne des sciences Bernadette Bensaude-Vincent :

*« La parole de science ne s'adresse pas aux savants, aux pairs, mais à un public défini par un « manque ». La vulgarisation s'impose comme une mission nécessaire à un public en manque de science. »*

La question qui en découle est de savoir d'où est issu ce manque ; à quel moment le « fossé » entre la science et le public s'est-il généré ? Nous pourrions penser, à tort, que ce fossé a toujours été le revers de la médaille impliqué par toute activité scientifique. De ce fait, la vulgarisation devrait donc être aussi ancienne que la science elle-même. Cependant, en admettant cette hypothèse, le fait que la vulgarisation soit nécessaire n'implique pas qu'elle soit pratiquée. Et de fait, elle est en réalité beaucoup moins ancienne et prend racine au siècle des Lumières.

Pour beaucoup, le père fondateur de la vulgarisation se nomme Bernard Le Bovier de Fontenelle, auteur d'un ouvrage d'astronomie publié en 1686, intitulé *Entretien sur la pluralité des mondes*. Bernadette Bensaude-Vincent remet pourtant cette réputation en perspective, en argumentant que le fameux fossé ne s'est établi que bien plus tard, au cours du XIX<sup>ème</sup> siècle. En effet, en reprenant le point de vue de René Sudre, auteur de l'*Encyclopédie française* du XX<sup>ème</sup> siècle, elle explique qu'à l'époque de Fontenelle, un même texte de vulgarisation pouvait s'adresser de manière égale aux savants et aux « gens du monde », situation qui s'est peu à peu compliquée avec l'avancée des sciences et le développement d'un langage spécifique par « des scientifiques de plus en plus spécialisés. »

En ce sens, nous ne pouvons que lui donner raison, puisque le vocabulaire spécifique des scientifiques est effectivement une réalité. Néanmoins, s'il rend l'exercice de vulgarisation plus ardu, il n'en reste pas moins que l'essence même d'un texte de vulgarisation le rend accessible à des savants comme à des non-savants. Certes, le savant y trouvera probablement moins de satisfaction s'il y cherche des informations spécifiques, mais dans ce cas son choix ne se portera pas sur un ouvrage vulgarisé en premier lieu.

Quoiqu'il en soit, la vulgarisation a effectivement commencé son essor dans les années 1900, prenant de l'ampleur et gagnant progressivement en difficulté d'exécution. Car si la barrière de la langue est contraignante, elle reste relativement facile à outrepasser au travers d'une simple traduction. La véritable difficulté qui est apparue avec la « complexification » des sciences sera familière à quiconque a tenté de s'intéresser, à titre d'exemple, au monde fabuleux de la physique quantique. Cette dernière expression, dont chacun tirera les conclusions qu'il souhaite, n'est pas anodine dans le choix d'un mot en particulier : le « monde ».

C'est à travers ce mot qu'apparaît toute la difficulté de notre vulgarisation contemporaine, puisqu'elle a pour mission de construire un pont non plus entre les deux bords d'un fossé mais bien entre deux mondes distincts : le monde tel que nous le percevons, que nous pouvons voir et toucher, et par extension la société, et le monde tel qu'il l'est à l'échelle moléculaire ou quantique, selon les spécialités. Le second est ainsi bien plus « abstrait » et implique un travail important de simplification dans sa présentation au premier, autrement dit, de vulgarisation.

## Comment définir la vulgarisation ?

Mais finalement, qu'est-ce que la vulgarisation ? En quoi consiste-t-elle, elle qui paraît cruciale dans la relation entre science et société ? A cela, Daniel Jacobi, Bernard Schiele et Marie-France Cyr ont répondu à l'occasion d'une note de synthèse publiée dans la *Revue française de pédagogie* :

*« Nous proposons pour notre part d'appeler vulgarisation scientifique un ensemble de pratiques sociales, empruntant des médias différents (textes, livres, audiovisuels, informatique, expositions...) pour contribuer à l'appropriation de la culture et technique par des non spécialistes en dehors de l'école. »*

Nous pouvons d'emblée noter que cette définition implique l'utilisation d'un support, dont la forme peut être très variée. En ce sens, cette définition peut être critiquable, tout particulièrement dans le cas qui nous intéresse dans ce mémoire, puisqu'il est tout à fait possible que ce support soit absent. En effet, pouvons-nous considérer qu'une personne expliquant un phénomène scientifique à une autre ne soit pas en train de le lui vulgariser ? Par extension, un médiateur scientifique se verrait ainsi privé du titre de vulgarisateur, et ce malgré le fait que son objectif le plus essentiel soit de vulgariser le sujet de son discours. Nonobstant cette ambiguïté (sur laquelle nous revenons plus tard), nous pouvons néanmoins en retenir que la vulgarisation scientifique est une pratique visant à rendre les sciences et techniques accessibles au plus grand nombre, ce qui concorde tout à fait avec la petite analyse étymologique entreprise quelques pages précédentes.

Le dernier point à soulever, mis en exergue dans la définition susmentionnée, concerne le contexte de vulgarisation, qui se veut non scolaire. En effet, bien que nous puissions penser que l'enseignement scolaire consiste finalement en une forme de vulgarisation fondamentale, il en est néanmoins exclu dans la mesure où il relève avant tout de l'éducation et revêt un caractère obligatoire pour son public. C'est d'ailleurs autour de ce point que Daniel Jacobi a développé le concept d'éducation non formelle, par opposition à l'éducation formelle pratiquée dans le cadre scolaire, et sur lequel s'est construite à son tour, dans ce mémoire, la réflexion sur la potentielle convergence entre enseignant et médiateurs (développée dans le troisième chapitre).

En résumé, la vulgarisation scientifique se propose de rapprocher la science et la société en construisant un pont entre ces deux « mondes ». Hors, en toute logique, la construction de ce pont nécessite l'intervention d'un individu ayant pour ainsi dire un pied de chaque côté, un vulgarisateur : le médiateur scientifique.

## B. Une forme de vulgarisation « en direct »

Après cette remise en contexte, revenons-en au terme de médiateur, et par extension à celui de médiation. Nous venons en effet de montrer que la vulgarisation nécessite l'emploi d'un « messenger » capable de transmettre une information d'un monde à l'autre pour en faciliter les échanges. Ce messenger, dans sa course, exerce donc une action de médiation, que Jean Davallon a définie de la façon suivante :

*« La notion de médiation apparaît chaque fois qu'il y a besoin de décrire une action impliquant une transformation de la situation ou du dispositif communicationnel, et non une simple interaction entre éléments déjà constitués, et encore moins une circulation d'un élément d'un pôle à un autre »*

Autrement dit, et comme cela l'était déjà sous-entendu plus haut, la médiation décrit tout bonnement l'intervention d'un médiateur entre deux partis, ici entre le monde de la science et le public. Elle va donc modifier l'interaction entre ces deux mondes puisqu'elle va en impliquer un troisième : le fameux « troisième homme » dépeint par Abraham Moles et Jean Oulif en 1967.

La tâche de ce troisième homme, nous en avons déjà convenu, est d'autant plus difficile que les deux partis à rapprocher diffèrent l'un de l'autre ; la médiation scientifique en étant donc un des exemples les plus extrêmes. De fait, toujours d'après Jean Davallon, la médiation se structure autour d'un « point de fuite », qui renvoie au « tiers symbolisant » déjà défini par Louis Quéré en 1984, autrement dit : un élément extérieur auquel les deux partis impliqués par le médiateur peuvent se rattacher dans leur interaction, ou plus simplement, une référence.

Cependant, dans la continuité caractéristique de la vulgarisation, cette notion de point de fuite pose un problème : comment trouver un élément commun à ce que l'on a défini comme deux mondes à part ? La solution consiste à prendre un peu de hauteur. Si l'on considère effectivement la science et la société comme deux mondes distincts, cela n'implique pas pour autant qu'ils soient totalement imperméables : ces deux « bulles » restent incluses dans un contenant plus grand, pour la simple et bonne raison qu'elles relèvent toutes les deux de l'activité de l'Homme. Par conséquent, ces deux mondes cohabitent et peuvent être reliés par des voies détournées, les fameux points de fuite de Jean Davallon.

