

UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC
Université Montpellier 2
Parcours IEGB Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité



Rapport de stage Master 1 IEGB année 2011-2012

Par Maxime ROUMAZEILLES du 1^{er} mars au 10 août 2012

Responsable de stage pour l'association : Jérôme MATHEY

Responsable pédagogique pour le master IEGB : Anne CHARPENTIER

Création d'un outil permettant de mesurer l'influence des camps sciences estivaux de l'association Objectif Sciences International sur le comportement écologique des participants.

Stage réalisé au sein de l'Organisme International Non Gouvernemental : Objectif Sciences International

Objectif Sciences International
Avenue de Chamonix, 7
1207 Genève
Suisse



Remerciements : Jérôme MATHEY, Alain MONTOYA, Anne OUVRARD, Thomas EGLI, Martine DARGENT, Michel COHEN, Pascal ROUMAZEILLES, le ciel, le soleil, la lune et la terre, les nébuleuses, les galaxies et les amas globulaires.

Sommaire

Ce sommaire est interactif dans le sens où il suffit de cliquer sur la page que vous souhaitez consulter. De la même façon, il est possible de cliquer sur le mot sommaire en haut à droite pour revenir ici.

I) Introduction.....	page 1
1. Etat de l'art	page 1
a) Education à l'environnement.....	page 1
b) Etude du comportement.....	page 2
c) Mesure du comportement.....	page 4
2. Contexte et mission.....	page 5
II) Matériels et Méthodes.....	page 7
1. Choix et opérationnalisation de l'outil.....	page 7
2. Récupération et préparation des données.....	page 11
3. Analyse statistique.....	page 12
III) Résultats.....	page 14
1. Taux de réponse.....	page 14
2. Résultats de quelques questions en particulier.....	page 14
3. Résultats principaux.....	page 15
4. Résultats connexes.....	page 16
IV) Discussion.....	page 17
1. Taux de réponse.....	page 17
2. Résultats.....	page 17
3. Bilan des objectifs et ouvertures.....	page 18

Bibliographie / Webographie

Annexes

Résumé / Abstract

I) Introduction

1. Etat de l'art

a) Education à l'environnement

Il est vrai que le vivant de notre planète et tous ses processus écologiques souffrent d'une maladie de plus en plus grave. Néanmoins, cette pathologie n'est pas incurable, et l'un des enjeux majeur pour son atténuation ou au moins sa limitation, est la prise de conscience du grand public de son pouvoir d'action. Pour ce fait, les enfants constituent un potentiel très important car ils représentent, bien entendu, le futur, mais aussi parce qu'ils ont un impact conséquent sur leurs parents, frères et sœurs (Heimlich, 2010).

Ainsi, l'éducation à l'environnement (EE) s'est imposée comme un outil clé du développement durable, car elle a un réel impact sur les enfants (Duerden et Witt, 2010 ; Heimlich, 2010). C'est un outil en constante évolution en raison de la dynamique des concepts tels que l'environnement ou le développement durable qui font partie des piliers de cette EE.

L'IUCN donne une première définition de l'EE en 1970 : « L'éducation à l'environnement est le processus reconnaissant des valeurs reconnues et clarifiant des concepts dans le but de développer des aptitudes et des attitudes nécessaires pour comprendre et apprécier l'interrelation entre l'Homme, sa culture, et son environnement biophysique » (in Palmer, 1998). C'est à cette époque que l'EE commence à être sérieusement abordée au cours des rencontres internationales, la première fois étant en 1972 à Stockholm (Bonhoure, 2003). L'officialisation de la nécessité de l'EE se traduit par la première conférence inter-gouvernementale sur l'éducation à l'environnement à l'initiative de l'UNESCO (Palmer, 1998). Elle eut lieu à Tbilissi (Géorgie) en 1977. Vint ensuite le fameux sommet de la Terre de Rio en 1992, durant lequel les Nations unies, dans le cadre de leur stratégie pour un développement durable (Agenda 21), délèguèrent à l'Unesco la responsabilité de mettre en œuvre l'éducation au développement durable comme priorité internationale. L'Unesco créa pour ce fait la « Décennie de l'éducation au développement durable ». Il est à noter ici que les termes « d'éducation environnementale » sont petit à petit remplacés par « l'éducation au développement durable » par la sphère politique depuis le rapport Brundtland (Bonhoure, 2003). Les premiers termes restant très souvent utilisés dans le même contexte.

Ainsi, cette décennie de l'éducation au développement durable se déclina à l'échelle européenne et française, aboutissant à la mise en place, par l'éducation nationale, d'un plan

quadriennal renouvelable. Il a pour but de promouvoir une éducation à l'environnement vers un développement durable (EEDD) (Lange, 2011).

A propos du sommet de Rio de cette année, l'EEDD est loin d'être apparue comme prioritaire. Par exemple, sur le résumé du sommet visible sur le site internet officiel du gouvernement français (<http://www.conference-rio2012.developpement-durable.gouv.fr>), le mot éducation n'apparaît pas une seule fois. Durant ce sommet, il y avait également des conférences connexes (SD Dialogue Days) aux principaux évènements (www.uncsd2012.org). Elles avaient pour but de formaliser des recommandations à propos de neuf aspects en particulier (réponse à la crise économique, contrer la pauvreté, travail et migration, forêt, nourriture, énergie, eau, ville et innovation, et océan). Dans ces recommandations écrites, l'éducation apparaît seulement trois fois (contrer la pauvreté, travail et migration, océan). Ce qui ressort aussi du sommet, c'est que l'EEDD est unanimement reconnue par le monde associatif comme le plus grand enjeu du DD, au contraire des gouvernements qui tardent à mettre en place une réelle EEDD officielle (Thomas EGLI, président et représentant de l'OING OSI au sommet de Rio, communication personnelle, 21 juillet 2012).

Mais comment mesurer l'efficacité de l'EEDD dans sa globalité, qu'elle soit menée par l'état ou des structures privée ? La littérature n'abonde pas de méthodes précises et manque cruellement de référentiel d'évaluation selon le rapport des dernières assises de l'EEDD de 2009 (<http://www.assises-eedd.org>). Pour l'UNESCO, qui est responsable de la stratégie de l'EEDD au niveau international, « l'EEDD vise à apporter les attitudes, les compétences, les perspectives et les connaissances qui permettront de prendre des décisions éclairées et d'agir pour soi et pour autrui, aujourd'hui et demain » (<http://www.unesco.org>). Ces différents aspects se retrouvent dans la mesure de la prévision du comportement écologique, qui lui, est très documenté dans la littérature.

b) L'étude du comportement

De façon général, il est possible de définir un comportement comme une réponse observable individuelle dans une situation donnée avec un objectif donné (<http://people.umass.edu/aizen/nb.html>). Les facteurs mis en jeu pour la prédiction d'un comportement sont expliqués par une théorie en particulier « the Theory of Planned Behavior (TPB) » explicitée pour la première fois dans la littérature par Ajzen en 1985 (Ajzen, 1991). La TPB est reconnue comme la théorie dominante actuelle. Elle est utilisée dans plusieurs

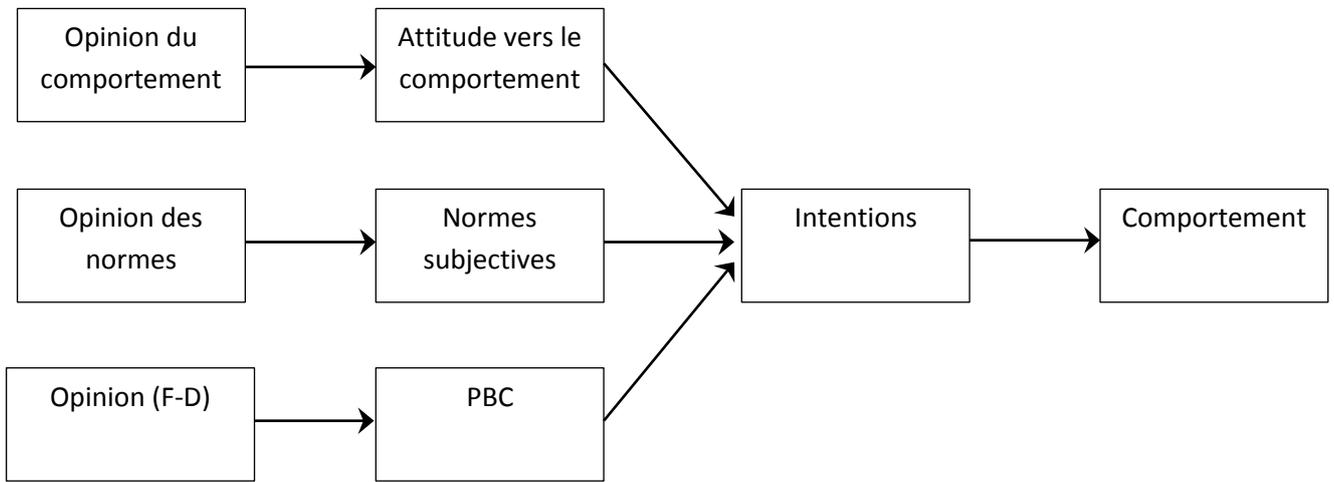
milliers d'études (Schwenk et Möser, 2009) et dans une publication de 2011, Ajzen nous informe qu'en 2010 une étude sur google scholar a trouvé 4550 citations de sa théorie.

Le pilier central de cette théorie est le concept d'*intention*. Selon Ajzen (e.g. : 1991 et 2002), le comportement peut être prédit avec une grande fiabilité en se basant sur l'intention de réaliser ce comportement. L'intention quant à elle, peut être assez précisément estimée par trois composantes : *l'attitude vers le comportement*, qui se réfère à l'évaluation de la personne vis à vis d'un comportement donné en terme de degrés de convenabilité ; *les normes subjectives*, qui correspondent à la perception individuelle des pressions des règles de la société concernant la réalisation du comportement donné ; et enfin la *perception du contrôle* que la personne possède sur le comportement, c'est-à-dire la perception du degré de facilité ou de difficulté (interne et externe) à réaliser le comportement. Pour plus de simplicité nous conserverons l'acronyme anglais *PBC* (Perceived Behavioral Control) pour se référer à cette dernière composante. Enfin, la relative importance de ces trois composantes dans la prédiction de l'intention, dépend du comportement étudié et de la situation.

Toujours selon Ajzen (e.g. : 1991 et 2002) chacune de ces composantes est influencée par les opinions de la personne. L'opinion du coût et du résultat (positif ou négatif) ainsi que la probabilité que le comportement produise le résultat attendu influence l'attitude vers le comportement. Nous appellerons ce facteur *opinion du comportement*. La probabilité que des individus importants ou/et référents approuvent ou désapprouvent le comportement constitue *l'opinion des normes*. Enfin, l'addition des opinions de facilité ou de difficulté (*opinion F-D*) à réaliser un comportement selon les expériences de proches, les occasions et les ressources vont influencer sur le PBC. La Figure 1 inspirée d'Ajzen (1991) nous permet de mieux visualiser tous ces concepts.

