

Jeux de Ficelle. Aspects culturels et cognitifs d'une pratique à caractère mathématique.

Eric VANDENDRIESSCHE, Laboratoire SPHERE, UMR 7219, Université Paris Diderot-CNRS.
Céline PETIT, Post-doctorante et Ana GUEVARA, Doctorante en anthropologie.

Terrains ethnographiques :

- Arctique canadien (Inuit), 18 avril-12 mai 2013 :

Au printemps 2013, Céline Petit a réalisé une mission de terrain dans deux communautés de l'Arctique québécois (Nunavik, Canada), Kuujuaq et Inukjuak.

L'enquête ethnographique menée a permis la collecte d'informations relatives aux contextes et aux modes de la pratique des jeux de ficelle (*ajaraarniq*) chez les Inuit de ces régions, depuis le début du XXe siècle jusqu'à nos jours. Au cours de ce terrain, ce sont également les procédures associées à la réalisation de figures de fil (*ajarausiit*) qui ont été systématiquement collectées, au moyen d'une écriture symbolique (définie avec Eric Vandendriessche) et par un enregistrement audiovisuel.

Ces méthodes de recueil de successions d'opérations appliquées à une boucle de fil ont permis de mettre en évidence une certaine homogénéité quant aux procédures connues localement et rattachées par les acteurs à un corpus "hérité des ancêtres", mais elles ont aussi permis de repérer des variations interindividuelles dans certaines opérations mises en œuvre au cours de procédures conduisant à des figures finales identiques ou similaires.

La comparaison avec des données recueillies dans d'autres régions inuit du Canada, en particulier au Nunavut (voir missions précédentes 2006, 2011-2012), fait apparaître une connaissance globalement partagée de plusieurs procédures d'un même corpus traditionnel, avec quelques variations parfois importantes dans la dénomination locale de ces procédures (ou des figures finales qu'elles engendrent). Cette comparaison suggère toutefois que le nombre de procédures encore connues - en particulier des Inuit nés entre les années 1920 et 1940 - dans des communautés du Nunavut est plus important que dans celles du Nunavik (qui ont été confrontées plus tôt à des processus tels que l'évangélisation et le regroupement dans des villages permanents). Une analyse approfondie des données a été engagée pour déterminer s'il existe, au niveau inter-régional, des différences significatives dans certaines opérations ou ensembles d'opérations (sous-procédures) mises en œuvre au cours de procédures désignées par un même nom (ou donnant lieu à une figure réputée représenter un-e même objet ou entité).

Les entretiens réalisés en 2013 auprès d'aîné-e-s d'Inukjuak ont par ailleurs mis en lumière le fait que la pratique des jeux de ficelle était investie d'une fonction mnémonique : clairement identifiée

comme à vocation ludique, la réalisation de figures de fil était aussi considérée jadis comme un moyen de "conserver" et de transmettre des savoirs relatifs à l'environnement (constellations utilisées pour la navigation par exemple), à des comportements animaux, à des événements du passé... Les informations recueillies ont permis de préciser les relations établies, dans cette dynamique mémorielle, entre les procédures (gestes, rythme), les figures ou motifs, et les paroles - codifiées ou non (récits mythiques / récits personnels) - associées à ces procédures ou figures.

- En juin-juillet 2012, Eric Vandendriessche a mené une mission ethnographique chez les Navsar du sud de l'île de Malekula et les Kiai de l'île de Santo au Vanuatu, Pacifique Sud.

En 2013, il s'est concentré sur la transcription et l'analyse des nombreuses données (procédures associant souvent gestes et paroles) enregistrées au cours de cette mission. De ce fait, il a décidé de ne pas retourner en Océanie cette année. Il poursuivra ses recherches ethnographiques en 2014, en organisant des missions de plusieurs mois au Vanuatu (Ambrym, Santo) et en Papouasie-Nouvelle-Guinée (îles Trobriand).

- Ana Guevara étant dans la dernière phase de rédaction de sa thèse de doctorat (« Les Mapuche et leur mémoire (Chili-Argentine) : rituel, paysage, jeux de ficelle »), elle n'a pas été en mesure de retourner sur le terrain en 2013. Elle profitera de son recrutement sur un contrat post-doctoral en 2014 pour poursuivre les recherches ethnographiques prévues pour ce projet, en particulier chez les Mapuche de Neuquén et de Rio Negro en Argentine.