D'un point de vue plus pratique, il faut y comprendre que le médiateur est à même de mobiliser des connaissances ou des éléments culturels qui ne sont pas propres à ces deux

mondes mais qui leur sont bel et bien communs. Par exemple, il est assez facile de prendre pour référence un long-métrage très connu ou une émission de télévision populaire et de s'en servir comme base pour construire une démonstration scientifique abordable pour un public peu familier des notions techniques qu'elle implique, puisque cette référence permet d'illustrer la démonstration avec un exemple concret déjà connu de la cible. On peut même ajouter que, en ce sens, la médiation peut s'avérer plus facile à pratiquer dans notre contexte contemporain où l'accès à la culture se veut simplifié pour tous et où les icônes populaires sont très nombreuses et donc très faciles à mobiliser.

Cet exemple nous renvoie ainsi à la notion de support constituant la définition de la vulgarisation selon Daniel Jacobi. En effet, nous venons de montrer que la vulgarisation ne passe pas nécessairement par un support matériel, mais qu'elle peut pallier à ce manque en exploitant les points de fuite entre les deux mondes qu'elle cherche à relier. De fait, la médiation scientifique est bel et bien une forme de vulgarisation, plus directe que si elle passait par un support écrit, puisqu'elle implique un échange en temps réel avec son public cible ; mais également rendue indirecte par sa mobilisation d'un élément supplémentaire, le troisième homme.

Pour synthétiser, et pour simplifier le traitement du sujet par la suite, on convient donc que la médiation désigne la transmission d'un message entre deux partis distincts par l'intervention d'un troisième élément mobilisant les points communs de ces deux partis pour en faciliter la circulation.

## C. Portrait d'un métier en essor

Si la médiation scientifique est pratiquée dès la seconde moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, elle a connu un essor plus récent à la fin du XX<sup>ème</sup>, essor non sans lien avec le développement des Centres de Culture Scientifique, Technique et Industriel (CCSTI). Pour recontextualiser, l'objectif inhérent à l'ouverture de ces CCSTI était de maintenir le sens et la légitimité démocratie, en cherchant à proposer aux citoyens des moyens pour eux de développer leur capacité à comprendre les grandes questions scientifiques et techniques qui façonneront l'avenir de la société, d'un point de vue de la santé ou des énergies par exemple.

D'autre part, la démarche s'observe également du côté des citoyens eux-mêmes, qui cherchent de leur propre chef des moyens d'ouvrir ce que Bruno Latour avait appelé les « boîtes noires ». Autrement dit, les citoyens veulent comprendre comment fonctionnent les dispositifs scientifiques et techniques dont ils font un usage quotidien, ils ne peuvent se contenter de simplement saisir une commande et en recevoir un résultat issu d'une manipulation obscure dissimulée au sein de cette boîte noire.

Dans un tel contexte, la fonction du médiateur s'impose ainsi comme une évidence. Cependant, il convient à présent de caractériser un peu mieux cette fonction, en termes de pratique, de compétences et d'obtention de ces compétences. De cette façon, la comparaison avec l'enseignement, dans les prochaines pages, peut ainsi s'appuyer sur l'analyse qui suit.

La première caractéristique du médiateur scientifique, bien qu'elle ne soit pas nécessairement éliminatoire dans la pratique, se trouve dans son bagage scientifique de niveau universitaire. En effet, il va sans dire que la capacité à vulgariser la science à un public non initié implique que le vulgarisateur soit, lui, au minimum initié aux sciences. De fait, pour pouvoir prétendre à la médiation, le candidat doit posséder un certain nombre de connaissances scientifiques, obtenues dans un cursus universitaire reconnu ou au gré de ses différentes expériences, afin de pouvoir établir le dialogue avec les acteurs du monde scientifique avant d'adapter leur discours au grand public.

En outre, la formation classique d'un médiateur, telle qu'elle est notamment dispensée au sein de l'Université Grenoble Alpes, implique généralement une part d'histoire des sciences et d'épistémologie des sciences lui permettant également d'être capable de prendre du recul par rapport au discours des acteurs du monde scientifique. Ces connaissances complémentaires lui apportent ainsi une meilleure compréhension des enjeux de la science, autant d'un point de vue de découverte de nouveaux savoirs que d'économie et de politique

de l'écosystème scientifique, compréhension qui améliore l'objectivité et la capacité à critiquer les informations qu'il collecte avant de les transmettre.

Cette transmission, la définition de la vulgarisation des pages précédentes en a fixé le contexte : un cadre non-scolaire. C'est là qu'est la caractéristique principale de la médiation scientifique, puisqu'elle implique elle-même plusieurs autres points importants qui forgent son identité, exposés ci-après.

La première conséquence concerne directement le public puisqu'à l'inverse du cadre scolaire, il est – pour la grande majorité – non captif. Par extension, cela sous-entend que ce public vient assister de lui-même à la présentation donnée par le médiateur : il est là par choix et non par contrainte, ce qui remodèle complètement la relation entre la personne qui émet et celle qui reçoit. Cette relation, affranchie de la hiérarchie classique entre un enseignant et son élève, est ainsi bien plus aisée à construire dans un tel contexte, qu'on peut d'ailleurs qualifier de contexte informel en écho aux travaux de Daniel Jacobi présentés plus en détails dans la troisième partie de ce mémoire.

Le fait que la médiation soit associée à un cadre non scolaire apporte une seconde conséquence importante, qui est assez bien amenée par ces mots de l'anthropologue Paul Rasse (2007) :

*« Les acquis à l'issue de la visite sont très différents, selon que le visiteur a des questions précises et une culture générale du sujet, ou qu'il surfe sur le champ des sciences et glane ici et là des informations ponctuelles, parcellisées, sur des sujets qu'il ne maîtrise pas. »*

Il évoque ici les « acquis » du public à l'issue de la visite d'un espace muséal. Bien que ces paroles concernent, de fait, le visiteur d'une exposition, elles sont assez bien transposables à l'état d'esprit du public d'un médiateur lors de son intervention. En effet, puisque cette intervention se place dans un cadre non scolaire, il va sans dire qu'elle est dénuée de toute évaluation finale, et que le public est libre de choisir ce qu'il veut en retenir.

De ce fait, le public du médiateur scientifique jouit d'une double liberté qui facilite son interaction avec ce dernier, mais qui comporte également une contrepartie importante : si le public est libre d'écouter le médiateur, il est également libre de s'en détacher s'il n'est plus intéressé par son discours. De ce constat découle une facette prépondérante de la médiation, soit la nécessité de rendre le propos intéressant et ludique pour garder l'attention de l'auditoire.

D'aucuns souligneraient que c'est là qu'est le vrai challenge de la médiation, plus encore que de vulgariser la science, la rendre intéressante demande un savoir-faire particulier, d'autant

que cela va de pair avec une adaptation constante au niveau de son public. En effet, il n'y a véritablement pas qu'un seul grand public, mais presque autant de publics que d'individus qui peuvent le constituer, chacun pouvant avoir un bagage de connaissances différent, du baccalauréat scientifique à la licence en lettres appliquées, autant de variables avec lequel le médiateur doit composer.

Cependant, pour conclure sur ce tour d'horizon de la médiation, il est à noter que le public n'est bien évidemment pas le seul à profiter d'une liberté accrue dans un cadre non scolaire. Un tel contexte permet en effet au médiateur de disposer d'une plus grande marge de manœuvre pour échanger avec son public, notamment à travers une interaction rendue plus naturelle par l'intérêt de ce public dans le sujet de son intervention, et surtout beaucoup moins formelle.

