

Université de Montréal

La sensibilisation aux enjeux de la biodiversité à travers
l'utilisation des applications mobiles de sciences participatives :
Le cas PI@ntNet

Par

Anaïs Lizana

Département de Communication, Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès
sciences en Communication, option Médiatique

Décembre 2021

Anaïs Lizana, 2021

Université de Montréal
Département de Communication, Faculté des arts et des sciences

Ce mémoire intitulé

**La sensibilisation aux enjeux de la biodiversité à travers
l'utilisation des applications mobiles de sciences
participatives**

Présenté par

Anaïs Lizana

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes

Stéphane Couture
Président-rapporteur

Lorna Heaton
Directeur de recherche

Natalie Doonan
Membre du jury

Résumé

En 2021, le niveau de perte de la nature et de la biodiversité est sans précédent. Les projets de sciences participatives font l'unanimité dans les domaines des sciences, de l'éducation et de la communication pour inciter les individus à s'impliquer. Avec l'avènement du web 2.0, on observe une utilisation croissante des technologies numériques, dont les applications mobiles ayant à la fois une visée éducative et scientifique. De nombreuses études réalisées sur le sujet affirment que la participation à un projet de sciences citoyennes influence les contributeurs positivement.

Je souhaite étudier dans quelle mesure la participation à un projet de sciences participatives via une application mobile peut sensibiliser les individus aux enjeux de la biodiversité. Une étude qualitative sur 12 participants a été conduite. Ces volontaires ont utilisé une application mobile, PI@ntNet, et ont été soumis à deux questionnaires et une entrevue. Les données récoltées ont mis en évidence l'acquisition de retombées individuelles pour les participants : de nouvelles connaissances, de nouvelles compétences ou pratiques et un changement au niveau de la prise de conscience des enjeux de protection de la biodiversité. Il y a donc bien une forme de sensibilisation qui s'opère, mais ces résultats ne sont pas limpides, car des facteurs techniques liés à l'application mais aussi externes à la participation de cette étude, notamment reliés aux critères sociodémographiques ou à l'éducation formelle et informelle, entrent en jeu. Cette étude souligne l'intérêt des

applications mobiles de sciences participatives pour sensibiliser le grand public, mais ne permet pas de l'affirmer.

Mots clés

Application mobile – Biodiversité – Communication – Sciences participatives – Sensibilisation

Abstract

In 2021, nature and biodiversity loss is unprecedented. Among the many ways to draw attention on these issues and to encourage people to take action toward biodiversity, citizen science projects reach unanimity in science, education and communication fields. Thanks to the advent of social web, we observe an increasing use of digital technologies, including mobile application that shows an educative aim and a scientific aim. Numerous studies on this subject affirm that this kind of participation can positively impact the participant. I want to therefore study to what extent a citizen science participation with a mobile app use can raise people's awareness among biodiversity issues. To this end, I lead a qualitative study with 12 participants who had to use a biodiversity citizen science mobile application named Pl@ntNet and had to complete 2 survey and an interview conducted by me. Collected data highlight participation outcomes for the individual participating citizen, including gains in knowledge, gains in skills or pratiques and changes in behaviour towards biodiversity protection. Thus, there is a form of raising awareness that occurs, but these results must not be taken for granted because of several technological factors, on the mobile app side, and individual factors, on the participant side, that play a step in. This study brings the potential of biodiversity citizen science mobile app in raising people awareness to light but cannot affirm it.

Keywords

Awareness – Biodiversity – Citizen Science – Communication – Mobile application

Table des matières

Résumé.....	3
Mots clés.....	4
Abstract.....	5
Keywords	6
Introduction	8
Contextualisation, concepts clés et problématisation.....	12
Les retombées des sciences participatives en biodiversité.....	13
Les plateformes et applications mobiles de sciences participatives	18
Méthodologie	24
Résultats	35
L'acquisition de nouvelles connaissances	36
L'acquisition de nouvelles compétences ou pratiques	43
Un changement dans la prise de conscience des enjeux environnementaux.....	47
Un sentiment d'enrichissement personnel et de contribution	50
Des facteurs dépendants et indépendants des individus qui impactent la sensibilisation	53
L'interface joue un rôle important dans la sensibilisation	58
Discussion.....	63
Conclusion	78
Annexes.....	84

Introduction

À l'ère contemporaine, les inquiétudes sur le plan environnemental sont croissantes. En effet, le réchauffement climatique entraîne de nombreux problèmes, notamment quant à la survie de certaines espèces. Pour ne citer que quelques exemples, la fonte des glaces qui s'accroît dramatiquement entraînant la disparition des ours polaires et les feux de forêt qui ravagent l'Australie chaque année engendrent des pertes animales et végétales de l'ordre du milliard. Le premier sommet de l'ONU sur la biodiversité qui s'est tenu le 30 septembre 2020 a d'ailleurs fait de la conservation de la biodiversité l'une de ses priorités et a rappelé l'urgence de la situation, à savoir que nous avons atteint un niveau de perte de la nature et de la biodiversité sans précédent.