Cette théorie est donc la plus reconnue à l'heure actuelle, elle est alors censée prédire tous les types de comportement, y compris le comportement « écologique ». Tous les chercheurs sont d'accord sur le fait que pour prédire un comportement, il faut réussir à prédire l'intention. En ce qui concerne le comportement écologique cela se vérifie également : l'intention d'un comportement écologique est fortement reliée à la prédiction du comportement écologique (Kaiser *et al.*, 1999). Ainsi, prédire le comportement écologique revient à étudier l'intention d'un comportement écologique. Le cadre théorique de la TPB, de façon général, offre des résultats fiables concernant l'étude de cette intention (Kaiser *et al.*, 1999). Ainsi, pour mesurer cette intention, nous pouvons nous appuyer sur l'étude des trois composantes de l'attitude selon la TPB (l'attitude vers le comportement, les normes subjectives et le PBC). Afin de mesurer ces composantes, il est nécessaire de s'appuyer sur les

Figure 1: « The Theory of Planned Behavior ».



opinions qui les influencent. Selon Kaiser *et al.* (1999), pour mesurer l'opinion du comportement écologique, qui revêt un aspect cognitif (car l'opinion du coût et du résultat du comportement sont le fruit d'expérience se basant sur d'autres évènements, personnes, objets... (Ajzen, 1991)), il est nécessaire de mesurer les connaissances de l'individu. Pour mesurer l'opinion des normes écologiques, il est possible de mesurer la sensibilité écologique et pour mesurer l'opinion F-D, c'est le comportement écologique habituel qui sera mesuré. Pour résumé, il faut mesurer la sensibilité, les connaissances et le comportement écologique habituel d'une personne pour pouvoir prédire l'importance de ses futurs comportements écologiques.

c) Mesure du comportement

Pour obtenir un certain nombre d'informations individuelles et propres à chaque personne, Il est possible d'observer, pendant une durée très importante, les individus que nous voulons étudiés (anthropologie et ethnologie). Néanmoins, l'entretien est un moyen beaucoup plus rapide. Différents types d'entretien existent. L'entretien ouvert, durant lequel l'entretenu et l'entreteneur ont une conversation naturel, vaguement orientée sur un sujet. L'entretien semi-ouvert, où l'entreteneur a une liste de réponses à obtenir durant la conversation. Enfin, pendant un entretien fermé, l'entreteneur pose directement les questions à l'entretenu (cours d'Elisabeth Motte Florac, novembre 2012).

Lors d'un entretien fermé, les questions peuvent être de différentes formes. On distingue les questions ouvertes, où l'entretenu répond ce qu'il souhaite, et les questions fermées. Face à une question fermée, l'entretenu ne pourra choisir qu'une, ou des réponses déjà préparées par l'entreteneur. Il est possible de décliner ces questions fermées en plusieurs catégories: les questions dichotomiques (avec seulement deux réponses possibles) ou les questions multichotomiques. Parmi les questions multichotomiques, on distingue celles à réponses uniques, multiples, par classement hiérarchique, et enfin par échelle d'attitude. L'échelle d'attitude la plus utilisée et l'échelle de Likert, qui permet d'exprimer l'intensité de son approbation (<http://perso.univ-rennes1.fr/benoit.le-maux/Questionnaire.pdf>).

Les méthodes de questionnaire sont diverses. Les questionnaires papiers, qui s'opèrent par courrier ou de porte à porte, s'opposent aux questionnaires électroniques, qui se subdivisent en deux méthodes : les questionnaires sur des bases web et les questionnaires par courriels (Schaeffer et Dykema, 2011). Les questionnaires des bases web sont des questionnaires libres d'accès sur internet, l'échantillonnage est donc très aléatoire, tandis que

les questionnaires via courriels sont des enquêtes plus ciblées. Enfin, il est possible d'avoir recours à plusieurs types de questionnaire pour une étude (Schaeffer et Dykema, 2011).

2. Contexte et mission

Ici, les besoins de l'étude sont liés aux activités de l'association Objectif Sciences International (OSI). L'activité de cette association est principalement l'éducation aux sciences. Cette dernière est souvent assimilée à l'EEDD. En effet, ce sont deux domaines étroitement liés si bien qu'il est très difficile de les différencier. Selon un symposium sur ce sujet, qui eut lieu en 2009 (<http://www.5weec.uqam.ca>), il n'y a pas de barrière théorique définie entre les deux. Les principales pistes de réflexions ressortant de ce symposium et permettant de séparer ces deux types d'éducation, concernaient, par exemple, le manque de notions de justice sociale dans l'éducation aux sciences alors que cela fait partie des piliers du développement durable, ou encore une possible déviance technocentriste de l'éducation aux sciences... Les méthodes particulières d'OSI sont censées éviter ces lacunes qui pourraient ressortir de l'éducation aux sciences, et inscrivent ainsi l'association dans une démarche analogue à l'EEDD.

Ces méthodes consistent à former les enfants à la recherche par la recherche sur des sujets au service du développement durable et souvent très innovants (par exemple : vortex pour épurer l'eau à moindre coût, planeur solaire, suivi animal ...). Les enfants participent à ces recherches selon une progression issue d'une pédagogie de projet particulière conçue, testée et validée par OSI. Théoriquement, la pédagogie de projet est par définition basée sur les étudiants, au sens strict du terme (Grant, 2002). Chacun participe au projet selon ses centres d'intérêt et ses capacités. Il s'agit d'un projet qui suscite l'intérêt et la motivation d'un groupe, favorisant la coopération et la collaboration. Le projet concerne quelque chose de réel et proche de l'environnement des étudiants. La pédagogie de projet donne aussi une grande autonomie et responsabilise le groupe, ce qui maintient la motivation au cours du projet qui doit durer un certain temps. Pour réaliser ce projet, les étudiants vont chercher des informations de sources variées, font des découvertes transdisciplinaires et de cette manière, de nombreux objectifs pédagogiques peuvent être atteints. La place de l'enseignant est ici plus une place de guide, avec moins de rapports hiérarchiques entre lui et les étudiants. Cette pédagogie aboutit à une grande diversité d'étudiants, en termes de styles d'apprentissage et de centres d'intérêts (Grant, 2002). Cette pédagogie progressive se déroule en différentes phases, stimulant l'autonomie et la créativité de l'étudiant.

Pour ce fait, l'association propose des expéditions scientifiques pour adultes et adolescents, ainsi que des séjours et des classes scientifiques pour enfants et adolescents de 7 à 18 ans. Au cours de ces vacances ou classes, les enfants sont amenés à réfléchir sur un grand problème du développement durable, à cibler une problématique selon le thème du séjour, à formuler des hypothèses, à les tester en faisant des expériences adéquates, à tirer des conclusions de leurs résultats et enfin à retransmettre le fruit de leur travail à d'autres personnes (parents, voisins, autres enfants...).

Les thèmes sont répartis par programme, par exemple la classe « sur les traces de l'ours », comme tous les autres thèmes de biologie animale, sont regroupés sous le programme Panthera.

Aujourd'hui, l'association développe des thèmes dans neuf programmes : UNIVERS (eau, volcanologie, astronomie), SPIP (programmation de logiciels libres sur Internet), PARADISAEA (planeur à énergie solaire thermovoltaïque), ECOLOGIS (l'architecture du futur), PERCEPTION (écosystèmes passés et présents, lien entre écologie et archéologie), BOREALIS (suivi animal et végétal dans le parc de la Mauricie au Québec), RAHUI (suivi de biodiversité marine à Tahiti), TOURNESOL (pédagogie des sciences) et PANTHERA (suivi animal). Les thèmes de ces programmes, se déroulent dans quatre centres : Centre de Séjours Scientifiques Canada-USA pour le Québec, Centre de Séjours Scientifiques Pacifique Sud pour l'île de Huahine (Tahiti), Centre de Séjours Scientifiques Afrique Centrale pour le Congo RDC et le Centre de Séjours Scientifiques Alpes du sud pour la France. En tant que stagiaire, j'ai été accueilli pour réaliser mon stage dans le dernier centre. C'est le centre le plus actif, sur lequel se déroulent les programmes qui ont lieu en France. De plus, l'association propose aussi des expéditions scientifiques (journalisme scientifique en Islande et au Yellowstone, suivi de la panthère des neiges au Kirghizstan...). Ainsi, grâce à son engagement tenace et mondial, OSI a reçu le statut consultatif à l'ONU cette année 2012. Son siège social se trouve à Genève, au plus proche des structures internationales.

L'association OSI n'a jamais reçu d'aides financières et a toujours fonctionné avec ses fonds propres qui sont apportés par les familles ou les écoles des enfants participants aux classes et séjours scientifiques. Elle reçoit également quelques dons en natures (blouses, microscopes...). Cela lui suffit pour son fonctionnement, à savoir, principalement, la masse salariale et l'investissement dans le matériel (microscopes, télescopes, jumelles, pièges photos, récipients de chimie...). L'association possède donc un stock de matériel très important, adapté aux différents programmes, et il est régulièrement complété.

Malgré l'absence d'aide financière, OSI peut compter sur quelques partenaires importants. Le Parc national de la Mauricie fait bénéficier OSI de nombreux avantages au sein du parc. « piegephotographique.fr » fournit des pièges photographiques à petits prix.

Pour mener à bien ses projets, l'association bénéficie de 4 salariés et de 30 à 40 saisonniers selon l'année. Les saisonniers sont des éducateurs scientifiques ayant de bonnes connaissances en science et en animation. Educateur scientifique a été une de mes missions au cours de ce stage, j'ai également été coordinateur sur une classe scientifique (« l'architecture écologique ») et j'ai participé à la formation de nouveaux éducateurs aux méthodologies de l'association. Cela se déroula sur la moitié de mon stage et me permis de m'imprégner des méthodes de l'association.

La mission principale de ce stage est à relier au souhait de l'association de mieux connaître son influence sur les enfants ayant participés à ses activités. Ainsi, pour mieux maîtriser et améliorer son action positive sur le développement durable, OSI souhaitait estimer l'impact de toutes ses activités sur le comportement écologique de ses jeunes participants. Il s'agit ici, en relation avec le temps qui m'est imparti, des jeunes participants du mois de juillet.

Ma mission principale a donc été la conception d'un outil permettant de mesurer si les différents types de séjours scientifiques proposés par OSI ont un impact positif sur le comportement écologique des enfants qui y ont participés. Le terme comportement écologique a été préféré au terme comportement éco-citoyen, car ici, la composante sociale du comportement éco-citoyen n'a pas été mesurée. Les sous-objectifs étaient de donner à cet outil la possibilité d'approcher cette influence plus précisément. C'est-à-dire constater si le nombre de semaines déjà passées dans l'association avait un impact sur le long terme, si la durée du séjour de l'été 2012 avait un impact sur le court terme, si le thème du séjour avait un impact significatif, et, le plus important, s'il y avait une progression notable dans le comportement écologique entre l'arrivée sur le centre et le départ.

II) Matériels et méthodes

1. Choix et opérationnalisation de l'outil

L'étude de l'influence d'OSI s'est faite sur des enfants qui viennent dans les séjours scientifiques de l'été. De manière générale, ils sont pour la plupart issus de milieux aisés et

bien souvent sont déjà intéressés par les sciences et le développement durable. Ces enfants ont entre 7 et 18 ans et viennent de toute la France, principalement, mais aussi d'autres pays (Suisse, Luxembourg, Russie, Etats Unis). Le sexe ratio est largement déplacé vers les garçons, en moyenne 4 pour 5. Le choix des thèmes des séjours se fait au moment de l'inscription. Chacun des enfants a donc choisi son thème en fonction de ses centres d'intérêt. Les différents thèmes étant regroupés par programme (Univers, Perception, Spip, Paradisaea, Ecologis). Les thèmes internes à chacun de ces programmes varient pendant l'été.