## II. L'enseignement, une transmission bridée par les programmes scolaires ?

### A. L'enseignement des sciences au lycée

#### La transmission d'un savoir

Après avoir examiné les différentes facettes de la médiation, il convient d'en faire de même avec l'enseignement. Contrairement à la médiation dont la définition est plus difficile à établir, il est facile de définir l'enseignement en quelques mots : il s'agit d'une transmission de connaissances. Néanmoins, pour approfondir, nous pouvons nous pencher sur la définition formulée par Françoise Ruel et Jacques Desautels dans les pages de la revue *Didaskalia* :

*« Enseigner consiste à transmettre de l'information à un agrégat d'individus en usant pour ce faire des meilleurs artifices langagiers et visuels. »*

Cette définition complète le propos précédent en y ajoutant d'une part sa cible, et d'autre part un de ses moteurs. Par « agrégat d'individus », il faut bien sûr y comprendre un groupe d'élèves auquel s'adresse la transmission d'information. En réalité, c'est la seconde partie de cette définition qui s'avère la plus intéressante, puisqu'elle explicite le recours à des méthodes orales et visuelles pour réaliser cette transmission. De fait, tout comme la médiation, l'enseignement se construit autour du discours d'un « savant » à un « non savant ».

Cependant, le contexte historique de l'apparition et de l'évolution de l'enseignement est assez différent de celui de la médiation. D'autre part, dans ce mémoire, la focale est mise sur l'enseignement des sciences dans le cycle secondaire, qui constitue bien évidemment un cas spécifique de l'enseignement, tout comme il en était de la médiation scientifique par rapport à la médiation au sens plus large.

Sans remonter aux origines fondamentales de l'enseignement, il faut savoir qu'au début du siècle dernier, la situation de l'enseignement secondaire en France était bien différente de l'état actuel de l'éducation française. En effet, contrairement à la vulgarisation qui avait le vent en poupe dans les années 1900, l'enseignement secondaire était pour sa part plutôt restreint : payant, réservé à une certaine élite issue des classes dirigeantes (notaires, fonctionnaire, cadres techniques) et surtout exclusivement dispensé aux garçons. De plus,

sa désignation d'enseignement secondaire n'avait de complémentarité au primaire que le nom, les programmes n'étant vraiment pas construits dans une logique de continuité. Ainsi, l'ensemble de ces facteurs fait du cycle secondaire un milieu de niche aux faibles effectifs.

Ceci étant dit, l'enseignement des sciences n'y était pas pour autant laissé pour compte, puisqu'il a fait partie intégrante du programme des lycées dès leur création. Son objectif était néanmoins très ciblé, misant tout sur la préparation aux grandes écoles ou sur les applications pratiques des connaissances dans le monde professionnel.

## Un milieu façonné par les réformes

L'enseignement des sciences a connu un premier renouveau avec la réforme de 1902, à l'issue de laquelle sont apparus les premières itérations des sections C et D du baccalauréat scientifique. Ces sections ont été ensuite remodelées à l'occasion d'un nouveau gros cycle de réformes dans les années soixante, accompagnée en parallèle d'une réforme de l'enseignement supérieur entraînant une plus importante valorisation des sciences au lycée.

De fait, chronologiquement parlant, le lien est assez évident avec celui de l'essor de la médiation et de l'ouverture des Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle, démontrant une fois de plus la tendance l'éducation scientifique qui découle de la technicisation de la société.

Mais l'enseignement des sciences n'est pas resté immuable depuis cette dernière réforme, comme en témoigne l'apparition du baccalauréat scientifique unique, ou « bac S », défini par une nouvelle réforme en 1995. D'ailleurs, l'enseignement secondaire traverse actuellement encore une nouvelle phase de réformes, preuve que son fonctionnement est encore perfectible.

Quoiqu'il en soit, le bilan à tirer de toutes ces évolutions est que le métier d'enseignant en sciences, dépendant des directives qui lui sont données par l'Education Nationale, nécessite ainsi une double capacité d'adaptation : auprès des élèves d'une part, mais aussi auprès des programmes scolaires d'autre part. La suite logique est donc de se pencher sur le parcours professionnel des enseignants en sciences, comme cela a été fait pour les médiateurs scientifiques.

## B. Une « habileté à communiquer »

Contrairement à ce que l'on pourrait penser au premier abord, il n'existe pas qu'un seul cursus type pour prétendre au poste d'enseignant dans le cycle secondaire. Néanmoins, le diplôme de licence reste la première clé permettant d'ouvrir l'accès à ce poste, dans la mesure où la spécialité de cette formation (par exemple, sciences de la vie) deviendra la spécialité du futur enseignant (dans le même exemple, SVT).

A ce stade, la formation d'un enseignant en sciences ne diffère pas de celle de beaucoup d'autres métiers, notamment et tout à fait fortuitement de celui de médiateur scientifique. En effet, la spécificité du cursus menant à l'enseignement se trouve dans l'étape suivante : l'obtention du Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement du Second degré (CAPES). Souvent précédé, pour sa préparation, d'un passage en école préparatoire ou d'un master MEEF (Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation), c'est ce certificat qui qualifie véritablement un candidat au statut d'enseignant.

C'est là que se trouve le plus gros point fort de l'enseignant : il en a obtenu le statut officiel, ce qui lui confère une légitimité difficilement discutable. Pour autant, est-ce que ce statut signifie que chaque enseignant est très compétent dans sa fonction ? Et ces compétences sont-elles exclusives au corps enseignant ? Là encore, Françoise Ruel apporte quelques éléments de réponse :

*« L'art d'enseigner réside alors (en partie) dans l'habileté à fabriquer et à transmettre par le biais du conduit (la parole, le texte, etc.) des messages [...]. Se former à l'enseignement consiste dès lors à développer son habileté à fabriquer, puis à communiquer des messages... clairs et nets, comme plusieurs sujets le soulignent »*

Autrement dit, en synthétisant grossièrement : « l'art d'enseigner réside dans l'habileté à communiquer ». Ceci nous permet ainsi de répondre aux deux questions précédentes : chaque enseignant est-il très compétent dans sa fonction ? Tout dépend de s'il est bon dans la communication de son savoir, quand bien même ce savoir fût-il extrêmement robuste. Quand à se demander si cette compétence est exclusive au corps enseignant, la réponse est assez évidente, puisque nous aurions bien du mal à pouvoir concevoir les métiers de communication si tel était le cas.

Ainsi, le CAPES fournit à l'enseignant de science sa légitimité « officielle », bien plus que son précédent parcours scientifique. Mais si c'est cette portion de son cursus qui lui donne sa compétence, le cursus en question s'expose à une critique majeure depuis quelques

décennies. La cause : une absence de formation épistémologique. La démonstration suivante, écrite par Alan G. Ryan en 1982, cristallise le cœur du problème :

*« La formation à l'enseignement des sciences semble s'inscrire dans un cercle vicieux : le jeune qui s'oriente vers un tel enseignement a probablement eu du succès dans son apprentissage de la science scolaire, c'est-à-dire du succès dans la maîtrise d'un corpus statique de faits et d'idées. Par la suite, cet étudiant fréquente une institution d'enseignement supérieur dont la structure corporatiste assure qu'il recevra une dose massive de savoirs factuels, puis quitte ce programme d'apprentissage des sciences sans avoir eu l'occasion de saisir comment les sciences se fabriquent. Cet étudiant en vient ainsi vraisemblablement à croire que l'aspect important des sciences réside en l'accumulation de faits [...]. L'étudiant devient enseignant et, à son tour, enseigne les sciences comme elles lui ont été enseignées. Ainsi, le cycle se perpétue. »* (Traduit de l'anglais par François Ruel)

Comme nous pouvons le constater dans cet extrait vieux de plus de 30 ans, le système de formation des enseignants faisait déjà l'objet d'une lourde critique : comment peut-on enseigner la science si l'on n'a pas pu concevoir comment elle se construit, et dans quel contexte ? Le problème que cela soulève, selon l'historien des sciences Hervé Ferrière, réside dans l'incapacité des élèves à construire une opinion sur la base de leur raisonnement et de leurs connaissances. En effet, lors des Journées Internationales d'Education Scientifique de 2008, il a assené que « certains thèmes (...) sont perçus pour sensibles car ils associent philosophie, politique et sciences et sont écartés des programmes ou peu abordés par les enseignants qui se sentent peu formés pour les traiter en classe ».

Ainsi, le métier d'enseignant se définit principalement par l'obtention du CAPES. Mais si nous en faisons fait abstraction, il nous apparaît que le cursus que suit un enseignant est finalement analogue à d'autres métiers, dont celui de médiateur scientifique. Nous pouvons donc de nouveau, à ce stade, se demander si ces deux métiers sont si différents, ce qui amène à considérer un dernier point au sujet de l'enseignement : le cadre dans lequel il est exercé.