Quelques résultats préliminaires des données recueillies en 2012 :

Jeux de ficelle et supports mnémoniques :

- L'analyse linguistique des termes vernaculaires associés à l'activité jeu de ficelle trobriandais permet d'éclairer le statut des opérations élémentaires impliquées dans ces procédures de jeux de ficelle. Par ailleurs, une analyse approfondie des liens existant entre ces procédures et les textes oraux qui les accompagnent (*vinavina*) permet de faire l'hypothèse d'une relation mnémonique à double sens : si la variation iconographique (variation des figures intermédiaires au cours de certains jeux de ficelle) constitue parfois un support de mémorisation d'un texte de structure paralléliste, le texte lui-même semble participer (dans certains cas) à la mise en exergue de certaines propriétés mathématiques caractéristiques des algorithmes de jeux de ficelle.

- Chez les Inuit d'Iglulik (Nunavut, Canada), les termes accompagnant la réalisation de certaines figures de ficelle sont reconnus comme étant des « paroles des ancêtres » (*uqausiviniit*), qu'il s'agit de continuer à énoncer - selon un rythme prescrit - à certains moments de la procédure, afin que cette dernière soit complète ou valide. Souvent associées à une temporalité mythique (celle des temps premiers), ces paroles sont réputées conserver une pertinence et un pouvoir performatif, même lorsque leur sens littéral n'est plus tout à fait compris. Systématiquement mis en avant par les aîné-e-s iglulingmiut contemporains, les impératifs de mémorisation et d'énonciation rythmée de ces paroles - conjointement à des séquences de certaines procédures - suggèrent l'existence de rapports mnémoniques entre les structures de ces textes oraux et l'organisation de successions de gestes (ou ensembles d'opérations gestuelles) assimilables à des algorithmes.

On relève à cet égard que la grande majorité voire l'ensemble des jeux de ficelle inuit qui sont - ou étaient - compris comme faisant référence à un événement mythique, à un personnage historique ou à des prescriptions rituelles sont accompagnés d'un texte.

Le corpus inuit des jeux de ficelle comporte en outre plusieurs « séries » ou ensembles séquentiels de figures (caractérisées par des rapports de transformation), autrefois connus dans toute l'aire inuit, et dont la réalisation s'accompagne encore d'une trame narrative. En règle générale, au début de chaque séquence narrative (évoquant une action) est associée une opération élémentaire qui engendre la transformation de la figure, ce qui indique l'existence d'interrelations significatives, d'ordre mnémonique, entre les variations iconographiques et les termes du texte oral (ou récitatif).

Les variations inter-régionales dans les dénominations des figures constituant les séries expriment par ailleurs des taxonomies vernaculaires, appliquées au champ animal surtout.

- Chez les Mapuche : L'analyse a porté sur une série de figures recueillies en 2012 auprès de Mapuche de la province de Neuquén en Argentine (voir mission précédente Ana Guevara). Cette analyse invite à considérer les jeux de ficelle comme des « images-paysage(s) », dans la mesure où l'iconographie la plus représentée ici est toujours associée à une notion de paysage (volcan, montagne, lieux particuliers...). Elle suggère plus loin des relations entre d'une part la procédure du jeu de ficelle et la présentation de la figure finale (qui permettent de livrer une toile de fond) et d'autre part, l'activation d'une mémoire relative à un paysage. Il semble que chez les Mapuche, l'exécution de jeux de ficelle constitue - ou ait constitué -

une technique mnémorique relative à une organisation particulière de l'espace et à une toponymie (d'ordre physique, mais aussi mental ou mythique). Le repérage des traits saillants jugés constitutifs d'une image-figure de ficelle livre des indices quant aux représentations partagées par les acteurs du jeu, concernant des éléments du paysage.

La réalisation de figures de ficelle mapuche relève d'un art de mémoire, dans la mesure où elle permet de revivifier des connaissances relatives à des lieux inscrits dans une carte mentale toponymique. Cette dynamique de remémoration semble particulièrement fondée sur le fait de donner à voir des figures-images qui indiquent des coordonnées spatiales tout en opérant des délimitations.