Divers acteurs de la scène internationale, telle Greta Thunberg, tentent de sensibiliser le public à ces enjeux à travers le militantisme. Cependant, il existe de nombreux autres moyens d'attirer l'attention sur ces défis et inciter les individus à participer en faveur de la biodiversité, notamment en participant à des projets de sciences participatives. La science participative se définit comme étant un ensemble de « pratiques d'observation et de signalement d'éléments naturels à des référents scientifiques, réalisées en se conformant à un protocole plus ou moins strict, par des personnes qui n'en font pas une activité professionnelle » (Charvolin, 2019, p. 13). Les projets de sciences participatives, aussi appelées sciences citoyennes, peuvent

faire appel à différentes activités telles que l'observation de la faune et la flore lors de sortie nature, la transcription d'informations à partir de planches d'herbiers ou encore le monitoring de certains insectes comme les papillons afin de suivre et mesurer leur reproduction sur le long terme. Les projets de sciences participatives existent dans divers domaines, notamment en astronomie avec Galaxy Zoo qui permet aux citoyens contributeurs de classer des galaxies, mais aussi en biochimie avec Foldit, un jeu vidéo expérimental sur le repliement des protéines. Cette recherche s'intéresse aux sciences participatives axées sur la nature, et plus précisément sur la biodiversité. À cet effet, l'application d'identification de végétaux PI@ntNet, qui s'inscrit dans un projet de sciences participatives reliées à la biodiversité, sera à l'étude.

Avec l'avènement du web participatif, les sciences citoyennes ont pu toucher un plus grand nombre de contributeurs et ainsi connaître un regain de popularité et un nouvel essor au début du 21e siècle (Heaton, Millerand, Dias da Silva et Proulx, 2018, p.72). On observe notamment une utilisation croissante des technologies numériques, dont les applications mobiles ayant à la fois une visée éducative, permettant de reconnaître des espèces végétales et animales, mais également une visée scientifique en collectant les données produites à la suite de la participation collaborative des usagers de la plateforme.

Ce type d'application se base sur diverses méthodes de récolte de données, dont l'identification par une intelligence artificielle de plantes et d'animaux à partir d'une

photo et la géolocalisation du téléphone. L'application PI@ntNet utilise ces deux technologies. Ces données émanant de la contribution sont ensuite traitées et analysées par des professionnels.

Cette recherche a pour volonté de mieux saisir les dynamiques en action entre l'utilisation d'une application mobile de sciences participatives reliée à la biodiversité et l'impact potentiel que produit cette utilisation sur ses usagers. Pour cela, plusieurs participants ont été suivis dans leur utilisation de l'application mobile PI@ntNet sur une période donnée. Ces mêmes participants seront évalués à l'aide de deux questionnaires et d'une entrevue individuelle pour tenter de déceler des changements positifs, aussi appelés rétributions pour les participants, conséquemment de leur contribution à PI@ntNet. Cette évaluation des changements positifs se focalisera sur plusieurs traits individuels spécifiques tels que les connaissances, les compétences, le comportement et l'attitude des participants sur le sujet de la biodiversité.

Ayant à cœur la cause environnementale, je désire étudier l'impact de l'utilisation des outils numériques dans le cadre de projets de sciences citoyennes axées sur la biodiversité sur les diverses rétributions des individus contributeurs, et plus particulièrement, les différentes manières dont l'utilisation d'une application mobile comme PI@ntNet sensibilise ces individus aux enjeux de la biodiversité.

Dans un premier temps, les concepts clés seront définis afin de mieux comprendre les spécificités du sujet traité, mais également dans le but de formuler une problématique guidant cette recherche. Deuxièmement, j'explicitai la méthodologie employée dans le cadre de cette recherche qualitative, ainsi que les outils utilisés et la démarche analytique employée. Troisièmement, j'exposerai les résultats émanant de l'analyse des données récoltées. Par la suite, nous discuterons de ces résultats dans le but d'appuyer la pertinence et la cohérence du sujet et de la recherche. Enfin, la conclusion permettra de synthétiser les éléments précédemment annoncés, d'examiner les biais de cette recherche et d'expliquer autant que possible la ou les manières de contourner ces facteurs lors des prochaines recherches.