## C. Une cadre pédagogique particulier

Si l'enseignement est facile à définir, il est apparu que le métier associé est plus complexe à cerner si l'on s'intéresse à ses spécificités. C'est pourquoi il est nécessaire de prendre un peu de hauteur et d'examiner le contexte environnant le métier d'enseignant des sciences.

Le premier point que nous pouvons soulever concerne les directives auxquelles l'enseignant est soumis pour assurer son cours : le programme scolaire. Il va sans dire que ce programme pose d'emblée des limites lors de l'élaboration du cours. D'abord, il impose de le construire autour de thématiques fixées, pour que l'ensemble de la classe soit en mesure d'acquérir certaines connaissances précises. De fait, il limite la liberté pédagogique de l'enseignant, en empêchant notamment trop de divergences par rapport aux sujets imposés. Enfin, le programme scolaire, de par sa densité, impose un certain rythme aux cours pour pouvoir le terminer à la fin de l'année scolaire.

D'autre part, outre cette captivité vis-à-vis du programme, le contexte scolaire est également caractérisé par un « public » captif, puisque les élèves sont tenus d'assister à l'intégralité des cours et ce indépendamment de leur affinité avec les matières concernées. La conséquence se retrouve dans la façon d'appréhender la construction du cours, puisque l'enseignant n'est pas vraiment contraint de « captiver » son auditoire, mais doit en revanche s'assurer que son cours est compris par la majorité de la classe.

C'est en effet son objectif principal : faire en sorte que les élèves repartent de son cours avec une connaissance spécifique incluse dans le programme scolaire, sur laquelle ils seront ensuite évalués. Ce contexte d'apprentissage et d'évaluation constitue donc la troisième caractéristique principale de l'enseignement. C'en est d'ailleurs une des facettes les plus exclusives puisque dans l'imaginaire collectif, l'évaluation est inévitablement associée aux souvenirs d'école.

En outre, si nous nous replongeons dans ces souvenirs, nous ne manquerons pas de nous rappeler de tel ou tel professeur qui aura marqué les esprits, pour la simple et bonne raison qu'un enseignant, par définition, est assigné à une classe pour toute une année scolaire, voire plus selon les élèves. Cet accompagnement sur le long terme est le dernier point permettant de dresser la carte d'identité du métier d'enseignant, puisqu'il implique un travail sur le long terme, et non pas une simple intervention de quelques heures ou d'une journée avec des inconnus comme c'est le cas pour le médiateur.

En résumé, ce qui caractérise réellement l'enseignant, c'est avant tout le cadre dans lequel il exerce ses fonctions, son établissement de rattachement et son travail sur la longueur avec des classes d'adolescents dont l'intérêt pour leur matière peut-être très variable.

### III. Médiation, enseignement, deux facettes d'un même profil ?

#### A. Réflexion croisée sur ces deux métiers

Comme nous avons pu le voir, les métiers de médiateur scientifique et d'enseignant en sciences se sont d'eux-mêmes définis par leurs compétences et le cadre dans lequel ils sont exercés. Pour autant, ces caractéristiques semblent présenter des similitudes.

D'abord, si nous nous intéressons au contexte sociétal dans lequel ils évoluent, nous pouvons mettre en évidence plusieurs points. En effet, le siècle dernier a été marqué par une très forte évolution de la science, qui s'est énormément diversifiée et complexifiée, surtout à travers les dernières décennies. Mais le monde de la science n'est pas le seul à avoir évolué, la société a été entraînée dans ce mouvement, en tendant vers une très forte technicisation. De fait, à l'heure actuelle, la vie quotidienne est jalonnée d'éléments techniques, depuis le radio-réveil jusqu'au smartphone dernière génération.

De plus, les progrès de la science dans les domaines de la médecine, de l'énergie, de la connaissance du climat, entraînent inévitablement le développement d'autant de débats associés, débats auxquels les citoyens sont idéalement censés participer. Hors, pour permettre cette participation, il va de soit que le public a besoin des outils pour pouvoir comprendre les grands enjeux de la société moderne, sous-entendu des connaissances dans les différents domaines qui sont concernés.

De fait, le métier de médiateur scientifique comme celui d'enseignant se placent dans ce contexte dans une position d'éducation des citoyens, avec le même objectif de transmettre des connaissances à leur public, fût-il différent dans ses caractéristiques propres tels que l'âge ou le milieu social. Il apparaît donc que, de la première étape de la mise en parallèle des deux corps de métier, il se dégage clairement un premier point de conjonction.

D'ailleurs, leur propre positionnement à la science se rejoint également, comme en attestent ces mots de Simone Bomchil (1998) :

*« [Les enseignants] disposent de savoirs construits et ne se reconnaissent aucune responsabilité dans sa construction ; seulement dans sa diffusion. Coupés des origines de ces savoirs, ils en sont réduits à en proposer des illustrations qui ne doivent en aucun cas les remettre en cause sous peine de trahir la mission qui leur est confiée. »*

Cette position caractéristique des enseignants vis-à-vis de la science s'applique en effet très bien au cas des médiateurs scientifiques, avec la même nuance apportée par le fait que le médiateur, comme l'enseignant, n'est pas pour autant isolé de la construction des sciences puisqu'ils sont tous deux amenés à « réviser leur copie » quand leur discours devient obsolète.

Intéressons-nous maintenant à ces deux métiers avec une approche plus centrée sur leurs caractéristiques et leurs compétences. Si nous nous penchons d'abord sur leur parcours de formation, des similitudes sont plutôt évidentes : dans les deux cas, le futur professionnel a suivi un cursus universitaire au sein de son domaine scientifique de prédilection. De même, dans les deux cas, il a pris un virage à l'issue des trois ans de licence pour cultiver une double compétence en communication ou en enseignement. La seule grosse différence que nous pouvons retenir se trouve dans le diplôme obtenu à l'issue de cette formation, qui confère un titre reconnu à l'enseignant auquel le médiateur ne peut prétendre. Quoiqu'il en soit, à fin de leurs cursus respectifs, nous sommes en mesure de dégager trois grands aspects sur lesquels nous pouvons nous appuyer pour rapprocher les deux corps de métier.

En premier lieu, enseignant comme médiateur doivent être capable de vulgariser un sujet scientifique ou technique, de le rendre accessible à un groupe dépourvu de la connaissance mobilisée. D'ailleurs, dans les deux cas, le groupe auquel ils s'adressent est bien souvent hétérogène de par leur différence de niveau en science et leurs intérêts personnels. Certes, cette hétérogénéité peut être toute relative en ce qui concerne la classe d'un enseignant, puisque chaque élève est censé disposer d'un ensemble de connaissances similaires obtenu lors de sa scolarité, mais elle existe néanmoins, autrement tous les élèves d'une même classe obtiendraient les mêmes résultats lors des évaluations récurrentes dans le milieu scolaire.

La conséquence du caractère disparate de l'auditoire se retrouve dans la deuxième compétence majeure de l'enseignant et du médiateur : l'adaptation à son public. Compétence qui peut être envisagée dans son sens large, dans la mesure où les deux professions demandent une faculté d'adaptation à différents éléments sur lequel ils n'ont pas de contrôle. Par exemple, dans l'enseignement scolaire, le professeur est tenu de suivre le programme qui lui est imposée par le Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, tandis que dans la médiation, le médiateur doit raccorder son propos à l'institut auquel il est rattaché.

C'est enfin, d'un point de vue élargi, sur leurs compétences en communication que l'enseignant et le médiateur trouvent leur dernier point commun. Il va sans dire que dans les deux cas, le professionnel doit être parfaitement capable de s'exprimer devant un public de

façon claire et précise. De même, dans les deux cas, il doit aussi être en mesure de gérer un groupe plus ou moins important, et savoir interagir de manière individuelle avec les membres de ce groupe tout en ne négligeant pas le groupe dans sa totalité. Bien sûr, la tâche est d'autant plus ardue pour l'enseignant, du fait de la nature captive de son public et de son jeune âge propice à la dispersion, mais la compétence sollicitée reste tout à fait comparable.