Elaboration d'une nouvelle écriture symbolique :

Les membres de l'équipe ont travaillé à la définition d'une écriture symbolique permettant de coder efficacement l'ensemble des opérations d'une procédure de jeu de ficelle (quelle que soit la société considérée). L'enjeu d'une telle écriture est double, puisqu'il s'agit d'une part d'optimiser la collecte des données sur le terrain, et de favoriser d'autre part un traitement informatique de ces données. La méthodologie élaborée en 2013 permet en particulier de repérer rapidement la fréquence d'utilisation des opérations élémentaires d'un corpus à l'autre, ce qui favorise l'analyse comparée des procédures utilisées dans différentes sociétés. La mise au point de cette écriture symbolique (susceptible d'être affinée à mesure des collectes réalisées) a constitué une première étape indispensable pour la définition d'un programme informatique devant permettre la visualisation animée des différentes procédures de jeux de ficelle.

Préparation d'un documentaire scientifique audiovisuel :

Nous avons rédigé un projet de film documentaire scientifique (52 min) dont la livraison est prévue fin 2014. A travers ce film à destination du grand public, nous souhaitons rendre compte des modalités de l'enquête ethnographique menée par les membres de l'équipe dans différentes sociétés de tradition orale (Trobriandais de Papouasie-Nouvelle-Guinée, Inuit de l'Arctique canadien, Mapuche de Patagonie), tout en éclairant les questionnements au cœur de notre approche ethnomathématique.

Nous sommes actuellement à la recherche d'une société de production et avons sollicité en ce sens l'aide de l'Association Science Télévision.

Présentation et diffusion de la recherche en cours

Communications dans le cadre universitaire :

- Journée d'étude "Arts de mémoire et pratiques à caractère mathématique"

Organisée le 3 décembre 2012 par notre équipe "Ethnomathématique des Jeux de Ficelle" (SPHERE UMR 7219, Université Paris Diderot/CNRS) en collaboration avec l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, cette journée d'étude a été l'occasion d'engager avec des chercheurs internationaux une réflexion sur les moyens de développer des outils conceptuels et méthodologiques permettant de croiser plusieurs perspectives disciplinaires, afin de mieux saisir comment s'articulent diverses formes de savoirs, d'ordre mathématique, cosmologique, mythologique et/ou rituel, dans des pratiques reconnues comme des supports de mémoire (<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article996>).

Certains résultats de nos recherches ont été présentés dans ce cadre, lors d'une communication à trois voix intitulée : « Les jeux de ficelle : des algorithmes pour mémoriser et exprimer certains savoirs ? Eléments de comparaison sur trois aires culturelles ».

- Séminaire « Ethnomathématiques » (EHESS & Lab. SPHERE UMR 7219)

Organisé par Eric Vandendriessche en collaboration avec Sophie Desrosiers (EHESS) et Marc Chemillier (EHESS), ce séminaire hebdomadaire (13 mars – 5 juin 2013) a été consacré cette année aux travaux fondateurs de l'ethnomathématique engagés dans les années 1980 (par Marcia Ascher, Ubiratan D'Ambrosio, Paulus Gerdes...) et à des travaux plus récents, menés souvent en relation avec une approche culturelle de l'enseignement des mathématiques.

<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1088>

Dans le cadre de ce séminaire, les quatre séances suivantes ont été consacrées en partie à la présentation et à la discussion de nos travaux :

(Eric Vandendriessche)

- « L'ethnomathématique, de sa préhistoire aux travaux fondateurs », 20 mars 2013

- « Qu'est-ce qu'une activité à caractère géométrique ? », 27 mars 2013

- « Des savoirs autochtones pour enseigner les mathématiques », 17 avril 2013

(Céline Petit) « Perspectives ethnomathématiques sur les jeux de ficelle inuit », 29 mai 2013.

- Journée d'étude « Pratiques ludiques », EHESS :

Dans le cadre de cette journée d'étude organisée par Thierry Wendling (EHESS) le 19 juin 2013, Eric Vandendriessche a proposé une projection commentée de son film documentaire *Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand* (26 min, paru en mars 2012).

Actions de vulgarisation :

- Ateliers « Les jeux de ficelle, faire des maths autrement ? » animés par E. Vandendriessche, Ana Guevara et Céline Petit, à destination d'un public scolaire, dans le cadre de la Fête de la Science, Université Paris Diderot, 11 octobre 2012.

<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1200>

- Projections du film d'E. Vandendriessche, *Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand*, à destination de lycéens (11 octobre 2012 : Fête de la science 2012, Université Paris Diderot ; 22 mars 2013 : Lycée JB Corot, Savigny sur Orge, lors de la semaine des mathématiques organisée par l'Education Nationale ; 31 août 2013 : lors du colloque "Approche des conséquences théoriques, cliniques et thérapeutiques du nœud borroméen", organisé par l'Association Lacanienne Internationale, Paris).

