

**PASTEL AU MUSÉE : PLURILINGUISME, ART,
SCIENCES, TECHNOLOGIE ET LITTÉRATIES.
QUELLES CONTRIBUTIONS
POUR LA DIDACTIQUE DU PLURILINGUISME ?**

Danièle Moore

Simon Fraser University (Canada) et DILTEC (EA2288)

Mots-clés

Plurilinguisme et Didactique du Plurilinguisme – AST (Art, Sciences et Technologie) – Éducation plurilingue et interculturelle – Plurilittératies – Approche intégrée des Langues et des Disciplines – Écritures logographiques

Keywords

Plurilingualism and Language Education – STEAM (Science, Technology, Art and Mathematics) – Plurilingual Approaches – Pluriliteracies – Integration of Languages and Disciplines – Logographic writing systems

Résumé

Dans la perspective d'une éducation plurilingue et interculturelle, et en écho aux projets et d'inclusion sociale, dans le contexte hautement plurilingue de Vancouver (Canada), la contribution discute l'intérêt d'intégrer des approches plurielles au cœur des projets éducatifs des institutions muséales, entendus ici comme lieux « alternatif[s] de citoyenneté et de dialogue interculturel » (Charalampopoulou, 2013). Plus spécifiquement, la contribution explore ici comment des sinogrammes chinois peuvent être intégrés comme expérience esthétique de l'altérité et soutien à la conceptualisation disciplinaire lors d'un atelier sur les animaux, leurs traces et mouvements, organisé dans un musée des sciences à destination de très jeunes apprenants.

Abstract

As part of the ongoing discussions around plurilingual and intercultural education, this contribution explores the potential for insuffling plurilingual approaches in the educational projects of museal institutions, seen as « alternative sites of citizenship and intercultural dialogue » (Charalampopoulou, 2013) in the highly multilingual context of Vancouver (Canada). More specifically, we explore how Chinese characters can be integrated as aesthetic experiences of alterity as well as support scientific conceptualisations about animals, their movements and footprints during a workshop targeting very young learners in a science centre.

Introduction

Dans la perspective d'une éducation plurilingue et interculturelle, et en écho aux projets d'inclusion sociale, dans le contexte hautement plurilingue de Vancouver, la contribution discute l'intérêt d'intégrer des approches plurielles au cœur des projets éducatifs des institutions muséales, entendus ici comme lieux « alternatif[s] de citoyenneté et de dialogue interculturel » (Charalampopoulou, 2013).

Cette contribution discute plus spécifiquement le potentiel que l'écriture logographique des langues chinoises peut apporter au sein d'approches plurilingues et intégrées de l'enseignement des sciences, des arts et des littératies (plurilingues et multimodales), que nous nommons pour l'occasion PASTeL (Plurilinguisme, AST (Art, Sciences et Technologie) et Littératies).

Interdisciplinaire par nature, l'articulation entre art, sciences et technologie (AST) donne lieu depuis plusieurs années à de nombreuses recherches et invite à repenser les modes de production et de transmission du savoir (Becker, & Park, 2011 ; Fourmentraux, 2014). Shernoff et al. (2017) définissent les approches AST (STEM en anglais et STEAM quand on y intègre aussi les arts) comme l'intégration d'au moins deux disciplines dans le processus d'enseignement-apprentissage. A la suite des travaux de T. Moore et collègues (voir par exemple Moore & Smith, 2014), les auteurs ajoutent que la combinaison interdisciplinaire doit se construire sur des situations authentiques d'apprentissage répondant à des besoins dans des contextes réels :

In addition to the teaching of two or more STEM domains, Kelley and Knowles (2016) further characterize integrated STEM as "bound by STEM practices within an authentic context for the purpose of connecting these subjects to enhance student learning". (Shernoff et al., 2017 : 3).

On y insiste sur la collaboration, la centration sur l'apprenant, l'apprentissage par projet, le transfert des compétences. Si les questions littératiées sont abordées, le plus souvent par le biais des nouvelles technologies, des créations digitales et de la multimodalité, la question du plurilinguisme en reste toutefois une grande absente.

C'est dans ce creux que cette contribution, qui se veut un hommage au travail précurseur de notre ami Francis Carton, tisse, sur ses pas, une réflexion autour de la formation des migrants, des dimensions interculturelles de l'apprentissage des langues et des disciplines, de la conception de dispositifs pédagogiques appuyés sur les technologies, de la contextualisation des apprentissages et, bien entendu, du rôle du plurilinguisme dans les enjeux éducatifs. Dans une perspective de didactique intégrée et d'approches plurielles des langues, le musée est ici envisagé comme un lieu d'apprentissage transformatif au sein duquel le plurilinguisme se constitue comme une ressource vitale pour le développement articulé des savoirs scientifiques et des plurilittératies. Cette recherche souligne par ailleurs la pertinence du partenariat

université-école-communauté-musée pour un développement situé des PASTel (Plurilinguismes, AST (Art, Sciences et Technologie) et Littératies), en permettant d'observer l'émergence d'une muséologie des sciences qui souhaite intégrer une éducation à l'environnement local plus sociale et critique, par le recours aux langues et cultures des apprenants au sein même des expositions et de son programme éducatif.

La contribution s'appuie sur quelques exemples issus d'une étude pilote menée avec de jeunes enfants de cinq ans ayant participé à des ateliers de science organisés au musée des sciences, et en préparation à une visite à l'aquarium de Vancouver, au cours desquels il leur a été demandé de documenter et illustrer leurs apprentissages au sujet des animaux, de leurs mouvements et de leurs traces, par le biais du dessin et de la photo (Molinié, 2009 et 2014) et de la création collaborative d'un livre digital à l'aide d'une tablette à écran tactile (ici, un iPad) (voir en particulier Moore, Hoskyn & Mayo, sous presse). Dans l'espace réduit de cette contribution, nous nous focaliserons ici sur un seul aspect des données recueillies : le rôle du chinois langue de l'environnement local à Vancouver, comme expérience esthétique d'ouverture aux langues et soutien du développement conceptuel scientifique, en même temps que plurilingue et plurilittéraire.

1. Plurilinguisme et sciences. Le contexte du Centre des sciences de Vancouver (Telus World of Science) comme site d'appropriation

Dans une perspective didactique qui s'intéresse à l'apprentissage à travers différents contextes, nous traitons ici les institutions muséologiques comme lieu d'appropriation (Jacobi, 2005). Si de nombreux chercheurs en sciences de l'éducation et les didacticiens ont étudié l'impact des expositions scientifiques sur de jeunes publics, la muséologie des sciences reste essentiellement un champ de la didactique des disciplines (Le Marec, 2006). Trop peu d'études encore s'intéressent aux relations entre plurilinguisme et apprentissage des sciences et des technologies dans des environnements non scolaires, comme dans les centres de sciences. Des recherches stimulantes, comme celles de Gajo et Steffen (2014) ont pourtant pu montrer comment le plurilinguisme peut favoriser l'appropriation de concepts scientifiques (voir aussi Gajo & Serra, 2002 et Cenoz, 2015). D'autres travaux, comme ceux de Budach (2014) ou Mondada (2016) ont par ailleurs permis d'insister sur l'interaction multimodale (incluant le langage et le corps, la mobilité et la sensorialité) ainsi que le rôle des objets et artefacts comme ressources sémiotiques d'appropriation dans les environnements d'apprentissage multilingues. Enfin, certaines études étudient les relations entre éveil aux langues et aux cultures, plurilinguisme et enseignement des sciences dans les contextes formels et informels d'éducation (voir par exemple, Liddicoat et Baldauf, 2008). C'est dans cette perspective intégrant plurilinguisme, ouverture aux langues et enseignement scientifique que je me situe ici, en incluant

une dimension esthétique et réflexive par l'introduction de sinogrammes dans un atelier co-développé avec l'une des curatrices du Centre des sciences, qui l'anime, sur le mouvement et les traces des animaux.