Ce qui est moins comparable, c'est finalement le cadre dans lequel le métier est exercé. En effet, du côté de la médiation scientifique, le médiateur bénéficie d'une grande liberté dans sa façon de traiter son sujet et de le présenter à son public, liberté qui se trouve plus restreinte du côté de l'enseignement. La contrepartie, c'est que le public du médiateur bénéficie lui aussi d'une grande liberté, ce qui entraîne un plus grand risque que ce public se désintéresse de l'intervention qui lui est proposé puisqu'il est libre de quitter les lieux quand bon lui semble. A l'inverse, la classe d'un enseignant est un public captif, ce qui lui garantit un auditoire constant malgré les dispersions probables d'une partie de ses élèves au bout d'un certain temps.

Ainsi, puisque le contexte dans lequel ils se situent est différent, il est naturel que le médiateur scientifique et l'enseignant se distinguent l'un de l'autre par des pratiques différentes : dans le milieu scolaire, c'est majoritairement l'éducation formelle qui préside, tandis que le médiateur pratique plutôt de l'éducation non formelle, comme cela va être défini dans ce qui suit.

## B. Education formelle et non formelle

Pour commencer simplement, partons de ce simple postulat : l'éducation formelle est directement reliée au cadre scolaire, et l'éducation non formelle couvre l'ensemble des autres pratiques de transmission d'un savoir. De fait, dans notre cas, l'enseignant délivre donc une éducation formelle, et le médiateur une éducation non formelle.

Précédemment, nous avons posé que cette séparation entre enseignement et médiation prenait sa cause dans les pratiques des deux corps de métiers. Toutefois, selon Daniel Jacobi, qui a largement manipulé ces notions, ce qui distingue le milieu de l'enseignement des autres milieux, ce sont non seulement les méthodes, mais aussi les contenus.

En effet, d'après lui, les connaissances transmises dans le cadre scolaire ont été remaniées en subissant ce qu'il appelle une « transposition didactique ». Pour définir ce terme, il explique en effet que les enseignants proposent « une représentation provisoire et conventionnelle [...] destinée à être apprise et répétée ». Autrement dit, ces connaissances ont été reformulées de façon à correspondre le mieux possible aux objectifs fixés par le cadre scolaire, notamment l'évaluation.

Daniel Jacobi ajoute également que l'on peut donc définir les savoirs non formels par un très faible travail de reformulation, puisqu'ils ne répondent pas à des objectifs éducatifs. De fait, de ce point de vue, il n'est pas impossible d'envisager, pour donner un exemple totalement fortuit, l'existence de dispositifs hybrides, relevant d'une initiative de médiation mais répondant finalement à des objectifs tout à fait scolaires.

Pour préciser la terminologie, voici les définitions des deux types d'éducation telles qu'elles figurent dans le *Compendium de l'éducation non formelle* mise au point par le Conseil de l'Europe en 2007 :

*L'éducation formelle « renvoie au système éducatif structuré, qui va du primaire à l'université et qui englobe les programmes spécialisés de formation technique et professionnelle ».*

*L'éducation non-formelle « recouvre tous les programmes d'éducation individuelle et sociale destinés aux jeunes et visant à améliorer globalement leurs aptitudes et compétences, en dehors du cursus éducatif officiel ».*

Ces définitions, si nous les prenons pour argent comptant, sont catégoriques : l'éducation formelle n'est pratiquée qu'à l'école, et toute tentative de transmission d'un savoir hors du cadre scolaire relève de l'éducation non formelle.

Cependant, si nous revenons aux réflexions précédentes de Daniel Jacobi, nous en retenons certes que la distinction entre l'école et l'éducation hors de ses murs se fait par la spécificité de ses méthodes et de ses contenus, mais cela n'exclue pas pour autant que ces méthodes et contenus ne puissent être pratiquées ou utilisés dans un contexte qui ne relève pas de l'enseignement scolaire.

De fait, l'association des définitions du Conseil de l'Europe et de celles de Jacobi nous placent dans une impasse. Ceci dit, dans le contexte spécifique de la médiation scientifique qui est celui de ce mémoire, il est raisonnable de privilégier la vision de Daniel Jacobi au vu de sa spécialisation dans ce domaine.

Ainsi, à partir de ces réflexions, il peut être pertinent de réaliser l'analyse d'un dispositif de médiation afin de mettre en lumière les équivalences entre l'enseignement des sciences et la médiation scientifique (dans le prochain chapitre).

Cependant, avant de basculer sur le point suivant, il est à noter qu'il existe une troisième notion qui constitue un tryptique avec les deux précédentes : l'éducation informelle. Elle concerne les savoirs acquis tout au long de la vie à partir de la vie quotidienne, et n'est de fait pas utile pour la suite de ce mémoire, mais il est de bon goût de la mentionner pour éviter toute confusion.

## C. Les démarches inductives et déductives

Puisque l'aspect formel ou non formel nous est apparu comme une frontière floue et artificielle, alors penchons-nous plutôt en détail sur les méthodes d'apprentissage que l'on peut retrouver dans ces deux univers.

Nous pouvons regrouper les techniques pédagogiques en deux stratégies différentes : les démarches inductives et les démarches déductives. Selon le physiologiste Claude Bernard (1865), ces termes se définissent de la façon suivante :

*« On définit l'induction en disant que c'est un procédé de l'esprit qui va du particulier au général, tandis que la déduction serait le procédé inverse qui irait du général au particulier. »*

Autrement dit, en termes de pédagogie, la démarche déductive part de l'énoncé d'une loi à son application à des exemples, tandis que la démarche inductive se base à l'inverse sur l'observation d'exemples pour en dégager une loi. Dans les deux cas, le principe repose sur la résolution d'un problème, et permet de sortir de la démarche magistrale plus classique.

Selon Simone Bomchil (1998), ces deux stratégies sont intimement reliées dans l'esprit commun au domaine scientifique concerné par l'objectif de la pédagogie. Ainsi, les sciences expérimentales comme la biologie ou les sciences physiques seraient typiquement en adéquation avec le principe inductiviste, tandis que le raisonnement déductiviste s'appliquerait plus couramment aux mathématiques par exemple.

Pourtant, Simone Bomchil remet largement cet état des lieux en question, en estimant que la situation n'est pas aussi tranchée et que les sciences expérimentales suivent des démarches typiquement déductivistes.

De même, nous serions tentés de penser que la démarche déductive est prédominante dans l'enseignement des sciences, et que la stratégie inductive relève davantage de l'apanage de la médiation scientifique, qu'on imagine plus « ludique ». Et de même, il y a fort à parier que cette séparation relève davantage de la caricature que d'une véritable réalité, ce sur quoi nous reviendrons plus longuement dans le chapitre suivant, consacré à l'analyse d'un dispositif de médiation scientifique.

## IV. La médiation vers un public scolaire : le cas Synchrotron@School

### A. Du formel dans le non formel

Dans l'optique d'approfondir la précédente comparaison, il est nécessaire de s'appuyer sur un exemple concret. Cet exemple nous est fourni par l'European Synchrotron Radiation Facility, à travers son programme pédagogique Synchrotron@School.

Ce programme est un dispositif de médiation, qui est de ce fait censé relever de l'éducation non formelle d'après la définition du Conseil de l'Europe (à laquelle nous préférons donc celle de Jacobi, plus souple dans son interprétation). Toutefois, il a été mis au point en collaboration avec l'Académie de Grenoble, et il est encadré par un binôme constitué d'un médiateur scientifique embauché par l'ESRF et d'un professeur de physique du lycée des Eaux Claires. Par conséquent, ce programme est particulièrement intéressant par rapport au sujet qui nous intéresse dans ce mémoire, puisqu'il possède un caractère hybride qui tend vers l'éducation formelle mais qui se revendique comme un dispositif de médiation scientifique.