Pour plus de stabilité, l'analyse fut basée sur les programmes et non les thèmes. Ensuite, du fait de la nature particulière de la population, le risque ne fut pas pris de la comparer à une autre (par exemple à travers des écoles). Nous aurions alors mesuré, potentiellement, la différence de ces deux populations, et non l'influence des activités de l'association. D'où, l'objectif principal de mesurer une progression des enfants qui viennent passer des vacances au sein d'OSI, et non une comparaison avec d'autres enfants.

La grande majorité des enfants qui participent aux activités d'OSI s'inscrivent sur les séjours ayant lieu sur la période estivale. L'échantillon de cette étude fut donc les enfants présents à OSI du 8 juillet au 5 août. J'ai alors décidé de mesurer la progression de l'instant t , une semaine avant la venue de l'enfant sur le camp, à l'instant $t+1$, une semaine après le retour des enfants chez eux. Une semaine est un laps de temps court, néanmoins c'est le maximum qui était envisageable pour à la fois respecter les contraintes temporelles de rendu du rapport, et assurer une durée acceptable après la fin du séjour. Le deuxième questionnaire aurait été probablement biaisé s'il avait été proposé immédiatement après la fin des séjours, car les enfants auraient encore été imprégnés de ce qu'ils avaient vécu et n'auraient peut-être pas répondu ce qu'ils avaient réellement assimilé.

La progression potentielle entre t et $t+1$ porte sur le comportement écologique en général. Cependant, l'objectif de l'association n'est pas de changer radicalement les comportements des enfants, mais plutôt d'insuffler des notions, qui par la suite, permettront aux enfants d'adopter de façon autonome des comportements écologiques. Ainsi, il était nécessaire de quantifier l'influence de l'association sur l'importance de l'accomplissement *futur* du comportement écologique. Pour ce fait, nous avons eu recours à un outil qui permet de prédire les comportements : la TPB. «The theory of planned behavior» (TPB) de Ajzen (1991) nous permet d'approcher cette prévision en mesurant les trois différentes composantes du comportement écologique, à savoir : les connaissances dans ce domaine, la sensibilité et les actions déjà réalisées (e.g. : Ajzen 1991, Ajzen 2011). En additionnant ces trois composantes, il est possible de prédire le comportement écologique en général, mais aussi de

mesurer de façon plus précise les composantes sur lesquelles l'association a le plus d'influence et celles, où au contraire, elle a besoin de progresser.

Pour connaître les connaissances, la sensibilité et les actions habituelles de chaque individu, le plus rapide et le plus simple est de leur demander. L'obtention d'informations peut se faire grâce à des entretiens ouverts, semi ouvert ou au contraire fermés. Au sein des entretiens fermés, il existe de nombreux types de questions se déclinant de la question ouverte à la question multichotomique à choix multiple. Le support est lui aussi divers, allant du questionnaire courriel à l'entretien individuel. Différents paramètres nous ont poussé à sélectionner notre outil. Tout d'abord, la difficulté et le temps nécessaire pour analyser les questions autres que fermées ont fait basculer notre choix vers le questionnaire fermé à choix unique. Parmi les différents types de questionnaire fermé, j'ai choisi pour la partie connaissance un questionnaire multichotomique à choix unique et pour les parties sensibilité et comportement, une échelle d'attitude, l'échelle de Likert. Pour chaque question, il y avait quatre réponses proposées avec un seul choix possible. Le nombre pair de questions évite les réponses neutres aux questionnaires à échelle d'attitude, ce qui permet d'épurer l'analyse des réponses. Quatre réponses (donc peu) impliquent également moins de temps de réflexion à chaque question, obtenant ainsi un questionnaire assez court (adapté aux enfants).

Le questionnaire type fut composé de 12 questions portant sur la sensibilité écologique, 12 questions portant sur les connaissances écologiques, 12 questions portant sur le comportement écologique habituel et 4 questions qui étaient à propos : du choix du programme (Ecologis, Paradisiaea...), du sexe, du nombre de semaines déjà passées à OSI avant cet été et de la durée du séjour de cet été, également en nombre de semaines.

Les participants ayant de 7 à 18 ans, cela constituait une tranche d'âge très importante, avec de grandes différences en terme de compréhension et de connaissances, formant ainsi plusieurs sous-populations. J'ai donc réalisé quatre questionnaires : un pour les 7-9 ans, un pour les 10-12 ans, un pour les 13-15 ans et un pour les 16-18 ans. Ce sont les tranches d'âge définies par l'association et c'est donc ainsi qu'ils se répartissent au sein du centre. Dans ces quatre questionnaires différents, je n'ai changé que le vocabulaire et les questions de connaissance (les autres questions n'ayant pas un lien très important avec l'âge).

Ensuite, la forme de questionnaire choisi, à savoir lettre, porte à porte, web ou courriel a été le questionnaire par courriel (QC). Ceci en raison de ses principaux avantages. Le faible coût étant le plus évident (Cui, 2007 ; Shih et Fan, 2009). De plus, l'économie de papier apporte non seulement un bénéfice financier, mais aussi un point positif pour le

développement durable. Le dernier avantage relevé ici en faveur des questionnaires courriels est le gain de temps en ce qui concerne la collecte des réponses (Cui, 2007 ; Shih et Fan, 2009).

J'ai aussi choisi le QC parce que ses principaux défauts sont atténués dans le contexte de cette étude. Par exemple le taux de réponse est souvent inférieur aux autres méthodes de questionnaire (Cui, 2007 ; Shih et Fan, 2009). Ceci à cause de l'accès à internet ou/et la difficulté de son utilisation (Shih et Fan, 2009). Cependant, pour s'inscrire sur les séjours proposés par OSI, la voie internet est nécessaire. Cela nous permet de considérer que tous les parents chez qui nous avons envoyé les deux questionnaires ont accès à internet et maîtrisent au moins l'utilisation des sites internet d'OSI.

Une autre cause de faible taux de réponse est l'utilisation intense de questionnaires. En effet, les gens se sentent de plus en plus agressés dans leur vie privée, tant ils sont saturés de questionnaires d'enquêtes, et ce, sans parler des spam et autres courriels non personnels (Sheenan, 2001 ; Shih et Fan, 2009). Toutefois, Hutchinson *et al.* (2011), montre qu'en interne, le taux de réponse au QC est beaucoup plus important. Il est possible de considérer ici que c'est le cas, car les parents reçurent un courriel d'un expéditeur connu, avec lequel ils ont des relations de confiance. Il est aussi à noter qu'une semaine avant l'envoi du premier questionnaire, j'ai envoyé un courriel (en annexe 1) de pré-notification qui est sensé augmenter significativement le taux de réponse (Sheehan et Hoy, 1999).

J'ai également travaillé à rendre la forme du questionnaire propice à un meilleur taux de réponse. Par exemple, il est montré qu'écrire les indications précises au début du questionnaire est délétère pour le taux de réponse (*e.g.* : Dillman *et al.*, 1998 ; Vehovar *et al.*, 2000 ; Manfreda *et al.*, 2002). J'ai donc fait en sorte que le questionnaire soit le plus simple d'utilisation possible avec des instructions courtes au niveau de la première question. Un autre exemple de recommandation que j'ai appliqués : faire apparaître sur le premier écran à la fois un petit mot de bienvenu pour assurer aux gens qu'ils sont sur la bonne page, et la première question du questionnaire, très facile, pour mettre en confiance (Dillman *et al.* (1998) et Vehovar *et al.* (2000), ce sont deux importants documents méthodologiques).

En ce qui concerne la formulation des questions permettant de mesurer le comportement écologique, je me suis inspiré de publications qui ont testé la qualité de ces questions et qui proposent ainsi une sélection des plus appropriées (*e.g.* : Hungerford et Volk, 1990 ; Zaiem, 2005). J'ai sélectionné et ajusté ces questions au contexte français grâce aux recommandations de l'Adem (<http://ecocitoyens.ademe.fr/>). J'ai aussi pris la liberté d'en créer

plusieurs pour compléter mon étude. Il a aussi été nécessaire de modifier l'ensemble des questions, dans le but qu'elles soient le moins orientées possible.

Le support des questionnaires fut docs.google.com. C'était le seul outil gratuit fournissant de manière illimitée, le nombre de question et la durée dans le temps. Je les ai construits en trois parties, selon les trois composantes de la prévision du comportement écologique (le premier questionnaire 16-18 ans est en annexe 2). Les réponses aux questionnaires se matérialisèrent par un tableur en ligne par questionnaire.

Ensuite, j'ai proposé mes premiers questionnaires aux enfants des classes scientifiques. Puis, à l'école Lepic de Montpellier, afin de, conformément aux recommandations de la littérature (Sheehan et Hoy, 1999), vérifier la bonne compréhension et cohérence du questionnaire. Ceci m'a permis de modifier le vocabulaire inadapté à certaines tranches d'âge et de reformuler, voire changer entièrement la forme de certaines questions. Ensuite, je suis allé dans une autre école (l'école Saint Joseph à Amiens), pour m'assurer que les corrections faites étaient bénéfiques et j'en ai profité pour corriger quelques derniers petits détails. Ces questionnaires rectifiés ont été relus par mon maître de stage avant d'être mis en ligne à travers des formulaires docs.google. Je les ai tous remplis avec des données connues pour vérifier la concordance entre le formulaire de questions en ligne et le tableur de réponses. Puis, ils furent envoyés en lien aux parents (les courriels envoyés aux parents sont en annexe 3).

Il y a eu donc, en tout, huit questionnaires de réalisés. Quatre, un par tranche d'âge, envoyés à l'instant t , et quatre, à l'instant $t+1$. Les réponses à tous ces questionnaires se répartirent sur huit tableurs docs.google. Pour le deuxième questionnaire (envoyé une semaine après le retour des enfants chez eux), j'ai gardé exactement les mêmes questions, pour pouvoir comparer précisément l'instant t et $t+1$. J'ai tout de même changé l'ordre des questions pour ne pas trop familiariser les enfants qui, se souvenant alors plus facilement des questions, auraient pu répondre avec une intention et non sincèrement. La méthode a été de randomiser avec R l'ordre des parties (sauf la dernière partie composées de quatre questions) et l'ordre des questions intra-partie.

2. Récupération et préparation des données

La première étape de manipulation des données a été d'importer les données des tableurs en ligne docs.google sous R. Le but était d'obtenir un format qui puisse être lu sans surprise par R. Pour ce fait, j'ai copié collé les tableaux docs.google sur des tableurs Excel.

Excel m'a permis, grâce aux macros, d'éliminer les caractères mal pris en charge au cours des changements de format (exemple : les guillemets, les parenthèses, les deux points, les points virgules, les tabulations...). Puis, de transformer les réponses « *1) très souvent* » en « *1* ». J'ai alors obtenu un tableau de chiffres sur 36 colonnes, les colonnes 37 et 38 étaient de type caractère (elles correspondaient au sexe et au programme) et les deux dernières colonnes étaient des chiffres (nombre de semaines déjà passées à OSI et durée du séjour de cet été). Ce premier traitement permit de faire apparaître les questionnaires identiques, c'est-à-dire deux ou trois questionnaires remplis par la même personne par erreur de manipulation. Après vérification du temps de latence entre les deux questionnaires identiques, grâce à l'horodateur du docs.google (Figure 2), j'ai procédé à l'élimination de ces questionnaires. Le fichier Excel en .xlsx étant prêt à être utilisé sous R, il fut converti .csv avec pour séparateur le point-virgule.