Contextualisation, concepts clés et problématisation

Afin de saisir les différentes manières dont l'utilisation d'une application mobile comme PI@ntNet sensibilise ces contributeurs aux enjeux de la biodiversité, il est important de faire l'état de ce que l'on sait des retombées des sciences participatives sur les individus, ainsi que sur le rôle des technologies numériques utilisées dans ce processus, dans ce cas présent, les applications mobiles et les plateformes collaboratives.

Rappelons que le terme « biodiversité » découle de la diversité biologique, « très ancien domaine de compétence des naturalistes tournés vers l'étude des espèces animales et végétales dans leur habitat naturel » (Aubertin, Boisvert et Vivien, 1998, p. 8). La diversité biologique peut être définie comme la « variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes » (Aubertin et al., 1998, p. 8).

La préservation de la biodiversité est un enjeu environnemental transversal, car recoupant plusieurs disciplines, dont la biologie, l'écologie et la botanique. C'est également un enjeu familier auquel le grand public s'intéresse, car l'érosion de la biodiversité est visible par tous, d'une génération à l'autre (Aubertin et al., 1998, p. 8).

Les retombées des sciences participatives en biodiversité

L'intérêt de la population pour les enjeux de l'environnement et de la nature, notamment la perte des espèces comme les animaux et les végétaux ainsi que leur préservation, incite à vouloir en apprendre davantage et à agir de manière plus concrète. La participation à des projets de sciences participatives fournit un moyen concret aux individus de s'impliquer dans cette cause. Les sciences participatives se définissent comme l'ensemble des « pratiques d'observation et de signalement d'éléments naturels à des référents scientifiques, réalisées en se conformant à un protocole plus ou moins strict, par des personnes qui n'en font pas une activité professionnelle » (Charvolin, 2019, p. 13). Les programmes de sciences citoyennes sont de plus en plus présents dans la recherche, car ils sont désormais reconnus comme un moyen à la fois efficace et rentable d'obtenir des données de monitoring de ressources naturelles qui serviront à informer sur les politiques de conservation (Chase et Levine, 2017, p. 1). En effet, en plus de permettre une large récolte de données grâce aux participants volontaires des divers programmes, les sciences participatives ont un potentiel d'information et de sensibilisation aux changements de la biodiversité et aux méthodes de préservation de celle-ci. Cette capacité de sensibilisation se base sur l'hypothèse communément partagée qu'augmenter la connaissance des participants des programmes de sciences participatives sur les enjeux environnementaux encourage une attitude pro-environnementale, ce qui de fait, accentue un comportement vertueux pour l'environnement (Chase et Levine, 2017).

La notion de sensibilisation, que l'on peut exprimer dans ce contexte de participation à des projets de sciences citoyennes comme étant l'impact de cette contribution sur les individus, est primordiale. Dans le contexte de ce mémoire, la sensibilisation est définie comme le fait de rendre un individu, ici les participants aux projets de sciences participatives, davantage réceptifs à quelque chose pour lequel il manifestait peu d'engagement ou d'implication, ici les enjeux de la biodiversité. En effet, la sensibilisation aux enjeux de la biodiversité fait partie de ce que Peter, Diekötter et Kremer (2019) appellent « *participant outcomes* », soit, les retombées pour les participants. Ces retombées, que l'on peut aussi appeler répercussions ou rétributions, peuvent être définies comme des changements chez l'individu concernant des « *elements such as knowledge, skills, or identity, which result from a specific activities, observations, and experiences during project participation* » (Peter, Diekötter et Kremer, 2019, p. 2). Ces répercussions sont nombreuses et peuvent se faire sur deux niveaux : communautaire et individuel. Par exemple, au niveau communautaire, la participation à un projet de sciences citoyennes peut avoir pour répercussion le développement des interactions sociales et de l'engagement dans une communauté grâce aux rencontres effectuées durant le programme. Au niveau individuel, une rétribution possible est le sentiment de contribution à la science (Groulx et al., 2017, p. 55-56).

Ainsi, dans une revue de littérature publiée en 2017 sur les rétributions individuelles lors d'une participation à un projet de sciences citoyennes sur les changements climatiques, il ressort que les rétributions individuelles les plus souvent mentionnées

sont de nouvelles connaissances, de nouvelles compétences ou pratiques, une meilleure compréhension des relations de cause à effet des phénomènes à l'étude, un changement au niveau de la prise de conscience et une nouvelle façon d'agir face au sujet traité (Groulx et al., 2017, p. 62). Une autre étude, entreprise en 2019 et publiée en 2021 analysant les retombées pour les participants conséquemment d'une participation à un projet de sciences participatives sur la biodiversité, documente ces changements d'attitude à l'aide d'exemples. En effet, les participants de cette recherche intitulée *Biodiversity citizen science : Outcomes for the participating citizens* font part de changements dans leur sélection des plantes pour leur jardin, par exemple, sélectionner des plantes endémiques ou natives de leur région, mais aussi dans la préservation d'espèces animales présentes dans leur jardin, comme le fait de mettre des hôtels à insectes ou des plantes pour les pollinisateurs (Peter et al., 2021, p. 8). Plus généralement, Peter et al. font état d'une augmentation de l'intérêt des participants pour divers sujets, dont les espèces trouvées et observées (84%), dans des sujets connexes traitant de la biodiversité (67%), les enjeux environnementaux (58%) et dans des sujets ou processus scientifiques (51%) (Peter et al., 2021, p. 9).