L'analyse suivante se base pour la plus grande partie sur une journée d'observation en immersion au sein du programme, réalisée le 2 mai 2019 lors de la visite d'une classe de terminale « Science et Technologie de l'Industrie et du Développement Durable » (STI2D), complétée par une réflexion « à froid » sur le déroulé type d'une journée Synchrotron@School. Concernant la méthode mise en place pendant cette observation, elle consiste en une analyse en direct de chacune des étapes de la journée, afin d'en dégager ce que nous pouvons définir par simplicité le caractère formel ou non formel.

En effet, en négligeant le cadre non scolaire du dispositif, il est tout de même possible d'associer certaines pratiques à ce cadre si ces pratiques sont caractérisées par une transposition didactique – telle qu'elle a été définie par Daniel Jacobi – et qu'elles répondent à un objectif éducatif. En outre, la relation entre les animateurs du dispositif et la classe participante diffère clairement du rapport classique entre un médiateur scientifique et son public, puis que la participation de la classe se fait dans le cadre d'une sortie scolaire, ce qui en fait par conséquent un public captif.

Ainsi, nous admettons dans cette analyse un certain raccourci de langage par rapport aux définitions précédentes, et nous cherchons donc à mettre en évidence les aspects formels d'un dispositif non formel. Dans un souci de clarté, le déroulé classique d'une journée

Synchrotron@School est résumé dans l'encart qui suit, accompagné de la liste des acteurs du dispositif et de ses objectifs. Le cœur des observations se trouve donc dans les séquences « expériences » et « communication », qui sont les deux ateliers réalisés par les élèves au cours de la journée.

### Le dispositif Synchrotron@School

**Acteurs du dispositif :**

Yannick Lacaze, médiateur scientifique et responsable ESRF du programme

Bruno Pin, enseignant en sciences physique rattaché au programme

**Objectifs :**

Faire découvrir la recherche scientifique

Initier au métier de chercheur

**Déroulement de la journée :**

9 :00 Présentation du site, puis du travail du chercheur

9 :35 Séquence « expériences » :

Les élèves réalisent des ateliers scientifiques pour répondre à une problématique

11 :05 Présentation du synchrotron, puis visite guidée

13 :50 Présentation de la communication scientifique

14 :05 Séquence « communication » :

Les élèves préparent une présentation de leurs résultats sous forme de poster et de diaporama, puis les présentent à l'oral

## Observations générales

Avant de traiter des deux ateliers, le déroulement général du dispositif nous permet de mettre en évidence plusieurs points. D'abord, les objectifs du programme sont clairement définis et sont les mêmes pour chacune des sessions Synchrotron@School, ce qui montre que les attentes des groupes ne sont pas prises en compte à leur arrivée. C'est donc un premier aspect qui se détache d'un dispositif d'éducation non formel car, comme dans un contexte scolaire, les objectifs sont définis par le programme de la journée de façon

analogue à l'emprise du programme scolaire, et le public ciblé ne dispose pas de liberté par rapport à ces objectifs.

De plus, et nous y reviendrons dans les observations des ateliers, mais la journée présente un aspect « résultat garanti » très marqué, dans le sens où les élèves repartiront quoi qu'il arrive avec des travaux qu'ils auront certes produit eux-mêmes, mais en étant très largement encadrés dans leur production.

Ensuite, il est intéressant de se pencher sur la répartition du temps pour chacune des étapes du déroulé, puisque nous pouvons constater que seulement 50% de la journée est consacré aux ateliers, l'autre moitié étant composée de diverses présentations (20% du temps) et d'une visite guidée (30%). De fait, le public n'est véritablement acteur du dispositif que la moitié de la journée. Le reste du temps, il joue un rôle passif qui renvoie de nouveau au cadre scolaire : le médiateur, lors de ses présentations, joue un rôle analogue à celui d'un enseignant dispensant un cours au lycée.

Cependant, cet aspect formel des présentations est à relativiser puisque l'animateur qui s'en charge, Yannick Lacaze, conserve quand même sa liberté caractéristique de médiateur, en étant très interactif avec son public grâce à de nombreux échanges, questions/réponses et à un ton majoritairement très léger avec des points d'humour.

## Les ateliers « expériences » et « communication »

La séquence « expériences » se construit au départ autour d'une problématique fixe à laquelle les élèves vont chercher à répondre en réalisant des expériences. En ce sens, elle est ainsi très proche d'une séance de travaux pratiques telle qu'elle serait pratiquée dans un cours au lycée. Toutefois, les élèves ne disposent pas d'un protocole complet à suivre à la lettre, mais seulement d'un protocole partiel qui leur laisse un certain degré de liberté pour réaliser leurs expériences.

Pour ce faire, ils ont accès à du matériel spécifique (appareils de mesure, échantillons, etc.) dont la prise en main est expliquée par les intervenants du dispositif. De fait, les élèves sont encore une fois très guidés et n'ont pas vraiment l'occasion de découvrir ce matériel par eux-mêmes.

Cet aspect guidé est présent tout au long des expériences, en se manifestant principalement sous la forme d'indications données par les intervenants pour aider à la résolution du problème dans un temps limité (1h30). Par conséquent, les élèves sont en semi-autonomie, d'autant plus que les intervenants contrôlent régulièrement l'avancée de leur travail pour s'assurer qu'ils auront fini leurs expériences dans le temps qui leur est imparti.

Chacune des expériences est menée en suivant rigoureusement les consignes de sécurité imposées par le matériel, et s'appuie sur des données scientifiques fournies avec la problématique. De plus, lorsque la démarche fait appel à des calculs précis, les équations nécessaires sont fournies par les animateurs à la demande des élèves.

Concernant l'ambiance générale dans laquelle se déroule l'atelier, il est à noter qu'elle est plus détendue que dans un cadre scolaire, et donc moins formelle à cet égard, puisque les élèves peuvent discuter librement entre eux et gérer leur temps selon leur convenance en ayant la possibilité de faire des pauses pour boire, manger ou se rendre aux toilettes. Quant aux enseignants accompagnateurs, ils restent le plus souvent en retrait, bien qu'ils apportent également leur aide lorsque les élèves les sollicitent.

En résumé, cette séquence « expérience » se déroule de façon très linéaire, en réponse à un objectif fixé par la problématique. Elle s'apparente donc à un parcours en ligne droite, la trajectoire des élèves étant rectifiée régulièrement par les animateurs. C'est donc une séquence qui, à bien des aspects, est davantage formelle que non formelle.

Pour ce qui est de la séquence « communication », il est à souligner qu'elle est beaucoup plus restreinte en termes d'activités à réaliser malgré un volume horaire équivalent (1h30). Les élèves sont en effet chargés de préparer des supports de communication (diaporama et poster) sur la base des résultats obtenus pendant la séquence « expérience », afin de présenter ces résultats lors d'un passage à l'oral d'une dizaine de minutes.

L'ensemble de la séquence est très cadré une fois encore, puisque leurs supports doivent respecter la chartre graphique de l'ESRF et le plan d'une communication scientifique qui leur a été présenté au préalable. Ceci étant dit, ils disposent quand même d'une certaine liberté dans le contenu de leurs supports puisqu'ils sont libres d'inventer de toutes pièces un contexte à leurs expériences, ainsi que d'y inclure les illustrations de leur choix.

Cette séquence se conclue par un passage à l'oral en petits groupes, chaque groupe présentant ses résultats au reste de la classe. Pour cette fin de séquence, l'exercice est donc totalement formel, d'autant qu'il est supervisé principalement par l'animateur Bruno Pin qui est, rappelons-le, lui-même enseignant dans un lycée.

## Bilan de l'observation

A l'issue de cette journée d'observation, il nous apparaît que le dispositif Synchrotron@School présente un bon nombre d'éléments que l'on peut rapporter à l'éducation formelle, malgré sa nature normalement non formelle au vu des définitions précédentes.

En effet, si nous classons dans un tableau les différents éléments « formels » et « non formels » composant chacun des deux ateliers de la journée, nous obtenons le résultat suivant :

	Eléments formels	Eléments non formels
Séquence expériences	Problématique Prise en main du matériel Explications des animateurs Données scientifiques Temps limité Contrôle de l'avancement Consignes de sécurité	Création du protocole Réalisation des expériences Echanges entre les groupes Photographies Discussion avec animateurs
Séquence communication	Charte graphique Plan des présentations Temps limité Travail à rendre Répartition du travail Passage à l'oral	Contexte des expériences Illustrations Passage à l'oral

Il en ressort donc clairement que le dispositif Synchrotron@School est constitué d'un plus grand nombre d'éléments « formels » que « non formels ».