L'étape suivante fut l'affectation d'un score à chaque réponse, grâce au langage de programmation de R. Par exemple, dans la partie sensibilité (appelée « mes goûts et préférences » dans le questionnaire), la réponse signifiant la plus grande sensibilité à l'environnement reçut la note 6, puis celle signifiant une sensibilité moyenne 4, puis 2 et enfin 1. Tandis que pour les questions de connaissances, la bonne réponse reçut 3 et les mauvaises 1. Ainsi, pour chaque question de chacune des trois parties du questionnaire, les enfants obtiennent un score. Ces trois parties correspondant aux trois composantes permettant la prévision de comportement écologique. Les scores des 36 questions sont additionnés et un score global par individu est obtenu. Plus la somme de tous les scores obtenu par un enfant au cours du questionnaire est élevée, plus la probabilité que cet enfant réalise des comportements écologiques dans le futur est importante. Cette méthode permet donc de quantifier le comportement écologique et d'ainsi le mesurer. Quantifier de cette manière le comportement a été inspiré d'une méthode, la GEB (General Ecological Behavior) (Kaiser et Gutscher, 2003). C'est sur ces scores que toutes les analyses se sont basées.

Enfin, je me suis assuré de la fonctionnalité de toutes ces étapes, du tableur docs.google aux scores sous R. J'ai vérifié la concordance des réponses du tableur en ligne avec les scores apparaissant sous R en prenant au hasard plusieurs lignes et colonnes.

3. Analyse statistique

Le long de cette étude, la variable à expliquer est toujours le score aux questionnaires (soit pour tout le questionnaire, soit seulement pour la partie sensibilité, soit pour la partie

Figure 2 : Capture d'écran d'une petite partie du tableur docs.google du questionnaire envoyé à l'instant t à la tranche d'âge des 10-12 ans.

	A	B	C	D
1		1. Quand je regarde la télé, je regarde des émissions sur la nature :	2. Quand j'entends des personnes autour de moi parler de la protection de la nature :	3. Que des produits utilisés par l'agriculture puissent rester sur les fruits et légumes :
10	07/07/2012 15:31:19	1) très souvent	3) j'écoute attentivement	4) m'inquiète beaucoup
11	07/07/2012 15:31:20	1) très souvent	3) j'écoute attentivement	4) m'inquiète beaucoup
12	07/07/2012 17:39:37	4) jamais	2) je m'y intéresse un moment	2) m'inquiète un peu
13	07/07/2012		3) j'écoute	3) m'inquiète

Deux questionnaires, aux réponses strictement identiques, séparés de 1 seconde.

comportement). Les variables explicatives sont le nombre de semaines déjà passées à OSI ou la tranche d'âge. Le premier tableau réalisé concerne la somme des scores de chaque question par individu ([Figure 3](#)). Cette somme est à relier à l'intensité de la probabilité de futurs comportements écologiques. Le but étant de connaître l'influence d'OSI sur ces comportements écologiques, nous avons étudié la liaison entre le nombre de semaines déjà passées au sein de l'association et le score général obtenu par chaque individu. Tout d'abord, je me suis intéressé à la distribution de ces scores généraux. L'histogramme des répartitions des fréquences semble montrer une distribution gaussienne (Figure 4). Le test de Shapiro nous renvoi une p-value de 0.02576. Ce qui me pousse à ne pas rejeter l'hypothèse nulle de normalité avec un seuil de 0,01%. Il est probable qu'en enlevant des valeurs aberrantes, nous obtenions une distribution normale des scores avec un seuil de 0,05%. En regardant de plus près les données, grâce à une droite de Henry (Figure 5), aucun point aberrant n'apparaît. Cependant, au vu du seuil de risque, j'ai préféré vérifier s'il n'y avait pas de biais au niveau de cette population.

Le biais le plus probable était que la population des enfants ayant répondu aux questionnaires forme en fait quatre sous-populations, par tranche d'âge. En faisant un boxplot, en fonction des tranches d'âges, il apparaît une possible différence significative de moyenne et de variance. Après vérification de la normalité des différentes sous-populations possible (avec un seuil de 0,01%), les tests de Fischer (pour l'égalité des variances) et de Student (pour l'égalité des moyennes) ont été réalisés sur les tranches d'âge deux à deux. Les résultats nous montrent que les variances et moyennes des quatre tranches d'âge sont toutes égales deux à deux.

Il est maintenant possible de mesurer le lien entre les scores de cette population et le nombre de semaines déjà passées à OSI (sans crainte des tranches d'âge comme sous populations cachées). La distribution du nombre de semaines passées n'étant pas normale (p-value de $1.348e-05$ avec le test de Shapiro), c'est le test de Pearson, avec extension de Spearman qui a été utilisé.

Toujours dans le but d'essayer d'expliquer la variation de la somme des scores par le nombre de semaines déjà passées avec l'association, une régression linéaire a été réalisée. L'analyse des résidus nous montre, sur la droite de Henry, un point aberrant. Ce point correspondait à un enfant qui était venu 18 semaines avant cet été, et montrait un score relativement bas (proche de la moyenne général). Sachant que la moyenne du nombre de semaine déjà venues est 4,13 et que la valeur du nombre de semaine déjà venues en dessous de 18 est 14, j'ai décidé, pour la suite de l'analyse, d'enlever ce point (qui correspond à un

Figure 4 : Histogramme de la distribution des scores totaux aux questionnaires envoyés à l'instant t.

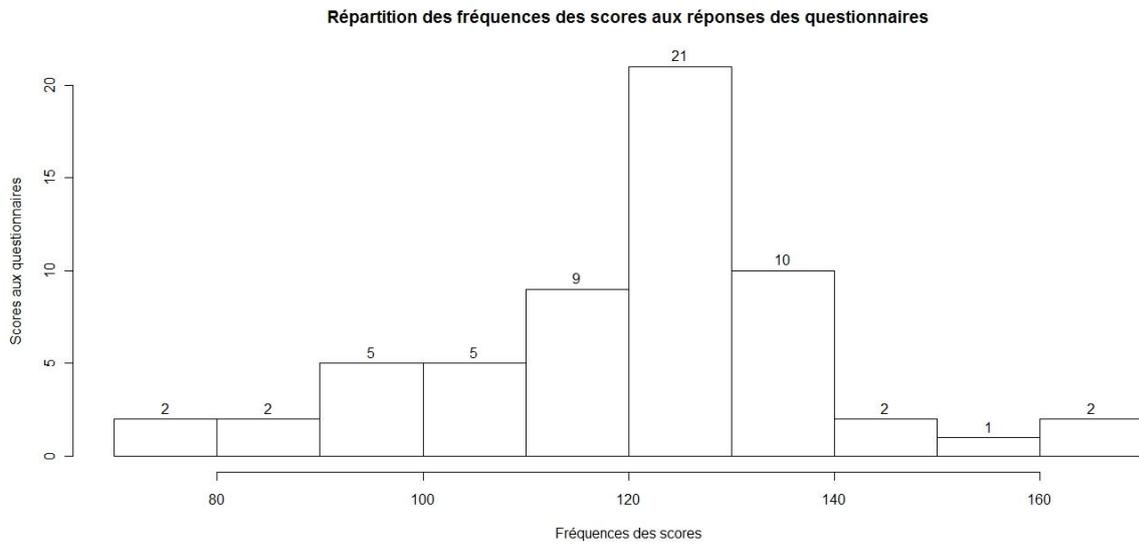


Figure 5 : Droite de Henry des scores totaux aux questionnaires envoyés à l'instant t.

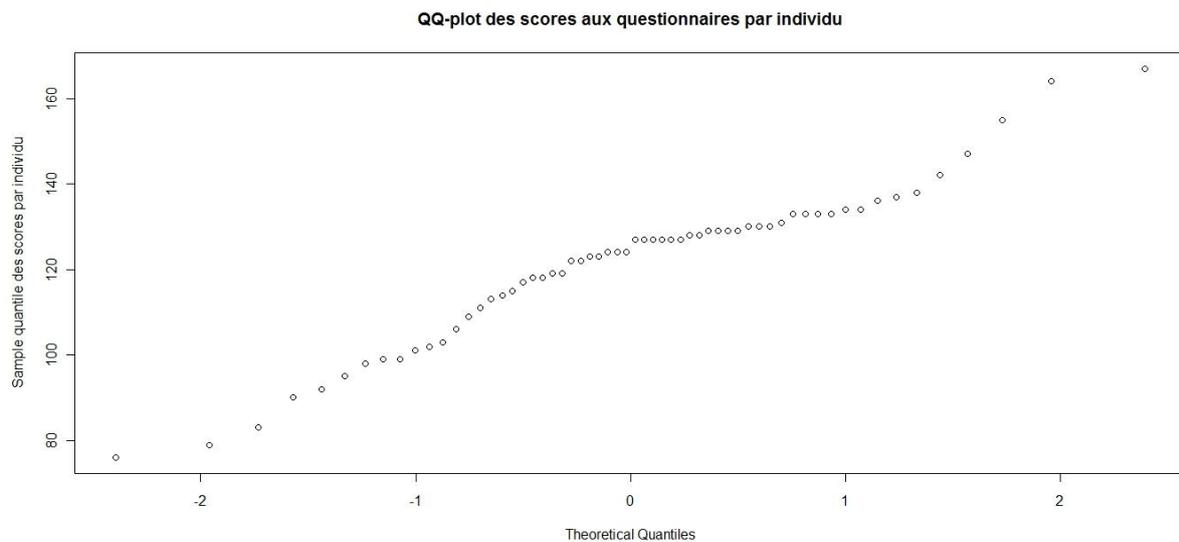
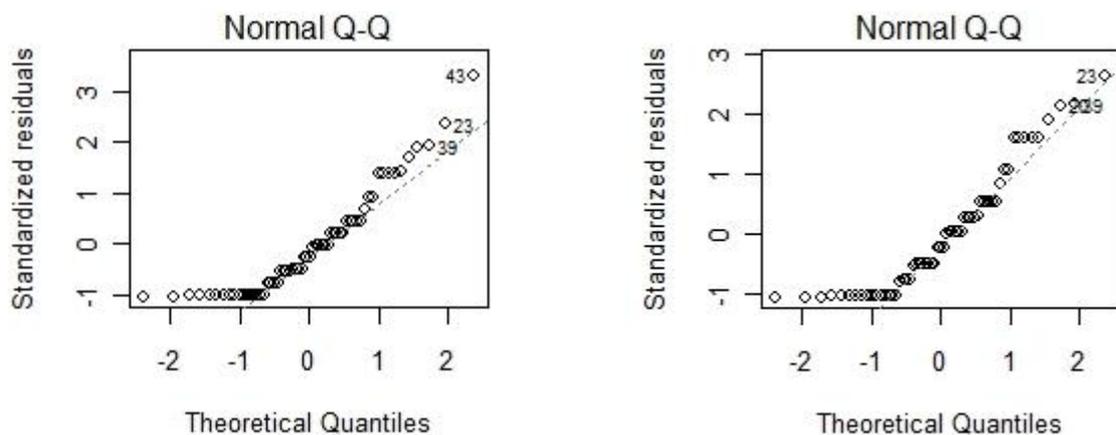


Figure 6 : Droite de Henry des résidus du modèle : score obtenu au questionnaire en fonction du nombre de semaines déjà passées à OSI. Avec la valeur aberrante à gauche, et sans à droite.



individu). En enlevant ce point, les résidus sont plus proches de la droite de Henry (voir Figure 6 avec les deux droites). Néanmoins, les résultats de la régression ne montrent pas non plus que le nombre de semaines passées permet d'expliquer la variation de scores aux questionnaires.