La muséo- et scénographie de Science World (maintenant Telus World of Science), conçu comme un centre de sciences (basé sur l'interaction avec les objets et l'action) plutôt qu'un musée scientifique (basé sur l'observation d'objets historiques), s'appuie largement sur des expositions interactives qui invitent la participation des visiteurs et l'expérimentation des sciences modernes. Le centre présente différentes galeries permanentes ou non explorant des thèmes tels que l'eau, la lumière et le mouvement, ou encore la durabilité environnementale. Des animations multimédias interactives et des ateliers sont proposés à destination de différents publics, notamment les très jeunes enfants. Les activités sont construites autour de différentes manipulations et expériences destinées à faire apprécier la science de façon interactive et ludique, à initier à la méthode scientifique et à transformer les conceptions, par l'expérimentation, le jeu, la découverte, l'observation et l'exploration. Les différentes activités, essentiellement fondées on l'a dit sur l'expérientiel, font appel au corps, à l'action, en lien avec les domaines scientifiques enseignés en classe, suivant les programmes ministériels d'éducation de la province.

Différents objets matériels et immatériels (machines, écrans tactiles), mais aussi des animaux vivants (insectes, reptiles), et quelques animaux naturalisés, des peaux à toucher, des habitats à visiter (un arbre creux à escalader de l'intérieur, un terrier dans lequel il faut ramper) demandent ainsi à être « investis » pour construire un savoir d'ordre scientifique.

Le plurilinguisme est présent sur certaines informations et étiquettes, dans les langues parlées localement, notamment en chinois à destination des familles des résidents locaux (le Centre est situé tout près du quartier historique de Chinatown à Vancouver). Mais le plurilinguisme n'est pas investi dans les projets d'apprentissage. Dans le cadre d'un projet de recherche CRSH (Conseil de recherches en sciences humaines), nous avons ainsi collaboré avec une curatrice spécialisée **de la petite enfance pour** co-développer un atelier (*Budding Scientists*) pour les petits insufflant une perspective plurilingue dans l'apprentissage des sciences (voir Moore, Hoskyn & Mayo, sous presse, pour une discussion plus détaillée).

2. Tissages conceptuels

Nous nous inspirons dans ce travail des recherches sur le plurilinguisme intéressées à comprendre les imaginaires linguistiques des enfants à partir de dessins ou de photographies entendus comme « expérience altéritaire » (Razafimamdimbimana, 2014) et « lieu[x] de mobilités réflexives » (Razafimamdimbimana & Goï, 2014) pour développer les notions de pluralité et de diversité (Molinié, 2009 et 2014 ; Farmer & Prasad, 2014 ; Perregaux, 2009, parmi

d'autres). À la suite de Molinié (2009 : 10), nous entendons ici, plus précisément, le dessin réflexif comme

un processus de mise en mouvement d'un imaginaire », en tant que « processus (ou tracé) et graphie, adressé par une personne (enfant ou adolescent) pour exprimer à un autre et à d'autres, quelque chose de sa place dans le monde, de son rapport aux langues du monde, à la traversée des espaces culturels, à l'altérité, à la mobilité, à son histoire, à la pluralité de – (ou aux clivages entre –) ses différentes langues et cultures, à son identité et à ses apprentissages. (Molinié, 2009 : 10)

Ces différents travaux portent généralement sur les représentations du plurilinguisme, de l'apprentissage des langues étrangères, sur les expériences de mobilité. Peu d'études en revanche portent explicitement sur les représentations liées à l'acquisition simultanée de plusieurs écritures, par exemple alphabétique (le français ou l'anglais) et idéo/logographique (le chinois), notamment avec des enfants prélecteurs ou lecteurs novices et/ou utilisent des protocoles visuels pour susciter des verbalisations métagraphiques autour du développement plurilittératié (Moore, 2012 et 2015). Ici, il s'agit plus précisément de susciter l'imagination des enfants en favorisant une « mise en altérité aux potentialités étonnantes » (Razafimamdimbimanana & Goï, 2014 : 14) des traces, tracés et traçages, pour tisser un lien entre littératie(s) et savoirs scientifiques, et mieux comprendre comment les enfants font sens de leurs langues et de leurs apprentissages.

2.1. Plurilinguisme, plurilittératies et appropriation

Le plurilinguisme et la conceptualisation de la compétence plurilingue et pluri-/interculturelle (Carton et al., 2014 ; Coste, Moore & Zarate, 1997, 2009) se situent au cœur des questionnements de recherche, qui jouent d'effets de loupe entre différents niveaux d'organisation : macro/supra (le contexte officiellement bilingue du Canada et la province hautement plurilingue dans une variété de langues, notamment d'immigrations), meso (ici l'environnement muséal), micro (l'atelier à visée scientifique dans une perspective plurilingue), et nano (l'enfant). Les travaux sur la notion de compétence, à la croisée des sciences du langage et de la communication, des sciences de l'éducation et des analyses du travail, ont conduit à concevoir celle-ci non pas seulement comme un « système » de connaissances, de capacités ou de ressources qui reflèterait, de manière plus ou moins directe, un « état » des éléments à disposition, mais bien plutôt comme une mise en œuvre située dans l'agir. La conception plurilingue de la compétence et des apprentissages implique plusieurs déplacements paradigmatiques, dont celui relatif à une vision holistique et non segmentée de celle-ci, insistant davantage sur les liens potentiels entre les langues que sur leur séparation. La compétence plurilingue et pluri-/interculturelle (CPP) définit ainsi la capacité qu'un acteur social possède de mobiliser un répertoire, unique et évolutif, de ressources langagières et culturelles plurielles, dans lequel celui-ci puise, de manière située et dynamique, en fonction de son histoire et de ses

expériences singulières, des enjeux, des situations, des interlocuteurs, des besoins, des contraintes, et de ses représentations (Carton & Riley, 2003 ; Coste, Moore & Zarate, 1996 et 2009 ; Moore, 2006 ; Moore & Castellotti, 2008). Elle se caractérise par un processus complexe d'interprétation d'expériences (langagières mais pas seulement) et organise un modèle holistique, singulier, non-linéaire, où s'ajustent différentes configurations et combinaisons d'expériences et de contacts, incluant des formes d'entrelacements et d'entremêlages linguistiques, sémiotiques et identitaires incluant, aussi, la capacité de dialogue et d'accommodation dans la communication inégale et l'expérience d'altérité dans la participation plurilingue (Mondada & Nussbaum, 2012).

Par ailleurs, dans le sillage des travaux portant sur les littératies bi-/multilingues et multimodales (Dagenais, 2012), les *pratiques plurilittératiées* mettent l'accent sur la communication qui se construit dans plus de deux langues dans et autour de pratiques d'écrit. **Elles décrivent les ressources plurilingues et plurisémiotiques** qui forment une composante de la CPP, en insistant sur l'idée que les langues et formes littératiées se développent en relation les unes aux autres et en relation à leurs contextes d'émergence, et qu'elles constituent un atout et une ressource d'apprentissage. Le répertoire plurilittératié des locuteurs se constitue ainsi de ressources mobiles, changeantes, en constante circulation, se construisant et se déconstruisant au fil des valeurs que leur attribuent les (inter)locuteurs dans différentes situations (Moore, 2006). Ainsi, en tant qu'acteur social, l'apprenant construit, restructure, met en œuvre, reconfigure la palette de ressources dont il peut jouer, de manière plus ou moins volontaire et réfléchie, en mobilisant diversement, dans l'appropriation, les langues qui jouent un rôle de pivot, d'appui, de soutien, de référence, de tremplin (Coste, Moore & Zarate, 1997 et 2009).