Ainsi, l'analyse de ce dispositif nous confirme que les frontières entre la médiation scientifique et l'enseignement des sciences ne sont pas aussi imperméables que nous pourrions l'imaginer. Il est par ailleurs tout à fait possible d'envisager que, de même qu'un dispositif de médiation – pourtant envisagé comme une initiative non scolaire – peut au final faire appel à des pratiques typiques du milieu de l'enseignement, des pratiques non formelles soient également utilisées dans ce même milieu.

## B. Une démarche inductive ou déductive ?

Outre l'aspect formel ou non formel des pratiques de l'enseignant ou du médiateur, nous avons également défini que leur stratégie pédagogique peut être de nature déductive ou inductive, en associant respectivement les deux démarches aux deux métiers. Afin d'explorer davantage cette association arbitraire, nous pouvons nous pencher de nouveau sur la séquence « expériences » de la journée Synchrotron@School en la développant un peu plus. En ce qui concerne la séquence « communication », nous la mettons volontairement de côté dans cette analyse puisqu'elle prend la forme d'un document à réaliser en suivant des consignes fixes, ce qui en fait sans équivoque un exercice complètement déductif.

Lors de l'observation du 2 avril 2019, la classe était divisée en trois groupes selon les trois projets proposés par le programme : un atelier de spectroscopie (appelé projet Nobel), un autre d'imagerie thermique (projet Wien) et un projet portant sur diffraction (projet Bragg), chacun ayant une problématique spécifique (voir ci-dessous).

### Ateliers de la séquence « expériences »

**Projet Nobel** : identifier la molécule fluorescente dans une solution à partir de son spectre d'émission.

**Projet Wien** : choisir le meilleur matériau pour fabriquer un vêtement isolant, confortable et peu coûteux

**Projet Bragg** : découvrir les propriétés de la diffraction à partir d'un laser et d'un jeu de fentes d'Young

Le projet Nobel commence par une activité introductive basée sur l'observation de différentes substances phosphorescentes et fluorescentes sous une lampe ultra-violette, afin de pouvoir caractériser ces deux phénomènes. Ensuite, les élèves doivent procéder à la mesure du spectre d'émission du liquide à identifier, afin de l'exploiter pour déterminer la molécule fluorescente présente dans ce liquide grâce à un calcul qu'ils ont appris en cours. De fait, cet atelier est construit sur une démarche majoritairement déductive : les élèves doivent exploiter les connaissances acquises en cours de physique pour résoudre un problème illustrant ces connaissances. Il comporte cependant un caractère inductif partiel

dans l'activité introductive, puisque la différenciation de la fluorescence et de la phosphorescence se repose sur les observations faites en début d'atelier.

Le projet Wien, lui, consiste à mesurer la résistance thermique de plusieurs échantillons de matériaux (plastique, liège, métal, téflon, carrelage et polystyrène cristal) afin d'en dégager le meilleur isolant pour fabriquer un vêtement d'hiver. Les élèves doivent donc utiliser une caméra thermique afin de tester chacun des échantillons, puis procèdent au choix final en combinant leurs observations avec des données fournies selon les critères imposés par la problématique (bonne isolation, peu cher et confortable). L'enjeu principale de cet atelier est en fait de trouver le protocole le plus adapté à la mesure de la résistance thermique, en prenant en compte le plus grand nombre de paramètres possibles. Cet atelier est donc en bonne partie déductif car il se base de nouveau sur les connaissances des transferts thermiques acquises en cours, mais comporte à nouveau une composante inductive dans la recherche du protocole le plus rigoureux.

Enfin, en ce qui concerne le projet Bragg, il est construit autour de l'observation de l'effet de différents objets sur la trajectoire d'un laser projeté sur un écran. La plupart de ces objets sont des supports de fentes d'Young, c'est-à-dire des fentes microscopiques qui agissent sur la propagation du laser. En analysant la forme de la tache projetée par le laser à travers les différents objets, les élèves peuvent ainsi déterminer les différentes propriétés du phénomène de diffractions causé par ces objets. Ce projet, contrairement aux deux précédents, est ainsi exclusivement inductif, car la diffraction n'est pas au programme scolaire des classes de STI2D. De fait, les élèves sont amenés à caractériser un phénomène sur la base de leurs observations, sans connaissances préalables.

Il apparaît donc que deux ateliers sur les trois proposés par le programme Synchrotron@School sont majoritairement déductifs. Un constat tout à fait intéressant dans la mesure où la thématique de ce programme relève des sciences expérimentales, dont l'enseignement était pourtant supposé être principalement inductiviste. Ceci confirme donc dans un premier temps que la situation n'est pas aussi tranchée.

Dans un second temps, ce résultat nous montre également qu'un dispositif de médiation peut faire appel à des stratégies pédagogiques qu'on associe plus facilement au milieu scolaire, ce qui démontre une fois encore que les métiers d'enseignant en sciences et de médiateur scientifique se rejoignent à travers leurs approches pédagogiques

## C. Les retours des élèves

Pour terminer l'analyse du dispositif, penchons-nous enfin sur son évaluation par les élèves, puisqu'ils ont pu expérimenter d'eux même la médiation et l'enseignement des sciences en ce qui concerne les sciences physiques. Pour cette partie, nous pouvons utiliser les statistiques compilées dans le bilan du programme Synchrotron@School de l'année 2017-2018, basé sur une enquête de satisfaction effectuée auprès des élèves à l'issue de chacune des journées organisées.

D'après l'enquête menée auprès des classes issues des filières générales et technologiques, il s'avère que :

- 61.7 % des élèves affirment que la journée a modifié leur vision des métiers de science,
- 65.4 % déclarent qu'elle a changé leur vision de la recherche scientifique,
- 94.8% recommanderaient cette journée à un camarade.

La même enquête réalisée auprès des classes issues des filières professionnelles a donné les résultats suivants :

- 83.3 % des élèves estiment que la journée a modifié leur vision des métiers techniques,
- 76.7 % ont revu leur vision du monde de la recherche,
- 100 % recommandent la journée à un camarade.

Ainsi, toutes filières confondues, plus de 70% des élèves ont vu leur vision de la recherche modifiée par le dispositif, et la quasi-totalité d'entre eux recommandent la journée à leurs pairs. Un tel engouement peut donc montrer que les élèves apprécient grandement le dispositif, qui est pourtant très proche de ce qu'ils font au lycée. Néanmoins, on peut penser que le côté « sortie scolaire » et la visite d'un gros établissement de recherche scientifique rajoute un effet d'émerveillement qui peut expliquer ces résultats.

Ceci étant dit, le fait que leur vision de la recherche ait été modifiée implique que l'enseignement et la médiation produisent des résultats différents avec une méthode assez proche. En conséquent, indépendamment de la façon dont le métier est exercé, il est clair que la réception du public change entre un message transmis par un enseignant en sciences et un médiateur scientifique. Ce constat laisse ainsi présager d'un rôle du public bien plus important que nous ne l'avons envisagé au cours de ce mémoire.

## Conclusion

L'étude croisée des métiers d'enseignant en sciences et de médiateur scientifique nous a finalement montré que la transmission des connaissances ne suit pas un modèle unique : il n'y a pas une seule forme d'enseignement mais bien plusieurs, et ce au sein des deux corps de métiers (éducation formelle ou non, démarche inductive, démarche déductive...). En réalité, ce qui semble réellement distinguer l'enseignant et le médiateur n'est autre que l'institut de rattachement.

A l'inverse, si la démarcation entre la médiation scientifique et l'enseignement des sciences est à ce point poreuse, cela est dû à un objectif principal commun : la pratique du transfert des sciences. Ainsi, avant d'amener la véritable conclusion de cette étude, nous pouvons nous demander pourquoi le transfert des sciences est important au point que plusieurs métiers – en apparence très différents – soient dédiés à cette pratique.