Ensuite, j'ai étudié l'influence de la tranche d'âge sur les scores pour la partie comportement et la partie sensibilité. Pas sur la partie connaissance, car les questions étaient vraiment différentes, donc pas comparables. J'ai également étudié l'influence du nombre de semaines de participation aux activités d'OSI, avec les scores de ses deux parties. Pour ces deux études j'ai utilisé des boxplots pour essayer d'observer des tendances, puis les tests classiques de normalité (shapiro.test). Comme il y avait normalité, j'ai testé l'égalité des variances avec le test de Fischer (var.test), et comme il y avait homoscedasticité, j'ai testé l'égalité de moyennes avec le test de Student (t.test). Ceci pour confirmer ou infirmer statistiquement les tendances graphiques.

III) Résultats

1. Taux de réponse

Les taux de réponses aux questionnaires envoyé à l'instant t sont synthétisés dans la Figure 7. Pour ces premiers questionnaires nous pouvons constater que le taux de réponses à la première quinzaine est bien plus élevé que celui de la deuxième quinzaine (30% de plus). Petite précision, il n'y avait que trois 16-18 ans pendant la deuxième quinzaine, ce qui peut expliquer un taux de réponse de 0%. La tranche d'âge ayant le plus faible taux de réponse est la tranche 13-15 ans alors qu'ils représentaient presque 40% des enfants présents sur le centre durant ces deux quinzaines. Pour le mois, le taux de réponse total est légèrement au-dessus de la barre des 50%. Le taux de réponse aux questionnaires envoyé à $t+1$ est de 3,4%.

2. Résultats à quelques questions en particulier

Dans un premier temps il est intéressant de s'intéresser aux réponses en elles-mêmes. Par exemple, la plus haute moyenne de scores à la partie sensibilité, correspond à la question à propos de la place de l'humain parmi les autres espèces. La plupart considèrent l'espèce humaine au même niveau que les autres espèces. Le plus haut score dans la partie comportement a été obtenu pour l'économie d'eau pendant le brossage de dents, tandis que le

Figure 7 : Tableau récapitulatif des taux de réponses aux questionnaires envoyés à l'instant t par tranche d'âge et par quinzaine.

	7-9ans	10-12ans	13-15ans	16-18ans	Total
1ère quinzaine	69,23	60,00	57,69	73,33	63,29
2ème quinzaine	40,00	54,55	15,00	0,00	28,21
Total	61,11	58,33	39,13	61,11	51,69

plus bas concerne la réutilisation de feuilles de papier. Concernant les connaissances, dans la tranche d'âge 16-18ans, la non biodégradabilité de la peau de mandarine a trompé tout le monde. Ensuite, de manière générale pour toutes les tranches d'âge, l'importance de la crise d'extinction actuelle est mal connue. Dernier exemple, les 16-18 ans ont bien intégré le fonctionnement des ampoules basses consommations à la différence des 13-15ans.

3. Résultats principaux

Le premier tableau concernant la somme des scores de chaque question, par individu ([Figure 3](#)), m'a permis de construire un bilan général des scores. Le minimum théorique est 36 points, et le maximum théorique est 180. Le summary (Figure 8) nous montre que la distribution des scores, avec une moyenne de 121,3, est plus proche du maximum théorique que du minimum. Sur ce tableau il est également possible de constater la diversité du nombre de semaine déjà passées à OSI, de 0 à 18, la moyenne étant d'environ 4 semaines. Ce tableau met également en évidence le nombre très variable de répondants par tranche d'âge. Les 16-18 ans représentent 18,3% des répondants au premier questionnaire, tout comme les 7-9 ans, les 13-15 sont 28,3% et les 10-12, 35%. Ce qui, globalement, correspond à leur pourcentage réel sur le centre, excepté pour les 13-15 ans. Ils étaient sur le centre et pour le mois 46%. Les 13-15 ans sont donc la tranche d'âge qui a le moins répondu.

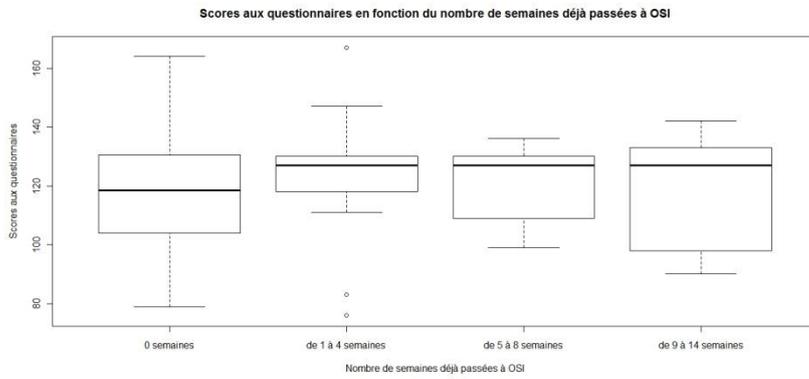
Pour avoir une première idée de l'influence des semaines déjà passées à OSI sur les scores, j'ai réalisé le boxplot des scores en fonction de quatre intervalles de nombre de semaine (Figure 9). Une tendance est visible. Il semblerait que ceux venant pour la première fois présentent, en moyenne, un score général plus bas. Toutefois, les variances, et particulièrement celle concernant ceux encore jamais venus, sont très importantes. Il est à noter le nombre de données très différentes pour chaque intervalle. Le premier (0 semaine) comptait 16 valeurs, le deuxième 21, le troisième 13 et le dernier 9. Ces différents nombres de valeur peuvent expliquer les différences de variance des trois derniers intervalles, mais pas du premier. Il ne reste plus qu'à tester statistiquement la tendance dévoilée par ce boxplot.

Le test de corrélation de Person-Spearman, utilisé pour tenter de mesurer la force de liaison entre les scores généraux et le nombre de semaines, renvoi une p-value de 0,5862 et une force de corrélation de 0.077. On peut donc conclure, que significativement, il n'y a pas de corrélation entre les scores généraux et la durée passée au sein de l'association. La régression linéaire, avec un R^2 de -0.01718 et une pente de 0.00179, sans la valeur aberrante, confirme les résultats du test de Person.

Figure 8 : Summary des scores totaux par individu, obtenus pour le questionnaire envoyé à l'instant t.

Summary tous les scores généraux						
Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.	
76.0	112.0	127.0	121.3	130.5	167.0	

Figure 9 : Boxplot des scores totaux par individu en fonction du nombre de semaines déjà passées à OSI, pour le questionnaire envoyé à l'instant t.



4. Résultats connexes

Je me suis ensuite intéressé à l'influence de la tranche d'âge sur les scores généraux des comportements écologiques habituels. Le boxplot (Figure 10) montre qu'il y a une possible progression des scores de comportements en fonction de l'âge et qu'elle s'arrête aux adolescents. Encore une fois les variances sont très importantes, il est donc difficile de conclure quoi que ce soit. Les tests statistiques nous apprennent qu'il n'y a pas de différences significatives de scores entre les tranches d'âge. Le tableau ci-contre (Figure 11) récapitule les résultats des différents tests. Les distributions des scores à la partie comportement, pour chaque tranche d'âge, sont normales. Dans la case colonne 13-15 et ligne 16-18, on observe une p-value de 0.7259881. C'est la p-value du var.test, entre les variances des scores aux comportements de la tranche d'âge 13-15 et 16-18. Ainsi, les autres cases correspondent aux p-value des tests de Fisher et de Student. Ce sont les tests appliqués aux scores et obtenus pour le comportement et pour les tranches d'âge deux à deux. Il y a donc à chaque fois homoscédasticité, et au vu de cet échantillon, les moyennes sont égales. L'importance du comportement écologique habituel, ici, n'est pas significativement liée à la tranche d'âge.

Ensuite, la sensibilité a-t-elle un lien avec les tranches d'âge ? Le boxplot associé à cette question (Figure 12), affichant toujours des variances très importantes, indique une fois de plus une tendance. La sensibilité écologique semble diminuer avec l'augmentation de l'âge, mais remonte chez les adolescents. Les mêmes tests que pour le comportement, effectués ci-dessus, ont été réalisés et synthétisés dans un tableau ([Figure 13](#)). Aucune différence de scores à la partie sensibilité en fonction des tranches d'âge n'est significative.

Puis, j'ai testé si le nombre de semaines déjà passées dans l'association avait un lien avec les scores de la partie comportement ou sensibilité. Les deux tableaux de p-value, similaires aux deux autres avec les p-value des tests de Fisher et Student, indiquent également des variances et des moyennes égales. Significativement, il n'y a donc pas de lien entre le nombre de semaines déjà passées à OSI et les scores aux questions de sensibilité écologique, ou les scores aux questions de comportements écologiques habituels.

En revanche, un de deux boxplots parle un peu plus, même si les deux mettent en évidence des variances très importantes. Le boxplot, à propos des scores à la partie comportements habituels, en fonction du nombre de semaines déjà passées à OSI, indique une augmentation des scores avec le nombre de semaines passées, sauf pour le dernier intervalle ([Figure 14](#)). Les enfants venus de 9 à 14 semaines, d'après ce boxplot, montrent moins de comportements écologiques habituels que ceux venant de 1 à 8 semaines. Concernant les

Figure 10 :Boxplot des scores totaux aux douze questions de comportement habituel en fonction des quatre tranches d'âge, pour le questionnaire envoyé à l'instant t.