2.2. Plurilinguisme et AST

Toujours en lien avec les processus d'appropriation, Moore & Castellotti (2008 : 21) ont posé qu'une composante centrale de la compétence plurilingue est la constitution, pour les apprenants, d'un « réseau d'interactions et d'influences réciproques entre [leurs langues] qui éclaire le développement d'une conscience linguistique et de représentations du fonctionnement des langues, potentiellement mobilisables pour informer les apprentissages », que ceux-ci soient langagiers ou disciplinaires (Gajo & Steffen, 2014). Gajo et Steffen (2014) ou Gajo et Serra (2002) et Gajo (2007) ont proposé des études minutieuses problématisant comment les ressources langagières plurilingues des apprenants soutiennent, par des approches intégrées, l'élaboration de savoirs disciplinaires. On y met notamment en avant que le « détour » par plusieurs langues permet d'une part, aux apprenants de s'appuyer sur leurs savoirs antérieurs et, d'autre part, d'enrichir la conceptualisation de nouveaux savoirs par les jeux de mises à distance et mise en contraste des espaces sémiotiques

investis (Moore, 2015). Mondada (2008, 2009, 2014) ajoute à cet ensemble l'importance de la modélisation spatiale dans l'appropriation, comme activité pratique multimodale, située et incarnée. Mondada s'intéresse ainsi à l'étude de la parole-en-interaction mais aussi aux gestes, mouvements et positions corporelles associés aux manipulations d'objets matériels et d'artéfacts dans les processus de construction des savoirs. Enfin, je m'inspire aussi des travaux de Bullock et Sator (2015) qui s'intéressent aussi aux pratiques médiatisées par des technologies, ou des manipulations d'objets dans les interactions à visée d'apprentissage des sciences, ou encore ceux de Snowber (2014) qui interroge l'inscription et les tracés incarnés du savoir dans le corps en mouvement et la place de l'art et des dimensions esthétiques dans les processus d'appropriation (voir aussi Noland, 2009).

Sans m'engager ici dans une kinesthésique de l'action, ces différents travaux inspirent cette contribution qui explore le potentiel des écritures logographiques comme une expérience visuelle et conceptuelle, plurilingue, qui permet de jouer avec les éléments graphiques qui composent certains sinogrammes pour créer des associations, des hypothèses, non seulement linguistiques sur le fonctionnement des langues mais aussi disciplinaires sur, ici, l'anatomie d'un oiseau, d'un cheval ou d'un poisson (voir aussi Moore, 2012 et 2015). Le sinogramme est donc appréhendé comme une esthétique de la trace et du tracé, au service du développement plurilittéraire et du développement de savoirs scientifiques, engageant tout à la fois l'imaginaire des apprenants et la flexibilité cognitive. On s'inscrit ainsi dans l'effort d'appréhender une holistique de la compétence plurilingue et interculturelle, en considérant que les processus cognitifs qui permettent d'appréhender les composantes, la structure opératoire et les dynamiques de la CPP se dégagent au travers des *traces* repérables à la surface des discours, oraux et écrits, marquant le mouvement entre les langues et leur intrication (alternances, méchages, emprunts, transferts, parlars plurilingues, etc.) et par les verbalisations réflexives des participants sur leurs actions. Ces traces mobilisent ainsi, de manière centrale, le *mouvement* (des tracés) dans une action située où se transforme aussi l'acteur (Coste et Simon, 2009) en *auteur* de ses pratiques et de ses apprentissages.

2.3. Questionnements et posture

Dans les perspectives évoquées, la visée de recherche questionne comment la compétence plurilingue, envisagée selon une vision holistique, non segmentée, contribue positivement au développement d'une dynamique de transfert des savoirs, des habiletés et des compétences. L'enjeu est l'interrogation, en miroir, des scénarios didactiques susceptibles de soutenir et favoriser le tricotage réfléchi des langues et des univers de référence des apprenants comme leviers d'apprentissages. Je m'intéresse ainsi aux conditions didactiques qui permettent de développer et soutenir le plurilinguisme comme atout pour apprendre, et non comme un obstacle. Dans

cet esprit, je ne m'intéresse pas ici à des résultats de recherche, mais, dans une visée d'innovation didactique, à l'étude minutieuse des stratégies spontanées que mettent en place des enfants pour naviguer entre leurs langues et apprendre, dans une perspective qui considère le plurilinguisme comme « une posture » :

Le plurilingue n'est donc pas un polyglotte, c'est à dire quelqu'un qui serait capable de s'exprimer dans un grand nombre de langues, tout en maintenant chacune bien distincte des autres. C'est quelqu'un qui peut jouer de la pluralité et de l'hétérogénéité de ses expériences (y compris dans une seule « langue ») pour composer avec la diversité. (Castellotti, 2017 : 172-173).

Je me situe ici dans deux niveaux imbriqués de documentation : la documentation par les enfants de leur apprentissage ; la documentation par le chercheur de la documentation par les enfants de leur apprentissage. En filant la métaphore de la trace et du tracé, le concept de documentation est ici compris comme la construction de traces qui rendent l'apprentissage visible pour les éducateurs et les apprenants, permettant de la sorte de revisiter les processus d'interprétation, de réflexion et d'auto-évaluation concernant les savoirs construits (Given, Kuh et alii, 2010). Traces et tracés permettent ainsi de mieux comprendre le rôle du plurilinguisme, en mettant en lumière la manière dont de jeunes scripteurs novices font sens de leurs langues et des pratiques d'écrit, tissent et maillent les langues, et mobilisent, en situation, des ressources plurilingues pour comprendre et apprendre.

3. Participants, méthodologie, corpus

Inscrites à l'intérieur de perspectives qualitatives d'orientation ethno-sociolinguistique, les méthodologies utilisées s'appuient sur une palette large d'outils, rattachée à différents courants de la recherche en sociolinguistique et en didactique des langues et des cultures (Blanchet & Chardenet, 2015).

Les participants visés sont des apprenants plurilingues dont au moins l'une des langues de l'éducation est une langue seconde, et par contraste leurs pairs monolingues, ainsi que les différents acteurs de l'action éducative (enseignants, administrateurs scolaires, parents, leaders communautaires).

La méthodologie de recueil de données, parce qu'elle vise à appréhender certains des phénomènes complexes en jeu dans l'agir plurilingue, est multiforme (Blanchet, 2015). Elle s'appuie sur un travail de terrain qui consiste en des observations participantes, des notes de terrain, des enregistrements d'interactions, ainsi que le recueil des productions visuo-textuelles des participants (photographies, dessins et récits d'apprentissage). Les méthodologies privilégiées se rattachent plus précisément à une ethnographie éducative favorisant la recherche collaborative participative avec les acteurs du terrain (Blanchet & Chardenet, 2015). Les enregistrements filmés se focalisent sur des séquences dont le but est de construire des savoirs disciplinaires dans une langue seconde pour les apprenants dans un

contexte multilingue et multimodal mettant en scène un ensemble hétérogène de ressources sémiotiques et linguistiques.

Construite sur les attentes du Ministère de l'Éducation de la province pour cette tranche d'âge, la séquence d'activité au musée sur laquelle se fonde cette contribution portait sur la mise en évidence des mouvements et des traces des animaux par des approches expérientielles (modelages de leur pied et main, jeux de reconnaissances de traces d'animaux à partir de tampons, visite guidée dans la galerie et recueil photographique d'éléments soutenant les apprentissages) et la fabrication de livres digitaux proposant une documentation visuelle des apprentissages (photographies et dessins produits et sélectionnés par les enfants) accompagnée de courts résumés écrits ou dictés par les enfants. Ce travail est fondé sur l'hypothèse qu'une activité scientifique portant sur la réalisation d'un livre digital documentant les savoirs construits faciliterait la communication entre les apprenants et entre apprenants et intervenants et pourrait constituer un déclencheur de collaboration, tout en soutenant les apprentissages scientifiques, littératiés et le plurilinguisme.