Le projet « Les jeux de ficelle : aspects culturels et cognitifs d'une pratique à caractère mathématique » a fait l'objet d'une présentation publique, par Eric Vandendriessche, lors de la Soirée *Paris de la recherche*, le 10 Octobre 2012.

<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1032>

Publications :

2 articles d'E. Vandendriessche ont été soumis à évaluation pour publication en 2013-2014 :

- « Thomas Storer's Heart-sequence: A Formal Approach to String Figure-Making », *Revue d'Histoire des Mathématiques*.

- « W. W. Rouse Ball and the Mathematics of String Figures », *Historia Mathematica*.

Diffusion du film d'E. Vandendriessche, *Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand* :

Ce documentaire scientifique (réalisé en mars 2012) sera diffusé par le CNRS Images, sous la forme d'un DVD. Il sera publié dans la Vidéothèque du CNRS en 2014.

Une version anglaise de ce film sera réalisée (2014).

Un article d'Ana Guevara intitulé « Ethnographie des jeux de ficelle en territoire mapuche : quelques réflexions sur la mémoire et le paysage » est à paraître fin 2013, dans un ouvrage collectif sur les Mapuche (Paris, L'Harmattan).

PERSPECTIVES

Publications en préparation :

Eric Vandendriessche et Céline Petit coordonnent actuellement le prochain numéro de la revue *Ethnographiques.org*, sur le thème « Ethnologie et (ethno)mathématiques » : deux articles présentant des résultats du projet "Jeux de ficelle" seront proposés pour ce numéro (dont la publication est prévue à l'automne 2014).

<http://www.ethnographiques.org/Ethnologie-et-ethno-mathematiques>

Eric Vandendriessche prépare le manuscrit d'un livre intitulé *String figures as mathematics*. Une proposition de publication a été adressée à Oxford University Press en 2013.

La publication des corpus de jeux de ficelle recueillis dans le cadre du projet (en Océanie : Papouasie Nouvelle-Guinée, Vanuatu ; en Amérique du Sud : Chaco paraguayen, Patagonie argentine ; dans l'Arctique canadien) est en cours de préparation, pour la revue américaine *Bulletin of the International String Figure Association (BISFA)*.

2 articles d'E. Vandendriessche sont en préparation pour les revues suivantes :

- « Cultural aspects of the practice of string figure-making in the Trobriand Islands », *Journal de la Société des Océanistes*.
- « Des outils conceptuels et méthodologiques pour analyser des corpus de jeux de ficelle », revue *Techniques et Culture*.

A l'issue du prochain Symposium international « Textile Society of America » (Los Angeles 10-14 sept 2014), la communication présentée par Eric Vandendriessche devrait faire l'objet d'une publication dans un numéro spécial de la revue *Journal of Mathematics and the Arts*.

Communications prévues :

Eric Vandendriessche :

- « Paroles et algorithmes dans les jeux de ficelle trobriandais ». Exposé proposé dans le cadre du colloque e-Toile Pacifique, qui se tiendra à Paris les 2 et 3 octobre 2013.

- *Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand* : diffusion commentée du film programmée au Musée du Quai Branly le 6 février 2014.

- Communication prévue lors de la journée d'étude « Anthropologie et mathématiques », co-organisée par Fabienne Wateau, Eric Vandendriessche et Thierry Wendling, au Musée du Quai Branly, mi-mai 2014.

- E. Vandendriessche organisera une session « Mathematics and textile » dans le cadre du « Textile Society of America Symposium 2014 », 10-14 septembre 2014.

<http://textilesocietyofamerica.org/symposia-home/upcoming-symposium/>

(Les communications de cette session seront publiées, *Journal of Mathematics and the Arts*).

Céline Petit :

- « Les vertus propitiatoires du jeu chez les Inuit du Canada. L'exemple des jeux de ficelle », intervention dans le cadre d'une séance consacrée au jeu, Dialogues entre scientifiques et philosophes (Collège International de Philosophie), Cité des sciences, 8 mars 2014.

Journée d'étude organisée par l'équipe "Ethnomathématique des jeux de ficelle" :

Nous projetons d'organiser au printemps 2014 une journée d'étude sur le thème de la transmission et de l'apprentissage de savoirs inscrits dans des pratiques relevant des mathématiques non savantes ou institutionnelles.