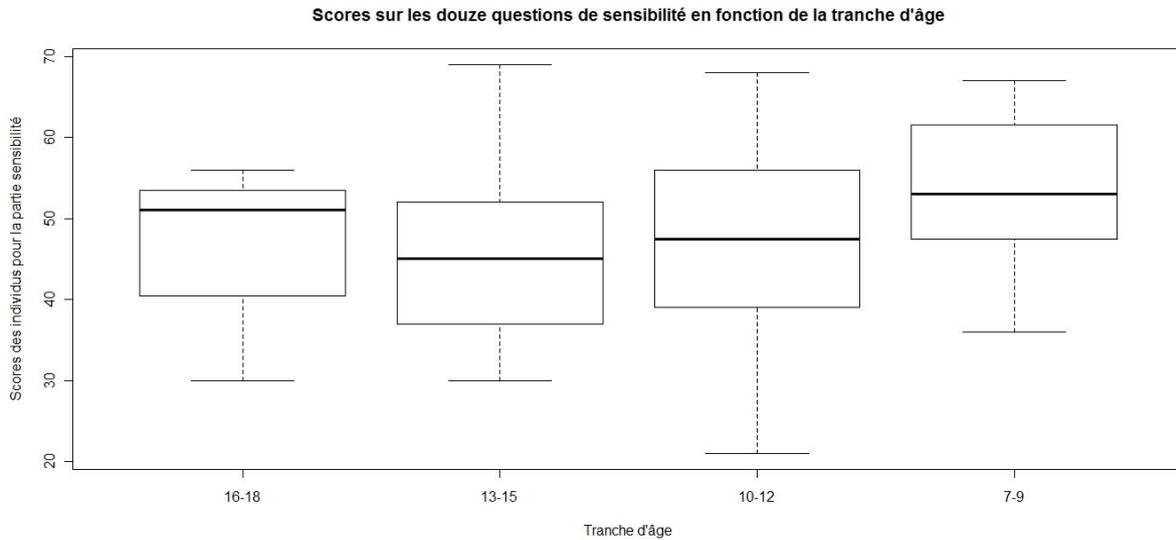
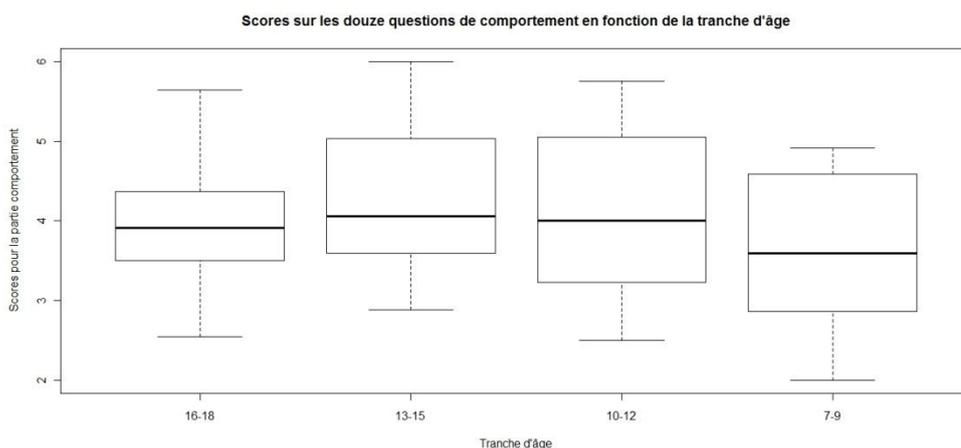


Figure 11 : Tableau récapitulatif des p-value des tests statistiques de normalité, et d'égalités des variances et des moyennes effectués entre les scores totaux des individus pour les questions de la partie comportement et la tranche d'âge.

	Tranche d'âge	16-18	13-15	10-12	7-9
test de normalité (shapiro.test)	p.value	0.01607441	0.2265005	0.4419396	0.09251027
test d'égalité de variance (var.test)	16-18	NA	0.7259881	0.6296891	0.67027110
test d'égalité de variance (var.test)	13-15	NA	NA	0.8951170	0.40392534
test d'égalité de variance (var.test)	10-12	NA	NA	NA	0.31980230
test d'égalité de moyenne (t.test)	16-18	NA	0.2845434	0.7038433	0.24435837
test d'égalité de moyenne (t.test)	13-15	NA	NA	0.3673757	0.02218780
test d'égalité de moyenne (t.test)	10-12	NA	NA	NA	0.07188246

Figure 12 : Boxplot des scores totaux aux douze questions de sensibilité en fonction des quatre tranches d'âge, pour le questionnaire envoyé à l'instant t.



scores de sensibilité en fonction du nombre de semaines, le boxplot ne révèle aucune tendance particulière (Figure 15).

Il est tout de même à noter, que dans tous les boxplots, la variance la plus grande est attribuée aux scores de ceux qui sont venus à OSI pour la première fois cette année.

IV) Discussion

1. Le taux de réponse

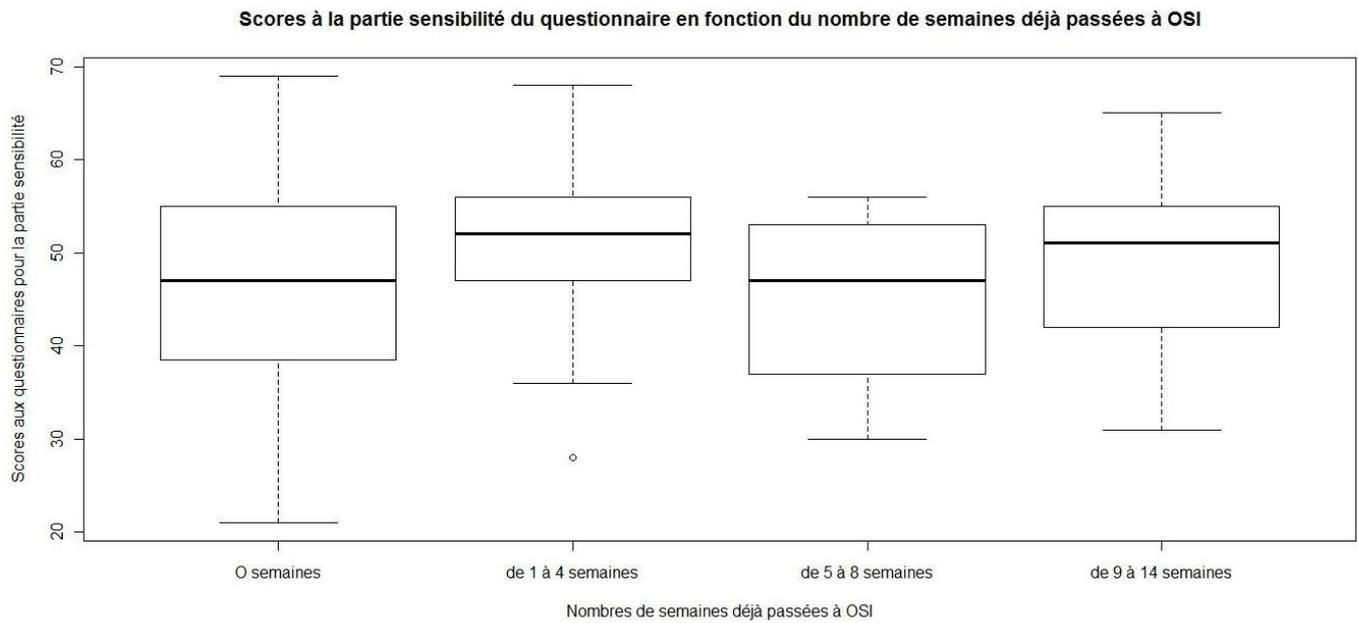
Le premier point à discuter est le taux de réponses, aboutissant à une déficience de résultats. Nous n'avons obtenu que la moitié des résultats escomptés, amputant l'analyse des trois quart de ce qui avait été prévu. Au premier questionnaire, plus de 50% est acceptable car cela correspond à la moyenne général du taux de réponse à ce genre d'enquête (Baruch et Holtom, 2008). Hélas, au deuxième à t+1, les 3,4% sont plus que décevant. Il est probable qu'en cette période estivale, les gens soient en vacances et n'aient pas forcément accès ou envie de consulter leur boîte de courriels. Ils ne feront remplir à leurs enfants le questionnaire t+1 qu'à la rentrée, dans le meilleur des cas. Ce problème s'est certainement aussi rencontré pour les réponses aux premiers questionnaires de la deuxième quinzaine, qui ont un taux de réponse bien inférieur à ceux de la première quinzaine. Ensuite, de manière plus générale, la mise en place du questionnaire par courriels est aussi à remettre en cause. Par exemple, pour améliorer le taux de réponse, il serait possible de contacter les 16-18 ans directement sur leur boîte à courriels. Un système de compensation pourrait également être mis en place, ce qui pourrait améliorer le taux de réponse. Il ne serait pas financier car déontologiquement comme éthiquement pas inséré dans les valeurs de l'association, et difficile à mettre en place à cause de l'anonymat des réponses.

Malgré tout, les réponses aux questionnaires envoyés à l'instant t ont fourni des résultats exploitables.

2. Les résultats

Significativement, les résultats nous informent qu'ils n'y a aucune corrélation entre l'intensité du comportement écologique futur et le nombre de semaines de participation à OSI.

Figure 15 : Boxplot des scores totaux aux douze questions de sensibilité en fonction du nombre de semaines déjà passées à OSI, pour le questionnaire envoyé à l'instant t.



Toutefois, les variances sont très importantes pour chaque distribution. Avec un échantillon plus grand, ces variances auraient pu être atténuées, permettant de montrer significativement les tendances des boxplots. A propos des variances, une autre chose est à remarquer : la variance des distributions de ceux venant pour la première fois cet été, est toujours plus importante que les autres. Même si cela est remarquable uniquement graphiquement, c'est vérifié pour tous les graphiques. Une hypothèse pour expliquer ceci serait, que les enfants avant de venir à OSI, ont des très profils très différents. Puis, le fait de participer aux activités de l'association, diminuerait la variance des scores, en augmentant la moyenne. La diminution de la variance signifierait que les enfants aux scores à l'origine plus bas, après des séjours dans l'association, augmenteraient leurs scores pour se rapprocher de la moyenne. Cependant, cela voudrait dire que les écarts entre les différents participants diminuent. Donc, ceux qui avaient un bon score, avant de venir à l'association, progresseraient moins que ceux qui avaient un score plus bas. Il serait alors intéressant de creuser cette hypothèse, et s'il s'avère qu'elle est exacte, aménager les activités pour que tous les enfants trouvent satiété de nourriture intellectuelle. Tout cela en supposant que ces tendances soient réelles car aucun test statistique ne les a mises en évidence. En effet, les tests de comparaisons de variances et de moyennes ne mettent en évidence aucune différence significative, quelles que soient les données étudiées. Les différentes distributions des scores généraux, en fonction des semaines déjà passées à OSI, sont statistiquement égales.

Ainsi, si l'on se fie aux tests statistiques, bien qu'ils souffrent des variances importantes, l'association a besoin de progresser dans la transmission des notions du développement durable. Par exemple, passer plus de temps à former les éducateurs dans l'optique qu'ils soient plus diffusant dans la vie quotidienne à propos des petits gestes, dans les activités extra scientifique et pendant les temps libres en proposant plus d'ateliers orientés vers le développement durable.

3. Bilan des objectifs et ouverture

L'objectif principal était la création d'un outil permettant de mesurer l'influence de l'ONG Objectif Sciences International sur le comportement écologique futur de ses participants. Cet objectif, au sens strict, a été accompli. Cependant, cet outil n'a pas rempli tous les objectifs car uniquement les réponses aux questionnaires envoyés à t +1 ont été obtenues. En conséquence, la corrélation entre les scores et la durée du séjour 2012, ou le programme, n'a pas pu être testée. Le cœur de l'analyse, consistant à mesurer la progression

entre t et t+1 n'a pas pu être réalisée. Ceci, en raison du faible taux de réponse expliqué précédemment.

Il est difficile de conclure que l'outil n'est pas fonctionnel puisque il a bien fonctionné pour la première quinzaine. Peut-être que la création d'un tout autre outil est nécessaire, mais il faudrait avant tout améliorer le taux de réponse de celui réalisé ici, afin de déterminer sa réelle fonctionnalité. Dans le cadre d'OSI, une façon d'éviter le problème du taux de réponses, causé par le non accès à internet pendant les vacances, serait de se concentrer sur les deux premières quinzaines pour les questionnaires à l'instant t. Ce choix peut être conforté par le fait que c'est toujours ces deux quinzaines qui sont les plus fréquentées. Ensuite, pour les questionnaires à t +1, les envoyer début septembre. Deux points positifs sont à retirer de cet envoi plus tardif : les parents ne seront plus en vacances ; et la durée plus grande entre le séjour et les questionnaires assure que, ce qui ressort dans les scores, est ce qui a vraiment été assimilé. Il serait également intéressant d'aller à la rencontre de professionnels dans le domaine du questionnaire pour enfant.