Dans l'idée d'insuffler une approche plurilingue à l'enseignement scientifique dispensé, l'équipe (elle même plurilingue en anglais, français, mandarin, cantonais, taiwanais, japonais, tagalog) a développé des matériaux traduits dans différentes langues présentes dans l'environnement local (anglais, français, chinois, japonais, espagnol, ainsi qu'une langue autochtone locale, l'halqu'ameylem) et choisi de favoriser des interactions plurilingues authentiques avec ces enfants qui venaient à peine de démarrer l'école, en anglais ou en immersion française (mais dont certains fréquentaient déjà une école chinoise depuis quelques années, même lorsqu'il ne s'agissait pas pour leurs parents d'une langue familiale).

Comme composante de l'atelier proposé au musée des sciences de Vancouver (et en préparation de leur prochaine visite à l'Aquarium), nous avons choisi de proposer aux enfants, en lien avec la thématique portant sur les animaux et leurs traces, une tâche grapho-scripturale de dessin et coloriage de sinogrammes chinois dans le but de recueillir leurs représentations sur les systèmes d'écriture présents dans leurs répertoires et leur environnement. Les enregistrements des conversations entre et avec les enfants ont été recueillis en anglais et/ou mandarin, parfois en français et plus rarement en japonais, en tagalog et en espagnol (ce qui correspondait aux langues communes entre les enfants, les chercheurs, les intervenants du musée et les assistants de recherche). Plusieurs sinogrammes ont été choisis. Nous leur avons en premier lieu présenté deux caractères simples et **évocateurs** (大 homme et 山 montagne) dont l'apparence renseigne assez facilement sur le sens, afin d'inciter les enfants à en repérer les correspondances grapho-sémantiques en utilisant leur imagination. En lien avec la thématique de l'atelier, et en prévision de la visite à l'aquarium, nous avons ensuite présenté aux enfants le sinogramme plus complexe du poisson, que les enfants colorient en même temps qu'ils s'engagent dans une

discussion à caractère métagraphique, dans les langues de leurs choix, avec les chercheurs assis à leurs côtés (pour une description plus précise du protocole et une discussion voir aussi Moore, 2015).

Les données de cette étude exploratoire (menée auprès de 22 enfants au printemps 2014) s'inscrivent dans le cadre plus large d'une recherche longitudinale soutenue par CRSH (Conseil de recherche en sciences humaines du Canada) sur les fonctionnements de la mémoire chez les plurilingues (Hoskyn & Moore, 2013-2017).

Dans le cadre réduit de cet article, je me contente de décrire une démarche de travail, illustrée de quelques exemples des tissages plurilingues dans lesquels s'engagent deux enfants confrontés, en lien avec le développement de savoirs scientifiques au musée, à des sinogrammes chinois avec lesquels ils sont, ou non, familiers. Les deux enfants sont ici sélectionnés parce que pour l'un, le chinois fait partie du répertoire familial (Jac.), ce qui n'est pas le cas pour l'autre (Ne.).

4. Des traces et tracés à l'écriture. Quelques données illustratives

Nous explorons ici quelques exemples, choisis parce que les profils des enfants sélectionnés, tout en s'entrecroisant, sont assez différents : tous les deux comptent au moins deux, voire trois langues dans leur répertoire familial et/ou imaginé ; tous les enfants viennent de débiter l'école maternelle (une seule année dans le système canadien) ; outre l'anglais, tous parlent une autre langue en famille (dans les exemples ci-dessous le mandarin pour Jac., l'espagnol pour Ne- ; chacun suit un enseignement dans une langue, le français, qui ne fait pas partie du répertoire familial (mais aussi le mandarin pour Ne.) ; chacun des enfants ouvre des fenêtres plurilingues à l'oral comme à l'écrit pendant les entretiens et les productions écrites.

4.1. Les sinogrammes comme aide à la conceptualisation. L'exemple de Jac.

Je m'intéresse depuis longtemps aux possibilités de l'écriture chinoise (parmi d'autres) comme support de conversations métalinguistiques avec des enfants engagés (ou non) dans des démarches d'ouverture aux langues et aux cultures à l'école primaire (voir pour exemple Castellotti & Moore, 2009 ; Moore, 2012 ; Moore, 2015). Transposée au musée, en proposant un travail sur le sinogramme du poisson, l'activité s'inscrit plus directement en lien avec l'atelier au musée des sciences mais aussi en préparation à une visite à l'aquarium de Vancouver. L'activité n'indique pas explicitement que celle-ci porte sur les sciences et/ou sur l'écriture, bien qu'on présente à l'enfant une feuille où est imprimé un sinogramme de poisson dont les lignages sont laissés vides pour inviter à colorier l'intérieur des traits. L'entretien (qui se déroule dans la ou les langues préférées par l'enfant, soit en français, anglais, mandarin, cantonais ou japonais selon, aussi, les connaissances linguistiques des

chercheurs) démarre en effet de la manière suivante : « je vais te donner des (crayons de) couleur et on va dessiner ensemble, quelles couleurs veux-tu ? ». Les deux exemples sélectionnés ci-dessous illustrent, pour deux enfants dont le chinois et le français font partie des répertoires mais pas nécessairement des langues familiales, le recours au sinogramme sert 1) de soutien pour la conceptualisation des objets scientifiques (Exemple 1) ; 2) de passerelle interculturelle (Exemple 2).



Exemple 1 : Conceptualisation des objets scientifiques.

Jac. [10044-2] : Jac. a reconnu le caractère pour poisson et a immédiatement pointé différentes parties du caractère et de l'animal : la tête, le corps et la queue. Sa mère dit qu'il est arrivé de Chine au Canada vers l'âge de trois ans. Il semble qu'il pratique l'écriture des caractères chinois à la maison et il était capable d'écrire plusieurs caractères. (Jing, notes de terrain, printemps 2014, traduit de l'anglais en français)

	Entretien bilingue mandarin et anglais	Traductions en français
C.	Really ? Do you speak other languages than Chinese and English ?	Vraiment ? Quelles autres langues tu parles à part le chinois et l'anglais ?
J.	只会讲一些法语。我不会那么连接说法，我只会说一些法语。	un peu de français. Mais je ne peux pas parler en continué. Je sais seulement un petit peu de français.
C.	哦，真的啊，你在哪里学的法语啊？是一个学校吗？是法语学校吗？	Oh, vraiment ? Et où est-ce que tu apprends le français ? C'est à l'école ? Une école en français ?
J.	双语学校。	une école bilingue
C.	那你会写法语吗？那你会写法语吗？	Et tu sais écrire en français ?
J.	不会。	Non
C.	只会说一些是吗？	Juste parler ?
J.	我会写... 普通话怎么写。	Je sais écrire... Je sais écrire en chinois

C.	你太厉害了，你知道这个字是鱼字。你用英语会写鱼吗	Tu es vraiment très bon. Tu sais que ce mot veut dire poisson. Tu sais écrire poisson en anglais ?
J.	不会。	Non
C.	但是你会说吗？	Mais tu sais le dire, oui ?]
J.	会。 Fish	Oui. Poisson
C.	Fish. Oh, super. 你现在想把它涂一下吗？你觉得这个字长得像fish吗？	Poisson. Oh, super. Tu veux colorier maintenant ? Tu trouves que ça ressemble à un poisson alors ?
J.	像fish. 这是尾巴嘛，这是头，然后这是身体。	Oui. Poisson. Là c'est la queue, la tête, et ensuite le corps.
C.	哦，这个是头，这个是身体，这个是尾巴。	Oh, ça c'est la tête, le corps et la queue
J.	对。	c'est ça