Pour cela, revenons un instant sur le contexte sociétal général dont nous avons dressé le portrait au cours des différents chapitres de ce mémoire : le fameux fossé entre le monde de la science et la société. Nous avons principalement considéré cette fracture du point de vue des citoyens, mais la situation est similaire du point de vue des scientifiques, comme nous le démontre Chantal Pouliot, Professeure au Département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage de Québec (2014) :

*« Il y a une tendance dans la communauté scientifique à penser que les citoyens souffrent d'un déficit de connaissance et sont incapable de saisir la complexité de la science » (traduit de l'anglais)*

L'utilisation du terme « déficit » n'est pas anodine, puisque la conceptualisation du fossé entre science et société porte le nom du « modèle du déficit », défini par Khosro Maleki (2014) comme ci-dessous :

*« Selon le modèle du déficit, la communication du monde scientifique avec le public est considérée comme asymétrique, unidirectionnelle et qualifie le public d'incompétent ou d'ignorants, ce qui impose la nécessité de l'informer. Dans ce modèle, l'espace public de la communication scientifique est fondé sur l'importance d'éduquer le grand public en matière de science et technologie. »*

Ainsi, le modèle du déficit cristalliserait donc le contexte sociétal que nous avons précédemment défini. Mais en fait, la réalité n'est pas aussi tranchée que ce que dépeint ce modèle, comme le souligne Chantal Pouliot, pour qui les citoyens ne sont pas réellement ignorants et peuvent déjà participer aux grands débats scientifiques. De fait, de son point de vue, le vrai problème est que la persistance de ce modèle rend les scientifiques mal à l'aise avec le rôle sociétal qui leur incombe, c'est-à-dire qu'il rend réticents à interagir de façon active avec le public.

Par conséquent, Chantal Pouliot propose d'adapter la formation des scientifiques de façon à leur donner les outils et l'assurance nécessaire à la communication de leurs travaux auprès du grand public. Néanmoins cette solution, bien que pertinente, sous-entend que tous les scientifiques souhaitent prendre du temps sur leur travail pour aller à la rencontre du public, ce qui est loin d'être le cas pour la totalité des acteurs du monde scientifique.

Pour en revenir au sujet de l'enseignement et de la médiation, il semble que la fonction du médiateur telle que nous l'avons définie tende à entretenir le modèle du déficit, puisque la simple démarche de construction d'un pont entre science et société rend le fossé qui les sépare d'autant plus réel. De fait, sans nier que le transfert des sciences est un enjeu majeur de notre société, il faut envisager sa pratique de façon à dissiper le déficit plutôt qu'à le creuser, ce qui génère une ambiguïté dans l'image du médiateur qui n'est pas là chez l'enseignant.

En effet, l'enseignant suit une démarche éducative clairement reconnue, c'est d'ailleurs son rôle attitré dans la société, mais son activité s'adresse à un public qui, lui, est réellement non savant, contrairement au médiateur dont le public peut s'avérer beaucoup plus hétérogène. Nous voici donc de nouveau confronté à une importance non négligeable du public auquel s'adresse les métiers analysés dans ce mémoire.

En conclusion, si nous reprenons nos hypothèses de départ, nous pouvons confirmer que le point commun entre enseignant des sciences et médiateur scientifique se trouve dans le transfert des sciences, indépendamment du cadre dans lequel il est effectué (ce cadre étant un point de rupture entre les deux corps de métier). De même, il s'avère que les pratiques pédagogiques en milieu scolaire et dans la médiation scientifique se rejoignent, que ce soit dans les aspects formels (finalement non imposés par le cadre) ou non formels (prise de liberté), ou bien dans la stratégie adoptée (inductive ou déductive).

Nous pouvons ainsi déduire de ce mémoire que le médiateur scientifique et l'enseignant en sciences, nous l'avons montré, sont très proches lorsqu'ils s'adressent à un public scolaire. Cette proximité nous tend donc à imaginer que des équivalences entre ces deux métiers sont tous à fait possibles. Cependant, si le public scolaire peut être défini comme non

savant, il en va différemment du « grand public » auquel s'adresse le médiateur, qui est beaucoup plus hétérogène. Ce qui nous montre que, finalement, la plus grande « divergence » entre médiateur scientifique et enseignant en sciences se retrouve dans une extension de la différence d'institut de rattachement précédemment évoquée : le public cible.

Il serait donc intéressant d'étudier plus en profondeur ce public, autant pour faire suite à ce mémoire que pour consolider les prochaines réformes de l'enseignement, qui risquent très certainement de ne pas être les dernières.

## Bibliographie

Belhoste, B., Gispert, H., & Hulin, N. (1996). Les sciences au lycée. Un siècle de réformes des mathématiques et de la physique en France et à l'étranger.

Bensaude-Vincent B. (2010) "Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique", Questions de communication, 17, 19-32.

Bomchil, S., & Darley, B. (1998). "L'enseignement des sciences expérimentales est-il vraiment inductiviste ?" Aster.

Bordeaux, M-C. (2015). "Médiations culturelles, formes communicationnelles et enjeux d'éducation non formelle", mémoire d'habilitation à diriger des recherches en sciences de l'information et de la communication. Université d'Avignon et des pays de Vaucluse, p. 35-41

Davallon, J. (2003). "La médiation: la communication en procès." MEI: Médias et Information (Médiations & Médiateurs), (19), 37-59.

Désautels, J. et al (1993). "La formation à l'enseignement des sciences : le virage épistémologique", Didaskalia - numéro 1, p. 49-67

Giordan A. (2008), "Journées Internationales d'Education Scientifique XXIX - Différences Et Inéquités : Enjeux Culturels Et Scolaires Pour Les Sciences Et Les Techniques", p 30-37; 82-93.

Jacobi D., Schiele B., Cyr M-F. (1990). "La vulgarisation scientifique et l'éducation non formelle" Note de synthèse. In: Revue française de pédagogie, volume 91, pp. 81-111.

Jacobi D. (2001). "Savoirs non formels ou apprentissages implicites ? ", Recherches en communication, N°15, p.169-170.

Maleki, K. (2014). "Espace public et culture scientifique". Sciences de la société, (91), 174-188.

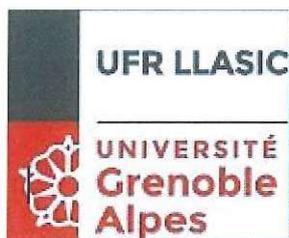
Pouliot, C., & Godbout, J. (2014). "Thinking outside the 'knowledge deficit' box: Scientists could achieve more fulfilled professional lives by embracing the skills needed for effective interaction with the public." EMBO reports, 15(8), 833-835.

Quéré L. (1984), "L'oubli de la communication dans la science des communications." In: Réseaux, volume 2, n°8, 1984. Où en est la théorie de la communication ? pp. 53-76;

Rasse, P. (2007). "La médiation scientifique et technique, entre vulgarisation et espace public". Quaderni, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, pp.73 - 94

Rézeau, J. (2002). "Médiation, médiatisation et instruments d'enseignement : du triangle au carré pédagogique", ASp [En ligne, URL : <http://journals.openedition.org/asp/1656>], 35-36.

Ruel F. et al (1997). "Enseigner et apprendre les sciences : représentations sociales de futurs enseignants et enseignantes", Didaskalia - n° 10 - pages 51 à 73



**Déclaration anti-plagiat**  
Document à scanner après signature  
et à intégrer au mémoire électronique

---

### DECLARATION

1. Ce travail est le fruit d'un travail personnel et constitue un document original.
2. Je sais que prétendre être l'auteur d'un travail écrit par une autre personne est une pratique sévèrement sanctionnée par la loi.
3. Personne d'autre que moi n'a le droit de faire valoir ce travail, en totalité ou en partie, comme le sien.
4. Les propos repris mot à mot à d'autres auteurs figurent entre guillemets (citations).
5. Les écrits sur lesquels je m'appuie dans ce mémoire sont systématiquement référencés selon un système de renvoi bibliographique clair et précis.

NOM : LARPENT..... PRENOM : ARTHUR.....

DATE : 06/05/2019.....