Collaborations internationales :

Nous entendons tisser des liens durables avec des chercheurs internationaux en ethnomathématique, ainsi qu'avec des historiens ou philosophes des sciences et des anthropologues que ces questions intéressent, dans le but de confronter différents points de vue sur l'ethnomathématique et d'initier des collaborations.

- Dans cette perspective, nous avons répondu à l'appel « Argentine-Brésil 2013 » lancé par les universités Sorbonne-Paris-Cité, en soumettant un projet intitulé « Préparation de partenariats de recherche en ethnomathématique ». Ce projet n'a malheureusement pas été retenu et nous sommes invités à le soumettre de nouveau dans le cadre du prochain appel « Argentine-Brésil 2014 ». La préparation de ce dossier nous a en tout cas donné l'occasion d'établir des contacts avec des personnalités scientifiques au Brésil (l'ethnomathématicien Ubiratan D'Ambrosio, les historiens des sciences Claudio Possani et Oscar Joa Abdonour, de

l'université de São Paulo-USP), et en Argentine (l'anthropologue Guillermo Wilde, Université San Martin, et l'ethnolinguiste José Braunstein du CONICET, à Buenos Aires).

- Dans l'objectif d'une collaboration future, des premiers contacts ont été également établis avec des chercheurs nord-américains (intéressés par la problématique des savoirs et des pratiques mathématiques inscrits dans des systèmes de connaissances autochtones), dont : Paul Berger (Sciences de l'éducation, Lakehead University, Canada : projet *Finding Inuit Math: Exploring and using the mathematical knowledge embedded in the traditional and 'everyday' practices of Inuit in Nunavut*), Jerry Lipka et David Koester (University of Alaska, Fairbanks, projet *The Potential Contribution of Indigenous Knowledge to Teaching and Learning Mathematics*, peuples de l'Arctique et du sub-Arctique).

Appels à projet ERC Horizon 2020 et ANR :

Eric Vandendriessche soumettra en 2014 un projet « jeune chercheur » (starting grant) à l'European Research Council (ERC). L'enjeu sera de poursuivre les recherches engagées dans le projet en cours sur les jeux de ficelle, en élargissant nos recherches à d'autres activités à caractère mathématique.

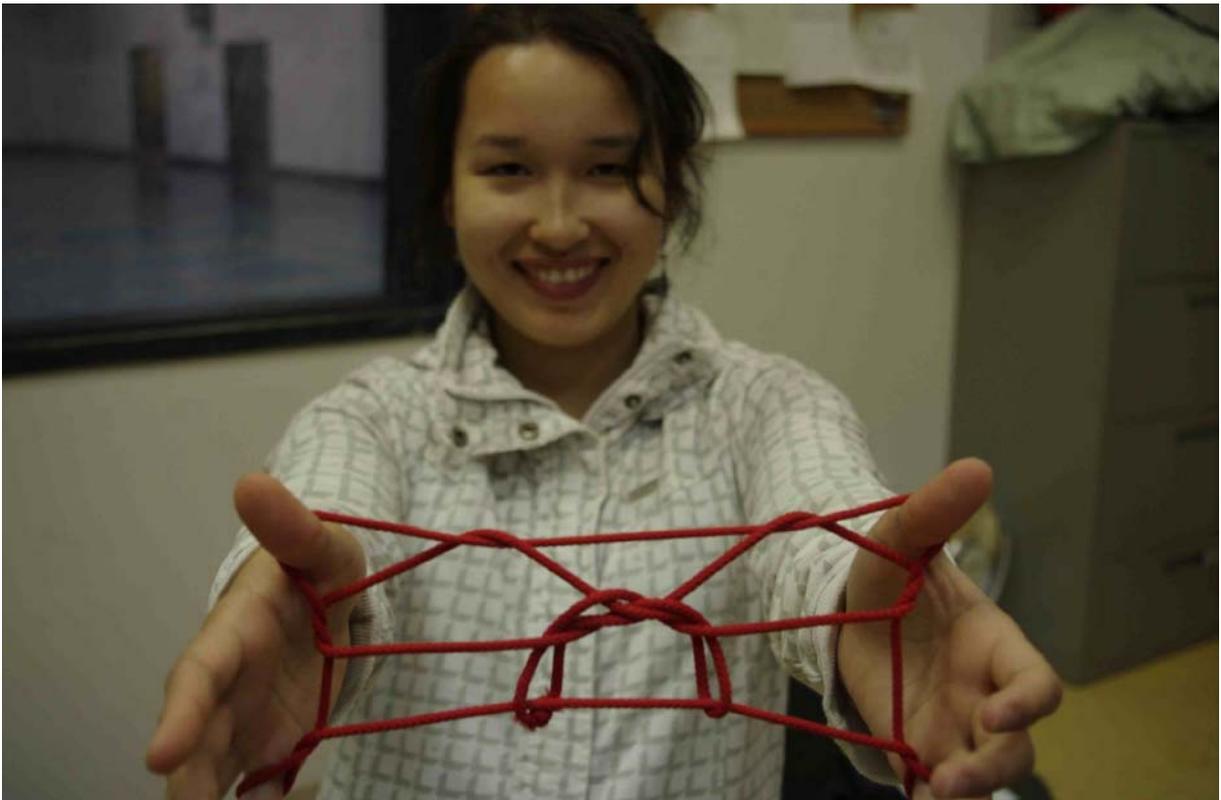
En 2014, notre équipe présentera également un projet à l'ANR : l'objectif sera d'obtenir les fonds nécessaires à la constitution d'une grande base de données sur les jeux de ficelle.