On voit ici comment l'activité permet d'entamer une conversation sur les langues du répertoire et de l'environnement de l'enfant, ainsi que sur ses pratiques d'écrit : en effet, bien que fréquentant un programme d'immersion en français, il déclare pouvoir parler le français et aussi l'anglais mais ne pas savoir les écrire. Se sentant peut-être pris en défaut, l'enfant déclare alors spontanément pouvoir écrire le chinois, et illustre immédiatement ses connaissances de l'écriture chinoise mais aussi de comment l'idéogramme du mot poisson se structure, ce qui l'amène, par la même occasion, à exhiber des connaissances scientifiques très fines. Dans un autre exemple, discuté dans Moore (2015), nous avons pu de la même manière montrer comment un autre enfant de cinq ans (E.-), engagé dans la même activité, exprimait que les quatre traits sous l'idéogramme principal représentent les ouïes du poisson, utilisant alors en anglais le mot *gills* pour branchies). Chez le poisson, chaque opercule abrite en effet le plus souvent quatre branchies qui constituent leur organe de la respiration.

On voit ainsi comment une activité de ce type, construite sur une approche plurilingue, esthétique et littéraire, peut permettre à des enfants de montrer une connaissance de la biologie et de l'anatomie d'un poisson. En anatomie d'ailleurs, le poisson est présenté de manière verticale, comme l'idéogramme qui le représente (ce qui a présenté un problème pour certains enfants non-Chinois pour lesquels un poisson se représente culturellement de manière horizontale, comme dans un bocal, tandis que les enfants asiatiques semblent montrer davantage de flexibilité sur l'orientation d'un poisson, ayant plus naturellement tendance à penser à un poisson dans un étang, comme les représente d'ailleurs assez souvent la littérature enfantine mettant en scène des histoires se passant en Asie).

On peut ainsi voir, au travers de cet exemple, comment le plurilinguisme, comme outil de problématisation, contribue à soutenir un processus de conceptualisation. C'est parce que l'enfant investit ses différentes langues et écritures, en les mobilisant

autour de son projet d'apprentissage, qu'on voit se construire ici discursivement en langue seconde une représentation fine de l'animal, dans un va et vient entre explicitation sémiographique et clarification anatomique, que favorise le plurilinguisme. C'est ici bien ce travail entre les langues qui favorise le développement d'un savoir d'ordre scientifique (Gajo, 2007), tout autant que plurilittéraire (Moore, 2006).

4.2. Des compétences translinguistiques et interculturelles. L'exemple de Ne- Un imagier bilingue pour expliquer le chinois

Ne- [10083-2] : Ne- parle anglais, espagnol et un peu de chinois parce qu'elle va à l'école chinoise. Elle a écrit 4 caractères chinois (homme, soleil, lune, tissu) puis leurs équivalents en anglais. Ce que j'ai trouvé impressionnant est qu'elle a dessiné les images de chaque mot pour chacun des caractères (Jing, notes de terrain, printemps 2014, traduit de l'anglais).

Un extrait des notes de terrain de Jing, nous sert ici d'introduction à l'analyse de cet entretien de 6mn45 avec une petite fille que nous appellerons ici Ne-. Jing y rappelle brièvement le profil linguistique de la petite fille et le fait qu'elle fréquente pendant les fins de semaine une école chinoise locale, avant de noter les éléments qui ont particulièrement marqué selon elle le déroulement de l'entretien : la petite fille a écrit quatre caractères chinois (homme, soleil, lune, tissu) accompagnés de leur traduction en anglais et d'un dessin servant pour illustrer/interpréter ces mots (Exemple 7). Lorsqu'on regarde le produit fini, on a l'impression de contempler une page d'un imagier bilingue ou d'une méthode de langue pour enfant, on a peine à imaginer qu'il a été produit en moins de cinq minutes par une petite fille de cinq ans dont le chinois fait partie d'un répertoire plurilingue symbolique investi, non pas familial.

Ne- est fière d'assumer une identité plurilingue. Quand son interlocutrice lui demande si elle parle anglais, elle acquiesce et ajoute (en souriant largement) « français et espagnol ». Mais pour Ne-, dont le chinois n'est pas une langue familiale (rappelons que sa famille parle espagnol et qu'elle est scolarisée en immersion française), l'activité est l'occasion d'exhiber des connaissances interculturelles d'exception. Elle fait en effet partie d'une minorité d'enfants pour lesquels le chinois n'est pas une langue d'héritage mais dont les parents ont néanmoins fait le choix de l'inscrire aux cours de langue dispensés en soirée ou pendant les fins de semaine dans une école chinoise. Ne- bénéficie donc d'un début d'initiation à l'écriture chinoise, et elle semble clairement comprendre que ses connaissances lui confèrent un prestige d'exception auprès de Jing, son interlocutrice pour l'entretien qui lui exprime sa surprise devant ses connaissances. Elle explique ces savoirs par le fait qu'elle fréquente deux écoles : elle parle en effet de « mon *autre* école », un choix intéressant compte-tenu que l'entretien vient de débiter et qu'elle n'a jamais encore parlé de sa classe en maternelle. Elle répétera d'ailleurs plus loin que ce qu'elle a appris, elle le tient de son « enseignant » qui lui a « montré ». Ce creux du dire

laisse ici entrevoir que Ne- pressent qu'il y a une école « légitime », qu'en tant que petite Canadienne on s'attend qu'elle fréquente, et une autre qui lui confère un statut d'exception parce qu'inattendu. Bien que Ne- commence par déclarer qu'elle ne sait pas ce qu'elle colorie (le sinogramme pour poisson), quand Jing l'invite tout de même à émettre une hypothèse, sa réponse immédiate est de proposer qu'il s'agit « d'un mot chinois ». Elle exhibe ainsi immédiatement des capacités non seulement de tris d'écriture, mais aussi la connaissance et la reconnaissance qu'il ne s'agit pas d'une lettre, mais d'un lemme, employant un terme métalangagier expert du haut de ses cinq ans : c'est un « mot » (*word*) qui doit donc avoir un sens (qu'elle ne connaît pas). Lorsque l'adulte cherche à savoir si elle connaît des mots en chinois, Ne- réfléchit un peu et propose une liste qui commence par des salutations d'usage « bonjour, au revoir », puis des noms d'animaux « vache ». Parce qu'elle fait cette énumération en anglais, Jing lui demande si elle peut dire quelque chose en chinois et Ne- s'exécute immédiatement (en souriant encore largement) : 你好! [nǐ hǎo] [bonjour, comment ça va]. Mais à cette compétence orale, elle ajoute tout de suite une compétence d'écrit en commençant à tracer tout en haut de la feuille à gauche le caractère simplifié pour « homme » (人), avant que Jing ait eu le temps de lui montrer la feuille portant ce caractère (comme partie du protocole prévu). Sans y être invitée, Ne- continue sur sa lancée et dessine sous ce caractère, de manière intéressante, non pas un homme mais une femme (avec jupe et couette), signifiant par là même qu'elle a compris que le caractère réfère à la catégorie « humain » plutôt qu'à strictement parler à celle d'homme ou femme, bien que la traduction anglaise soit ambiguë sur ce point. En dessous encore, on note la présence d'un « r » script qui semble isolé mais pourrait constituer, de fait, un effort inabouti de transcrire en alphabet latin ou pinyin le mot en chinois pour homme « *rén* » (elle montre plus loin dans l'entretien qu'elle sait prononcer le sinogramme en mandarin). Elle continue d'inscrire assez rapidement en continuant à droite de cette première ligne une série de lignes verticales alternant mots anglais, sinogrammes et dessins qu'elle présente de manière verticale en haut à gauche de la feuille (*sun*, le caractère chinois qui lui correspond, le dessin d'un soleil) puis la même chose avec la lune. Ces lignes peuvent alors se lire horizontalement, et présenter alors une suite dans une même langue (avec l'exception de *moon* placé à droite du caractère par faute de place en-dessus), ou verticalement et présenter alors le chinois entouré de deux clefs d'interprétation (une traduction, un dessin).