Une fois ce problème de taux de réponse résolu, la variance ne disparaîtra peut-être pas, car il est possible que la population qui vient à OSI est trop spécialisée. De ce fait, la progression possible en termes de comportement écologique, ou l'influence du nombre de semaines passées sur les scores aux questionnaires des individus, ne pourrait être que faible, donc difficilement mesurable. Ainsi, les questionnaires réalisés ici et envoyés à l'instant t, pourraient être réutilisés pour mesurer l'importance de la différence entre l'échantillon des enfants participant aux activités d'OSI, et la population globale des enfants français. Ceci permettrait de mieux caractériser la population venant dans l'association OSI et donc de mieux répondre à ses besoins, ainsi que de valider l'outil développé dans l'optique de mesurer l'impact des activités d'OSI. Enfin, il est également envisageable d'externaliser ces questionnaires et leurs analyses. Les questionnaires pour enfants pour mesurer le comportement écologique sont assez peu courants et le travail développé ici pourrait servir de base, ou plus, à d'autres que l'association OSI.

Bibliographie

- Ajzen, I., 1991. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes* 50, 179–211.
- Ajzen, I., 2002. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal Of Applied Social Psychology* 32, 665–683.
- Ajzen, I., 2011. The theory of planned behaviour: reactions and reflections. *Psychology & Health* 26, 1113–1127.
- Baruch, Y., Holtom, B.C., 2008. Survey response rate levels and trends in organizational research. *Hum. relat. (N.Y.)* 61, 1139–1160.
- Bonhoure, G., Hagnerelle, M., 2003. L'éducation relative à l'environnement et au développement durable. Inspection Générale De L'éducation Nationale. Paris.
- Cui, W., 2007. Comparison of methods of collecting data for research: conventional methods and electronic methods. Decision Sciences Institute, Southwest Region.
- Dillman, D.A., Tortora, R.D., Bowker, D., 1998. Principles for constructing web surveys, in: Joint Meetings Of The American Statistical Association.
- Duerden, M.D., Witt, P.A., 2010. The impact of direct and indirect experiences on the development of environmental knowledge, attitudes, and behavior. *J. Environ. Psychol.* 30, 379–392.
- Environmental Education Evaluation: reinterpreting education as a strategy for meeting mission, 2010. . *Evaluation And Program Planning* 33, 180–185.
- Grant, M.M., 2002. Getting a grip on project-based learning: theory, cases and recommendations. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal* 5, 83.
- Hungerford, H.R., Volk, T.L., 1990. Changing learner behavior through environmental education. *Journal Of Environmental Education* 21, 8–22.
- Hutchison, P.D., Fleischman, G.M., Johnson, D.L., 2011. Email surveys: additional research insights. *Review Of Business Information Systems (RBIS)* 5, 37–48.
- Kaiser, F.G., Gutscher, H., 2003. The proposition of a general version of the theory of planned behavior: predicting ecological behavior. *Journal Of Applied Social Psychology* 33, 586–603.
- Kaiser, F.G., Wölfing, S., Fuhrer, U., 1999. Environmental attitude and ecological behaviour. *Journal Of Environmental Psychology* 19, 1–19.
- Lange, J.-M., 2011. Éducation au développement durable : éléments pour une problématisation de la formation des enseignants. *Carrefours De L'éducation HS N° 1*, 71–85.
- Manfreda, K.L., Batagelj, Z., Vehovar, V., 2002. Design of web survey questionnaires: three basic experiments. *Journal Of Computer-Mediated Communication* 7, 0–0.
- Palmer, J., 1998. *Environmental Education In The 21st Century: Theory, Practice, Progress And Promise*. Routledge.
- Schaeffer, N.C., Dykema, J., 2011. Questions for surveys current trends and future directions. *Public Opin Q* 75, 909–961.
- Schwenk, G., Möser, G., 2009. Intention and behavior: a bayesian meta-analysis with focus on the ajzen–fishbein model in the field of environmental behavior. *Quality & Quantity* 43, 743–755.
- Sheehan, K.B., 2001. E-mail survey response rates: a review. *Journal Of Computer-Mediated Communication* 6, 0–0.
- Sheehan, K.B., Hoy, M.G., 1999. Using e-mail to survey internet users in the united states: methodology and assessment. *Journal Of Computer-Mediated Communication* 4, 0–0.
- Shih, T.-H., Fan, X., 2009. Comparing response rates in e-mail and paper surveys: a meta-analysis. *Educational Research Review* 4, 26–40.

- Vehovar, V., Manfreda, K.L., Batagelj, Z., Center, C., 2000. Design issues in web surveys, in: proceedings of the american statistical association. Survey Research Methods Section. P. 983–88.
- Zaiem, I., 2005. Le comportement écologique du consommateur. La Revue des Sciences de Gestion n°214-215, 75–88.

Webographie

- <http://ecocitoyens.ademe.fr/> : observé en ligne en avril 2012.
- <http://perso.univ-rennes1.fr/benoit.le-maux/Questionnaire.pdf> : observé en ligne en juillet 2012.
- http://www.5weec.uqam.ca/pdf/Rapport_Symposium_Education%20aux%20sciences%20et%20ERE_FR.pdf : observé en ligne en mai 2012.
- <http://www.assises-eedd.org/recommandations-des-assises-de-caen-2009-comment-%C3%A9valuer-limpact-de-leedd-plus-value-sociale> : observé en ligne en mai 2012.
- <http://www.conference-rio2012.developpement-durable.gouv.fr/rio-20-ce-qu-il-faut-retenir-du-a597.html> : observé en ligne en juin 2012.
- http://www.uncsd2012.org/meetings_sidevents.html : observé en juillet 2012.
- <http://www.unesco.org/new/fr/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/> : observé en ligne en mai 2012.

Annexes

Annexe 1 : Courriel de pré notification à l'intention des parents dont les enfants sont venus sur un camp cet été 2012.

Madame, Monsieur, bonjour,

L'ONG Objectif Sciences International, dont vous connaissez l'engagement dans l'éducation aux sciences et le développement durable au travers de ses séjours, souhaiterait connaître le véritable impact de ses camps scientifiques d'été sur le comportement écologique des enfants. Cette réflexion, menée dans un but d'amélioration de nos services et liée à une réflexion interne, se veut aussi de résonance externe. En effet, nous pensons que l'éducation à l'environnement et au développement durable a besoin de bases théoriques et se doit d'évoluer rapidement pour s'adapter au mieux à la société actuelle et à ses enjeux écologiques de sauvegarde de la planète.

Pour ce fait, et si vous le voulez bien, nous vous sollicitons pour soumettre à votre enfant, qui participera d'ici peu à un camp science durant l'été, un questionnaire en ligne qui ne vous prendra qu'une trentaine de minutes. Nous vous l'enverrons lundi prochain avec toutes les indications nécessaires.

Merci d'avance de votre participation active, de votre compréhension et de votre coopération.

Ecologiquement votre !

Annexe 2 : Copié-collé du questionnaire docs.google envoyé à l'instant t et destiné à la tranche d'âge 16-18 ans. Les réponses possibles à chaque question s'affichant en cliquant (en ligne) sur la flèche.

Quel est le bénéfice des activités d'Objectif Sciences International (OSI) sur le comportement écologique des enfants ?

Bienvenu sur ce questionnaire pour les 16-18 ans qui nous permettra de mieux comprendre les enjeux de nos activités et de mieux cibler les potentialités d'amélioration. Nous vous demandons de répondre aux questions qui vont suivre avec le plus grand soin et franchise afin que les résultats soient analysables. Il est préférable que les enfants répondent eux-mêmes. Les instructions particulières vous seront transmises au fur et à mesure du questionnaire qui est en tous points facile d'utilisation, et qui durera environ 30 minutes (il y a 40 questions courtes). Bien entendu les réponses seront anonymes. Bon questionnaire!

*Obligatoire

1ère Partie : Mes goûts et préférences

1. Quand je regarde la télé, je regarde des émissions sur la nature : *Choisis la réponse qui te correspond parmi celles proposées quand tu cliques sur la petite flèche. Pour choisir la réponse que tu souhaites (une seule réponse est possible), il suffit de cliquer dessus. Tu feras la même chose pour toutes les questions.

2. Quand j'entends des personnes autour de moi parler de la protection de l'environnement : *

3. La possible présence de pesticides dans la nourriture : *

4. La supériorité technologique des humains leur permettra de résister aux problèmes écologiques. *

5. S'il y a des insectes que je considère comme nuisibles dans mon habitation : *

6. Les êtres humains doivent s'adapter à l'environnement. *

7. Face à la disparition d'espèces d'insectes : *

8. Face aux problèmes de pollution : *

9. Je parle de l'environnement avec mes amis et ma famille : *

10. Les êtres humains font partie de la nature, de la même façon que la pieuvre ou le sapin. *

11. S'il y a une araignée dans ma chambre : *

12. Je consulte des livres, des encyclopédies, des sites internet à propos des animaux et des plantes. *

2ème partie : Mes Connaissances

Pour répondre aux questions, c'est toujours la même chose : clique sur la flèche pour choisir la proposition qui te correspond.

13. La peau de mandarine est : *

14. Le méthane est un gaz à effet de serre : *

15. Les principaux polluants de la terre et des sols naturels sont : *

16. Je connais combien de noms d'oiseaux : *

17. De manière générale, les activités humaines : *

18. Si je possède une ampoule à basse consommation dans ma chambre et que je sors de ma chambre moins de cinq minutes

: * 1) il est préférable que j'éteigne la lumière. ▼

19. La plupart des gaz à effet de serre dans les villes est produite par : *

1) les automobiles ▼

20. La meilleure définition de l'écologie est l'étude de: *

▼

21. Le commerce illégal d'animaux sauvages est : *

▼

22. Quel aliment cause le plus de déforestation : *

▼

23. Dans les océans, les déchets plastiques sont : *

1) tellement nombreux qu'ils forment des îles ▼

24. L'activité la plus néfaste pour l'environnement est : *

1) la production de blé ▼

3ème partie : Les actions

25. Concernant le tri sélectif des déchets à la maison

: * 1) je ne participe pas, mes parents s'en occupent ▼

26. Je réutilise les feuilles de papier déjà utilisées. *

1) jamais ▼

27. A la maison, pour essayer de l'eau qui a été renversée, j'utilise le plus

souvent: * 1) de l'essuie-tout (ou sopalin) ▼

28. Je choisis de prendre un bain plutôt qu'une douche : *

1) très souvent ▼

29. Comme déodorant j'utilise :

1) un déodorant à bille ▼

30. J'utilise des sacs plastiques : *

1) très souvent ▼

31. Quand je me sers de piles, j'utilise des piles rechargeables : *

1) très souvent ▼

32. En hiver, pendant la nuit : *

1) je ne baisse pas mon chauffage ▼

33. Quand je me promène et que je vois de belles fleurs : *

1) Je les cueille ▼

34. Il m'arrive d'oublier d'éteindre la lumière en quittant une pièce. *

1) jamais ▼

35. Quand je me brosse les dents, après avoir mouillé ma brosse à dents, : *

1) j'augmente le débit du robinet ▼

36. Quand j'aurai le permis de conduire, je préférerais avoir

: *

4ème partie : Qui suis-je ?