Concours :

Eric Vandendriessche a été admissible (classé 3^{ème} sur la liste complémentaire, mars 2013) au concours de recrutement des chargés de recherche deuxième classe (CR2) du CNRS, section 38 - Anthropologie et étude comparative des sociétés contemporaines.



Jeune fille de Kuujuaq présentant *nuluq* (le filet à poisson), Nunavik, Canada, 27 avril 2013 (photo C. Petit)



Marlene Tukatuk présentant *katak* (l'entrée de l'habitat), Inukjuak, Nunavik, 5 mai 2013 (photo C. Petit)

Bilan financier 2012 & 2013 et perspectives 2014

Rappel année 2012 (montants en €)

Fonctionnement & Equipement	Personnel	Frais de gestion (4%)	Total	Versement de la ville de Paris	Solde 2012
16434	29706	3740	49880	93500	43620

Les dépenses de fonctionnement & équipement 2012 ont été occasionnées par

- deux missions menées par Ana Guevara (avril 2012, Argentine) et Eric Vandendriessche (juin-juillet 2012, Vanuatu), quelques déplacements en France (Nantes et Max-Planck Institute, Nijmegen, Pays-Bas).
- achat de trois ordinateurs MacBook pro, du logiciel de montage vidéo Final Cut, d'une caméra Sony HD semi professionnelle, et acquisition de petits matériels (panneau solaire, batteries, etc.)

Les dépenses en personnel correspondent à huit mois de contrat post doctoral (3713,33€ mensuel PPE incluse pour un salaire net de 2037,21€).

Année 2013 (montants en €)

Fonctionnement & Equipement	Personnel	Frais de gestion (4%)	Total	Versement de la ville de Paris	Solde 2012	Solde 2013
5990	73233	3960	83183	99000	43620	59437

Les dépenses de fonctionnement & équipement ont été occasionnées par :

- mission de Céline Petit (Arctique canadien) menée en avril-mai 2013.
- acquisition de petits matériels (microphones...)
- quelques déplacements en France.
- achat d'un système de captation de son et des disques durs par la sauvegarde des images sur le terrain.

Les dépenses en personnel correspondent à 12 mois de contrat post doctoral (3713,33€ mensuel PPE incluse pour un salaire net de 2037,21€) et de 4 mois de contrat de chargé de recherche (7168,62€ coût employeur mensuel) .

Budget prévisionnel 2014 (montants en €)

Fonctionnement & Equipement	Personnel	Frais de gestion (4%) sur la base de la seconde annuité (75 K€)	Total	Versement de la ville de Paris	Solde 2012	SOLDE
17761	113676	3000	116676	75000	59437	0

Détail de la prévision 2014

Personnel : 4 mois de contrat post-doc senior (14853 €), 6 mois de contrat d'ingénieur d'études (20365 €), 6 mois de contrat post-doc junior (21109 €), et 8 mois de contrat de chargé de recherche (57349 €).

Resterait **17761 €** pour le fonctionnement : 3 missions de terrain (Argentine, Arctique, Océanie).