La rapidité d'exécution et la stratégie récurrente de présentation visuo-graphique des langues semblent illustrer un savoir d'expérience, une démarche d'apprentissage et de mémorisation construite sur une alternance didactisée. Ne- exhibe aussi des habiletés de lettrage, en écriture script pour l'anglais (typique de l'apprentissage de l'écrit en Amérique du nord, où on utilise très peu l'écriture cursive), plus élaborée pour l'écriture de son prénom, qu'elle choisit d'écrire en lettres majuscules bouclées (cinq lettres différentes, dont nous avons effacé et modifié une partie sur le document

présenté ci-dessous pour conserver l'anonymat de l'enfant) et qu'elle attribue explicitement au français (l'écriture de l'école) et à l'espagnol (son nom est d'origine espagnole) : c'est en effet au moment où son interlocutrice lui demande si elle sait écrire des mots dans une autre langue qu'elle choisit de signer sa feuille, en prenant manifestement du temps pour orner son lettrage. Sa maîtrise du geste (calli)graphié est aussi très visible dans sa production de sinogrammes qui sont aussi bien formés. Lorsqu'elle les produit, on voit qu'elle suit l'ordre et le sens du tracé des traits dans la calligraphie des caractères. Les sinogrammes qu'elle trace spontanément respectent aussi un carré qui reste ici imaginaire (les cahiers d'écoliers des enfants chinois ou japonais proposent des grilles d'écriture formées de grands carrés décomposés en quatre plus petits carrés pour s'entraîner à cette capacité). Elle montre ainsi une capacité de visualisation de l'espace, une bonne maîtrise des proportions et de la linéarité, une capacité à respecter la taille canonique du carré virtuel pour l'écriture des sinogrammes et pour distinguer différentes formes de lettrages (elle ne mélange pas dans un même mot différentes écritures minuscules et majuscules, ou scriptes et cursives, comme le font souvent les enfants à ce stade de développement).

Elle manifeste aussi une bonne compréhension des conventions et des règles d'usage de l'écrit et des conventions d'écriture. Ses lettres sont déjà bien formées et régulières, de hauteur et de largeur équivalentes, et elles sont relativement horizontales sur cette feuille qui ne présente pas de lignes de guidage. Elle montre aussi sur les quelques mots écrits en anglais une bonne compétence orthographique et une capacité d'auto-correction (le // du *blue* qu'elle rajoute entre les deux lettres /b/ et /u/) et qu'elle prononce alternativement comme *bleu* et *blue*. De la même façon, le remplissage du sinogramme proposé initialement dans le protocole montre sa capacité à rester à l'intérieur des traits, qui sont bien remplis, avec peu de coups de crayon s'échappant du cadre. Ses productions spontanées, de dessin, d'écrits en anglais et en chinois, témoignent d'une organisation spatiale maîtrisée et investie, en termes de linéarité et verticalité (elle débute à gauche, mais aussi écrit verticalement de haut en bas) et des limites de l'espace feuille.

Si Ne- exhibe des compétences d'écrit en chinois, elle montre aussi sa capacité à lire les sinogrammes qu'elle produit (*rén*, *ri*, *yuè*) (homme, soleil ou jour, lune), en pointant chaque caractère lu du doigt, tandis que son interlocutrice valide ses connaissances en répétant après elle la prononciation de chacun des caractères et en terminant sur un exclamatif admiratif.



Exemple 2. Dessin produit et extrait d'entretien avec Ne- (6 :45)

	Entretien en anglais et mandarin	Traductions en français
C.	Why do you think this is a Chinese character ? Do you speak Chinese ? [Child says no with her head] No ? You speak English ? [Child nods] So you speak English	Pourquoi est-ce que tu penses que c'est un caractère chinois ? Tu parles chinois ? [N. dit non de la tête] Non ? Tu parles anglais ? [N. secoue affirmativement] Alors tu parles anglais
N.	[nods] and French and Spanish	[secoue la tête] et français et espagnol
C.	And Spanish ! Wow	et espagnol ! Wow
N.	I can speak... a few words in Chinese	je parle... je connais quelques mots de chinois
C.	You know some words in Chinese ? Like what ? Can you tell me ?	Tu connais des mots en chinois ? Comme quoi ? Tu peux me dire ?
N.	Hello, good bye, hummm... a cow and ... I don't remember	Bonjour, au revoir, hummm... une vache et... je me souviens plus

C.	But this is in English. Do you know how to say it in Chinese ? Like do you know how to say Hi ?	Mais ça c'est en anglais. Tu sais comment le prononcer en chinois ? Comme Bonjour ?
N.	你好！	Bonjour !
C.	Wow, this is perfect ! Do you also know how to write Chinese	Wow, mais c'est parfait ! Tu sais aussi écrire en chinois ?
N.	Humm... just a few words	humm... seulement quelques mots
C.	Oh, really ? Can you show me ? [N. writes several Chinese characters] Wow, this is great ! You can write Chinese ! Wow, perfect ! Where did you learn that ?	Oh, vraiment ? Tu peux me montrer ? [N. écrit plusieurs sinogrammes] Wow, mais c'est génial ! Tu peux écrire en chinois ! Wow, parfait ! Où est-ce que tu as appris ça ?
N.	In my OTHER Chinese school	dans mon AUTRE école chinoise
C.	You go to a Chinese school ?	Tu vas dans une école chinoise ?
N.	yes	oui
C.	On week-ends ? So do you know how to say them ?	Les weekends ? Alors tu sais les prononcer ?
N.	Rén, ri, yuè	homme, soleil, lune [pointe du doigt en lisant]
C.	Rén, ri, yuè Wow ! Do you know other Chinese words ? Do you know how to write other Chinese characters ? Like what is this one ?	Rén, ri, yuè Wow ! Tu en connais d'autres ? Tu sais écrire d'autres caractères chinois ? Ça c'est quoi ?
N.	[Child draws the Chinese character 月] the moon	[dessine une lune et le caractère 月] la lune

À nouveau invitée à produire une hypothèse sur le sens du sinogramme présenté dans le protocole, on voit que Ne- cherche à trouver un indice visuel dans la forme du sinogramme, encouragée en cela par son interlocutrice qui bouge la feuille, change son sens de lecture, la tient quelques seconde à bout de bras, pendant que Ne-, tout en fixant la feuille de manière très attentive, trace sur la table du bout de son stylo (sans écrire) la forme du sinogramme. Jing finit par lui révéler que le sinogramme signifie « poisson », et à sa surprise, Ne- lui prononce presque immédiatement le mot en chinois (yú). Elle s'essaie alors à recopier le sinogramme à deux reprises (en haut à droite), entreprise qui ne la satisfait pas puisqu'elle rature chacune des productions, puis à dessiner l'image d'un poisson.