C'est la dernière partie, tu as bientôt fini!

37. Je suis un(e) : *

38. Quel est le nom du programme auquel je vais participer cet été ? *

39. Combien de fois ai-je participé à un camp science avec OSI, sans compter cet été ? * Pour cette question, écris le nombre de semaines que tu as passé avec OSI dans le petit cadre.

40. Durant combien de semaine(s) vais-je rester dans le centre de l'association ? *

Merci beaucoup d'avoir rempli ce questionnaire!

La dernière chose qu'il te reste à faire c'est cliquer sur "envoyer" pour valider toutes tes réponses!

Fourni par [Google Documents](#) [Signaler un cas d'utilisation abusive](#) - [Conditions d'utilisation](#) - [Clauses additionnelles](#)

Annexe 3 : Courriel envoyé aux parents pour leur faire parvenir le questionnaire à t et t+1.

Premier courriel :

Madame, Monsieur, bonjour,

Comme exprimé dans un premier mail, l'association OSI souhaiterait connaître le véritable impact de ses camps scientifiques d'été sur le comportement écologique des enfants.

Nous vous avons prévenu de l'envoi d'un questionnaire qui nous permettrait de mesurer l'influence des activités de l'association sur le comportement dit "écologique" des enfants, dans le but de modifier et d'améliorer les services que nous vous proposons. Nous vous sollicitons donc pour proposer à votre enfant, qui participera d'ici peu à un camp science, un questionnaire d'une trentaine de minutes. Les questionnaires sont électroniques et les réponses sont directement envoyées quand vous cliquerez sur "envoyer" à la fin du questionnaire. Ils sont aussi par tranche d'âge, ainsi, merci de bien vouloir choisir celui correspondant à votre enfant et qui se trouve sur un des liens suivants :

[Questionnaire 16 - 18 ans](#)

[Questionnaire 13 - 15 ans](#)

[Questionnaire 10 - 12 ans](#)

[Questionnaire 7 - 9 ans](#)

Vous pouvez accompagner votre enfant dans la réflexion et les réponses à ce questionnaire si vous le désirez. Celles-ci devant être le plus sincère possible. L'idéal serait que votre enfant trouve le temps de répondre avant le début de son camp science de cet été.

Nous vous renverrons un autre questionnaire une semaine après le retour de votre enfant, que vous devrez remplir de nouveau et qui nous permettra de mesurer une progression, dans les intentions qui sont les nôtres.

Merci d'avance de votre participation active, de votre compréhension et de votre coopération.

Ecologiquement votre!

Deuxième courriel :

Madame, Monsieur, Bonjour,

L'ONG Objectif Sciences International vous sollicite une dernière fois à propos des questionnaires nous permettant de mesurer notre impact sur le comportement écologique des enfants. Tout d'abord, merci de votre participation passée concernant la réponse au premier questionnaire. A présent, comme explicité précédemment, nous vous proposons un nouveau questionnaire similaire au premier, qui nous permettra de mesurer une progression des différentes composantes du comportement écologique des participants. Voici donc ci-dessous les liens des questionnaires en ligne, selon les tranches d'âge :

[Questionnaire 7-9](#)

[Questionnaire 10-12](#)

[Questionnaire 13-15](#)

[Questionnaire 16-18](#)

Merci d'avance de votre participation active, de votre compréhension et de votre coopération.

Ecologiquement votre!

Mots clés : comportement écologique, enfant, éducation aux sciences, questionnaire email, prévision du comportement.

Résumé : L'ONG Objectif Sciences International (OSI) propose des camps science pour enfants depuis de nombreuses années. Cette association se démarque de par ses projets scientifiques pour le développement durable, menés par les enfants grâce une démarche de pédagogie de projet propre à l'association. Dans ce cadre, OSI souhaite connaître sa véritable influence sur le futur comportement écologique des enfants participant à ses activités. Ce rapport porte sur l'élaboration d'un outil permettant de mesurer cette influence. Ainsi, en se basant sur la théorie d'Ajzen : « the theory of planned behaviour », qui stipule qu'il est possible de prédire n'importe quel comportement avec trois composantes, des questionnaires email ont été réalisés en trois parties. A chaque réponse de chaque question fut attribué un score écologique. L'analyse de ces scores, en fonction de différents paramètres, ont montré que l'association n'avait pas d'influence significative sur le futur comportement écologique, malgré des tendances graphiques. Les principaux problèmes rencontrés pour l'analyse furent les grandes variances des distributions et le très faible taux de réponse. Enfin, différentes propositions d'amélioration sont proposées pour y remédier.

Keywords: ecological behaviour, children, science education, email survey, behaviour prediction.

Abstract: The NGO Objectif Sciences International (OSI) organized science camps for children for several years. This association is original because it promotes scientific programs with children, in the aim to act for the sustainable development. Also, its own pedagogy is based on project based pedagogy. In this framework, OSI wished to know its real impact on the participant ecological behavior. For this purpose, several email questionnaires have been made in three parts in order to predict ecological behavior. This, according to the three components of the theory of planned behavior (created by Ajzen), which permits predicting any behaviors. Then, a number which reflects ecological degree of the response, was attributed to each answer of each question. With those numbers, some analyses have been led. Despite graphical fashion, the outcomes show that, significantly, OSI has no influence on the future ecological behavior of their participants. But two problems may disrupt the analyses: the very high variance of the samples and the very low response rate. Finally, some hypotheses are explained to improve this tool.

Figure 3 : Tableau récapitulatif des scores totaux des individus et du nombre de semaines déjà passées à OSI, classés par tranche d'âge.

Retour texte première apparition de la figure /deuxième apparition.

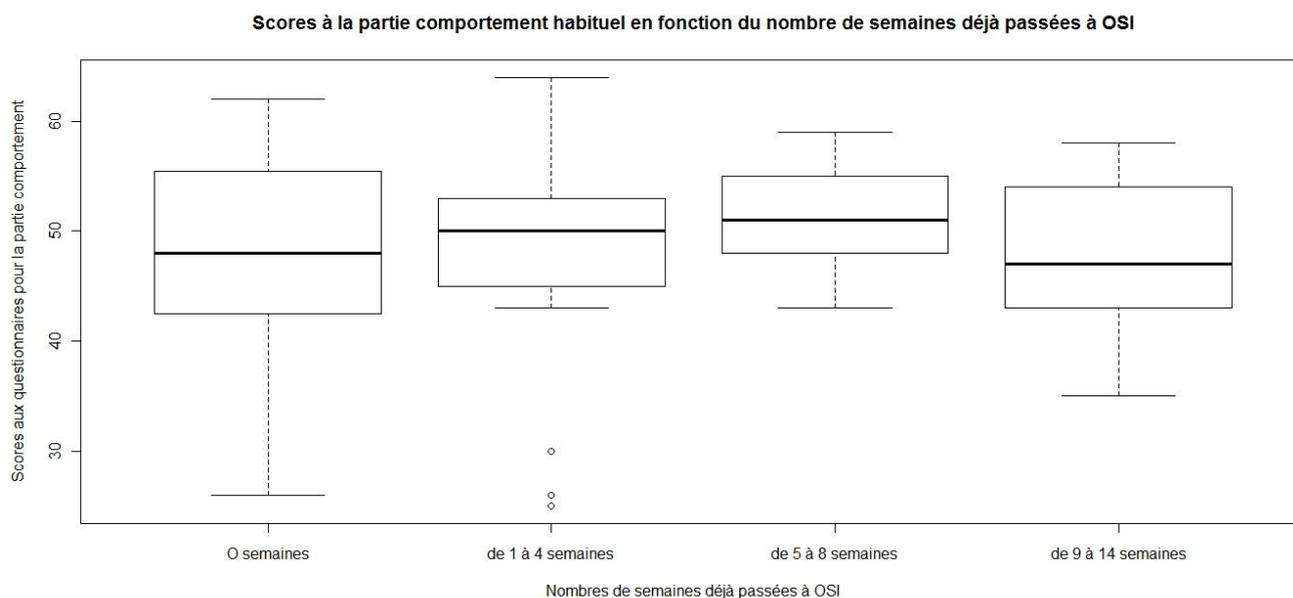
Numéro de ligne	Tranche d'âge	Total des scores par individu	Nombre de semaines déjà passées à OSI	Numéro de ligne	Tranche d'âge	Total des scores par individu	Nombre de semaines déjà passées à OSI
1	16-18	124	3	29	10-12	130	2
2	16-18	136	6	30	10-12	129	5
3	16-18	133	10	31	10-12	109	6
4	16-18	133	5	32	10-12	134	0
5	16-18	127	5	33	10-12	92	0
6	16-18	130	6	34	10-12	129	2
7	16-18	99	7	35	10-12	138	10
8	16-18	90	11	36	10-12	167	4
9	16-18	79	0	37	10-12	106	0
10	16-18	134	6	38	10-12	123	5
11	16-18	114	3	39	10-12	95	12
12	13-15	102	0	40	10-12	111	2
13	13-15	101	0	41	10-12	83	1
14	13-15	98	10	42	10-12	99	5
15	13-15	130	0	43	10-12	123	18
16	13-15	164	0	44	10-12	127	4
17	13-15	128	10	45	10-12	129	2
18	13-15	127	6	46	10-12	147	1
19	13-15	122	8	47	10-12	127	0
20	13-15	142	12	48	10-12	131	0
21	13-15	128	4	49	10-12	115	0
22	13-15	124	10	50	7-9	118	2
23	13-15	127	14	51	7-9	124	1
24	13-15	103	8	52	7-9	137	4
25	13-15	122	0	53	7-9	118	0
26	13-15	133	4	54	7-9	117	2
27	13-15	129	3	55	7-9	155	0
28	13-15	127	4	56	7-9	119	2
				57	7-9	76	2
				58	7-9	119	0
				59	7-9	133	1
				60	7-9	113	0

Figure 13 : Tableau récapitulatif des p-value des tests statistiques de normalité, et d'égalités des variances et des moyennes, effectués entre les scores totaux des individus pour les questions de la partie sensibilité et la tranche d'âge.

	Tranche d'âge	16-18	13-15	10-12	7-9
test de normalité (shapiro.test)	p.value	0.04338281	0.3784184	0.8104621	0.77465184
test d'égalité de variance (var.test)	16-18	NA	0.7392665	0.5121300	0.89313155
test d'égalité de variance (var.test)	13-15	NA	NA	0.7094735	0.85303343
test d'égalité de variance (var.test)	10-12	NA	NA	NA	0.61260152
test d'égalité de moyenne (t.test)	16-18	NA	0.9915186	0.7624908	0.11425754
test d'égalité de moyenne (t.test)	13-15	NA	NA	0.7263645	0.09765312
test d'égalité de moyenne (t.test)	10-12	NA	NA	NA	0.18634821

Retour texte.

Figure 14 : Boxplot des scores totaux aux douze questions de comportement habituel en fonction du nombre de semaines déjà passées à OSI, pour le questionnaire envoyé à l'instant t.



Retour texte.