Ces exemples, bien que limités, montrent que dans le contexte de Vancouver, même les enfants qui n'entretiennent pas de liens familiaux ou d'héritage avec la langue chinoise, peuvent avoir développé un certain nombre de savoirs sur l'écriture, mais aussi des stratégies mnémotechniques et visuelles, et une flexibilité cognitive qui les encourage à trouver des similarités, à formuler des hypothèses de sens, à partir de caractères clefs, tels que le poisson ou le cheval ou l'oiseau (par exemple,

pêcher est formé du caractère pour poisson et celui pour l'eau, une île est une montagne et un oiseau). Cette poétique de l'écriture met en scène l'imagination des enfants, et leur permet aussi d'exhiber des connaissances interculturelles et interlinguistiques, comme ici la capacité à créer un imagier bilingue pour élucider le sens des sinogrammes pour un non-locuteur. L'exemple précédent avait par ailleurs permis d'illustrer comment les enfants utilisent les indices visuels des sinogrammes comme aide à la conceptualisation d'un savoir d'ordre scientifique. Ces exemples encouragent à creuser plus avant l'intérêt d'insuffler des perspectives plurilingues dans les disciplines et à mieux prendre à compte les imaginaires des enfants (Auger, Dervin, & Suomela-Salmi, 2009 ; Castellotti & Moore, 2009) ainsi que les dimensions esthétiques de ces apprentissages (Sinclair, 2006 ; 2011).

Conclusion

Cette contribution a cherché à poser quelques éléments pour discuter l'intérêt et l'apport du plurilinguisme à l'enseignement des AST (Arts, Sciences, Technologie) dans une situation d'apprentissage particulière, un atelier de sciences pour très jeunes enfants dans un milieu muséal. Dans les contextes marqués par la pluralité linguistique et culturelle, et dans une conception où le plurilinguisme, au-delà d'une compétence, est un mode de relation et d'expérientiation, a ici questionné l'utilisation de sinogrammes comme (i) expérience esthétique, (ii) mise en relation métagraphiques, plurilittératiées et interculturelles, en même temps que (iii) comme déclencheur de conceptualisations scientifiques afin (iv) de mieux comprendre comment des enfants très jeunes (5 à 6 ans) font sens des langues de l'écologie de leur environnement social, (v) que le chinois fasse ou ne fasse pas partie du répertoire langagier de leurs familles (Moore, 2015). En s'articulant à une observation des attitudes corporelles et de la forme des animaux, le sinogramme est ici traité comme une empreinte, une trace qui lie, autour de la conceptualisation de savoirs scientifiques, un imaginaire linguistique, des représentations graphiques et l'écriture.

En mettant l'accent sur des conceptions plus imbriquées, tissées, voire méchées, des usages de langues et de l'appropriation, la posture plurilingue marque une nette rupture avec une vision didactique selon laquelle les langues sont clairement identifiées/identifiables, posant au contraire comme centrales leurs relations et le fait qu'elles s'entre-nourrissent, dotant les apprenants d'un capital sociocognitif original et utile qu'il s'agit de faire fructifier par l'action pédagogique. En ce sens, l'intérêt porté à l'étude des liens entre plurilinguisme et apprentissage des sciences ouvre à un renouvellement didactique, ancré d'une part, sur une pluralisation des représentations attachées aux langues, aux littératies, aux cultures et aux savoirs qu'elles portent, en engageant à appréhender l'apprenant plurilingue moins sous l'angle de sa performance que sous celui de son expérience et de ses parcours (Castellotti, 2017), pour interroger les rôles du plurilinguisme dans les projets d'appropriation et de mises

en relations des langues et des savoirs (Alao, Derivry-Plard, Suzuki & Yun-Roger, 2012 ; Castellotti, 2017 ; Conteh & Meier, 2015 ; Coste, 2014). L'éducation plurilingue et interculturelle vise alors une « mise en posture plurilingue en didactique », pour créer les conditions, à l'école et à ses marges,

pour que les personnes engagées dans cette appropriation prennent conscience de leur expérience (de diversité) langagière pour la mobiliser réflexivement dans de nouvelles rencontres, notamment (mais pas uniquement) langagières, qu'elles 'expérimentent', ou plutôt expérimentent, à la fois perceptivement et intellectuellement cette diversité. (Castellotti, 2017 : 273).

Il s'agit alors ici de trouver les moyens de mobiliser, construire et soutenir, dans la réflexion et l'expérimentation, une expérientiation de l'altérité des langues comme des savoirs disciplinaires (Cenoz & Gorter, 2015 ; de Angelis, Jessner & Kresić, 2015), où les dimensions artistiques et esthétiques et l'imaginaire, comme perspectives multisituées de l'appropriation, devraient reprendre leur juste place (Auger, Dervin & Suomela-Salmi, 2009 ; Cassidy & Chinnery, 2009).

Cette recherche a bénéficié d'une subvention du Conseil de Recherche en Sciences Humaines (CRSH)/Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC) attribuée à Maureen Hoskyn et Danièle Moore (Principaux chercheurs) (2013-2018), sous le titre *The development of Executive Functions in Multilingual Children [Le développement des fonctions de la mémoire exécutive des enfants plurilingues]*. Nous remercions les parents et leurs enfants, l'ensemble des assistants recherche, les écoles chinoises de Vancouver et les membres de la communauté, ainsi que Science World, Telus World of Science à Vancouver (Canada) pour leur participation et leur soutien infailible pendant ce projet.

Conventions de transcription

:	Allongement
/	Interruption – chevauchement
...	Pauses plus ou moins longues
?	Ton montant
[é]	Transcription phonétique
XX	Segment incompréhensible
MAJ	Mise en relief
XX	changement de langue pendant l'échange
[...]	Coupure
Jac.-	Prénom de l'enfant
C.	Chercheur

Bibliographie

Aden, J. (Dir.) (2008). *Apprentissage des langues et pratiques artistiques. Créativité, expérience esthétique et imaginaire*. Paris : Éditions Le Manuscrit.

Auger, N., Dervin, F., & Suomela-Salmi, E. (2009). *Pour une didactique des imaginaires dans l'enseignement-apprentissage des langues étrangères*. Paris : L'Harmattan.

Becker, K. & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning : A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5 & 6), 23–38.

Blanchet, P. (2015). *La linguistique de terrain. Méthode et théorie. Une approche ethnosociolinguistique de la complexité*. Rennes : Presses universitaires, 2ème édition révisée.

Blanchet, P. & Chardenet, P. (Dir.) (2015). *Guide pour la recherche en didactique des langues et des cultures. Approches contextualisées*. Paris : Éditions des archives contemporaines. Deuxième édition.

Budach, G. (2014). From language choice to mode choice : how artefacts impact on language use and meaning making in a bilingual classroom. *Language and Education*, 27(4), 329-342.

Bullock, S. & Sator, A. (2015). Maker pedagogy and science teacher education. *Journal of the Canadian Association for Curriculum Studies*, 13(1), 61-87.

Cassidy, W. & Chinnery, A. (2009). Learning from Indigenous education. Dans : K. te Riele (Dir.), *Making schools different : Alternative approaches to educating young people*, London : SAGE, 135-143.

Carton, F., Deneire, M., Dubois, M., Kamber, A., Mary, L., & Skupien Dekens, C. (Dir.) (2014). *Tenir compte des langues premières dans l'enseignement / apprentissage des langues vivantes*. Mélanges CRAPEL 35. Nancy : ATILF/CNRS.

Carton, F. & Riley, P. (2003). Vers une compétence plurilingue. *Le Français dans le Monde. Recherches et applications*, juillet 2003.

Castellotti, V. (2017). *Pour une didactique de l'appropriation. Diversité, compréhension, relation*. Paris : Didier.

Castellotti, V. & Moore, D. (2009). Dessins d'enfants et constructions plurilingues. Territoires imagés et parcours imaginés. Dans : M. Molinié (Dir.), *Le dessin réflexif. Élément pour une herméneutique du sujet plurilingue*, Paris : CRTF-Encrages, Belles Lettres, 45-85.

Charalampopoulou, C. (2013). L'éducation interculturelle par le biais des musées : revue de littérature, *AREF (Actualités de la Recherche en Education et en Formation)*.

Récupéré de : <http://www.eref2013.univ-montp2.fr/cod6/?q=content/391-l'éducation-interculturelle-par-le-biais-des-musées-revue-de-littérature>.

Cenoz, J. (2015). Content-based instruction and content and language integrated learning : the same or different ? *Language, Culture and Curriculum*, 28, 8-24.

Cenoz, J. & Gorter, D. (Dir.) (2015). *Multilingual Education : Between Language Learning and Translanguaging*. Cambridge : Cambridge University Press.

Coste, D., Moore, D. & Zarate, G. (1997, 2009). *Compétence plurilingue et pluriculturelle*. Strasbourg : Éditions du Conseil de l'Europe, Division des Politiques linguistiques.

Coste, D., & Simon, D.-L. (2009). The plurilingual social actor. *International Journal of Multilingualism*, 6(2), 168-185.

Dagenais, D. (2012). Littératies multimodales et perspectives critiques. *Recherches en didactique des langues et des cultures : Les Cahiers de l'Acedle*, 9 (2), 15-46.

De Angelis, G., Jessner, U., & Kresić, M. (Dir.) (2015). *Crosslinguistic Influence and Crosslinguistic Interaction in Multilingual Language Learning*. London : Bloomsbury.

Farmer, D., & Prasad, G. (2014). Mise en récit de la mobilité chez les élèves plurilingues : portraits de langues et photos qui engagent les jeunes dans une démarche réflexive. *Glottopol*, 24, 80-98.

Fourmentaux, J.-P. (2014). Art, science, technologie. Création numérique et politiques de l'interdisciplinarité. *Volume 1*, 10(2), 113-129. Récupéré du site de la revue : <http://volume.revues.org/3999>. DOI : 10.4000/volume.3999.

Gajo, L. (2007). Linguistic knowledge and subject knowledge : How does bilingualism contribute to subject development ? *The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 10(5), 563-581.

Gajo, L. & Serra, C. (2002). Bilingual teaching : connecting language and concepts in mathematics. Dans : D. So, & G. Jones (Dir.), *Education and Society in Plurilingual Contexts*, Brussels : Brussels University Press, 75-95.

Gajo, L., & Steffen, G. (2014). Sciences et plurilinguisme : savoirs et perspectives en tension. Dans : A.-C. Berthoud, & M. Burger, M. (Dir.), *Repenser le rôle des pratiques langagières dans la constitution des espaces sociaux contemporains*, Bruxelles : DeBoeck, 107-124.

Given, H., Kuh, L., Leekeenan, D., Mardell, B., Redditt, S. et Twombly, S. (2010). Changing school culture : Using documentation to support collaborative inquiry. *Theory in Practice*, 49 (1), 36-46.

Jacobi, D. (2005). *Les sciences communiquées aux enfants : travail d'édition et éducation non formelle*. Grenoble : PUG.

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1–11. DOI : 10.1186/s40594-016-0046-z.

Le Marec, J. (2006). Les musées et bibliothèques comme espaces culturels de formation. *Savoirs*, 11(2), 9-38. DOI :10.3917/savo.011.0009.

Liddicoat, A., & Baldauf, R. (Dir.) (2008). *Language Planning and Policy : Language Planning in Local Contexts*. Clevedon : Multilingual Matters.

Molinié, M. (Dir.) (2014). (Se) représenter les mobilités : dynamiques plurilingues et relations altéritaires dans les espaces mondialisés. *Glottopol*, 24.

Molinié, M. (Dir.) (2009). *Le dessin réflexif. Élément pour une herméneutique du sujet plurilingue*. Paris : CRTF- Encrages, Belles Lettres.

Mondada, L. (2016). Challenges of multimodality : Language and the body in social interaction. *Journal of Sociolinguistics*, 20(3), 336-366.

Mondada, L. (2014). Bodies in action. Multimodal analysis of walking and talking. *Language and Dialogue*, 4(3), 357-403.

Mondada, L. (2009). Ressources plurilingues et multimodales pour la construction linguistique des connaissances. *Bulletin de l'Académie Suisse des Sciences Humaines*, 3, 45-47.

Mondada, L. (2008). Production du savoir et interactions multimodales. Une étude de la modélisation spatiale comme activité pratique située et incarné, *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 2, 267-289. Récupéré du site de la revue : <http://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2008-2-page-219.htm>.

Mondada, L., & Nussbaum, L. (Dir.) (2012). *Interactions cosmopolites. L'organisation de la participation plurilingue*. Limoges : Lambert Lucas.

Moore, D. (2015). Paroles enfantines à propos...du plurilinguisme et des écritures des langues. Sinogrammes, textes polygraphiques et dialogues métagraphiques. Dans : X. Gradoux, J. Jacquin & G. Merminod (Dir.), *Agir dans la diversité des langues. Mélanges en l'honneur d'Anne-Claude Berthou*, Bruxelles : De Boeck, Collection Champs Linguistiques, 209-225.

Moore, D. (2012). Pratiques plurigraphiées d'enfants chinois en immersion française. *Recherches et applications, Le Français dans le monde. Recherches et Applications*, 51, 62-75.

Moore, D. (2006). *Plurilinguismes et école*. Paris : Didier, Collection Langues et apprentissage des langues.

Moore, D. & Castellotti, V. (2008). Perspectives de la recherche francophone autour de la notion de compétence plurilingue. Dans : D. Moore & V. Castellotti (Dir.), *La compétence plurilingue. Regards francophones*. Berne : Peter Lang, 11-24.

Moore, D., Hoskyn, M., & Mayo, J. (sous presse). Thinking Language Awareness at a Science Centre : Ipads, science and early literacy development with multilingual, kindergarten children in Canada. *International Journal of Bias, Identity and Diversities in Education (IJBIDE)*, 3(1).

Moore, T. & Smith, K. (2014). Advancing the state of the art of STEM integration. *Journal of STEM Education*, 15(1), 5–9.

Noland, C. (2009) (Dir.). *Agency and Embodiment. Performing gestures/ Producing culture*. London : Harvard University Press.

Orlando, S. (2012). Les nouveaux rôles des musées et la diversité **culturelle** : **l'exemple de Tate** Encounters, Britishness and Visual Culture, Tate Britain, *Muséologies*, 6 (1), 15-33.

Perregaux, C. (2009). Dans les dessins de jeunes enfants, les langues sont des images. Dans : M. Molinié (Dir.), *Le dessin réflexif : élément pour une herméneutique du sujet plurilingue*, Cergy-Pontoise, Université de Cergy-Pontoise, CRTF, 31-43.

Razafimandimbimanana, E. (2014). Quelque part entre des inaccessibles : une façon de conceptualiser la photographie et le sens en sociolinguistique. *Glottopol*, 23, 47- 76.

Razafimandimbimanana, E. & Goï, C. (2014). Retour sur une expérience formative à et par la réflexivité : lieu de « mobilités réflexives ». *Glottopol*, 24, 11-37.

Shernoff, D., Sinha, S., Bressler, D., & Ginsburg, L. (2017). Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education. *International Journal of STEM Education*, 4(13), 1-16. DOI 10.1186/s40594-017-0068-1.

Sinclair, N. (2011). Aesthetic Considerations in Mathematics. *Journal of Humanistic Mathematics*, 1(1), 2-32. DOI : 10.5642/jhummath.201101.03.

Sinclair, N. (2006). *Mathematics and beauty : Aesthetics approaches to teaching children*. New York : New York teachers College Press.

Snowber C. (2014). Dancing the threshold from personal to universal. *International Journal of Education and the Arts*, 15(2.4). Récupéré du site de la revue : <http://www.ijea.org/v15si2/>.