Dans l'étude de Haywood, Parrish et Dolliver publiée en 2016 sur l'observation côtière des oiseaux marins, ces changements d'attitude et de comportement se manifestent par un attachement affectif des participants envers le lieu ou les sujets de leurs observations et une volonté de protection accrue de ces sujets (Haywood et al., 2016, p. 5). De plus, un changement dans la prise de conscience des enjeux

relatifs à l'étude est visible dans leurs résultats, mais présenté autrement que dans les précédentes études. En effet, les participants de cette recherche avaient davantage conscience des dangers non anthropogènes encourus par les oiseaux marins et des diverses causes de mort naturelle à la suite de leur participation. Les auteurs nomment cette retombée « *informed concern* », soit des préoccupations informées, et l'explique par l'acquisition de connaissances sur l'écosystème étudié, ce qui rend le participant conscient et informé sur les facteurs de dangers anthropogènes autant que naturels qui menacent les oiseaux marins. Selon eux, c'est cette meilleure compréhension de l'écosystème qui induit un changement de prise de conscience et d'attitude chez l'individu (Haywood et al., 2016, p. 9).

Groulx et al. (2017) concluent dans leur revue de littérature que les sciences citoyennes ont un réel potentiel de promotion du savoir et de sensibilisation sur le sujet étudié, ici les changements climatiques, et de contribution aux actions visant à réduire les changements climatiques (Groulx et al., 2017, p. 69). Une autre littérature publiée traitant de l'émergence des pratiques « *pro-biodiversity* » dans le cadre d'un programme de sciences citoyennes sur l'observation des papillons de jardins souligne elle aussi l'utilisation de ces programmes comme outil de promotion et de conservation de la biodiversité (Deguines et al., 2020, p. 7).

Ce dernier point est appuyé par l'article de Ives et al. (2018) traitant de la relation entre l'humain et la nature et de la possibilité de traiter la crise environnementale globale à travers la reconnexion à la nature (Ives et al., 2018, p. 1). Les chercheurs ont conceptualisé cette connexion entre l'humain et la nature à travers cinq

catégories de connexion, à savoir, matérielle, expérientielle, cognitive, émotionnelle et philosophique, et ont également déterminé l'échelle de compréhension de ces catégories, si elles étaient assimilées au niveau individuel ou sociétal. Il en résulte que ces diverses dimensions de connexion opèrent et s'influencent les unes avec les autres. Ainsi, « *physical interactions with natural environments (experiential connections) can shape environmental knowledge and positive attitudes towards the environment (cognitive connections)* » (Ives et al., 2018, p. 3).

McKinley et al. (2017) explicite le lien entre l'utilisation d'une plateforme de sciences collaboratives et la conscience environnementale davantage encore. Selon eux, l'impact des sciences citoyennes intervient de deux façons, en apportant de la connaissance scientifique à travers les données récoltées, mais également en stimulant la participation du public et l'engagement environnemental dans la prise de décisions politiques (McKinley et al., 2017, p. 3) entraînant ainsi une synergie « *between science acquisition and public input and engagement pathways* » (McKinley et al., 2017, p. 6). Les participants volontaires peuvent directement utiliser les connaissances qu'ils ont accumulées lors de leur participation à des projets de sciences participatives pour prendre des décisions politiques ou encore avoir un esprit critique sur des propositions gouvernementales. De façon indirecte, ces derniers peuvent partager leur savoir nouvellement acquis auprès de leur communauté et potentiellement motiver d'autres individus à prendre part à la cause environnementale (McKinley et al., 2017, p. 3).

Les plateformes et applications mobiles de sciences participatives

Les plateformes collaboratives et les applications mobiles des sciences participatives se basent sur diverses méthodes de récolte de données. Parmi celles-ci, l'identification par une intelligence artificielle de plantes et d'animaux en les photographiant avec un téléphone intelligent. D'autres applications utilisent le système de géolocalisation du téléphone afin de fournir un suivi démographique et géographique de certaines espèces. Ainsi, l'utilisation de ces nouveaux outils, en plus d'apporter une modernisation aux projets de sciences citoyennes, permet d'augmenter le nombre de contributeurs grâce à la facilité d'accès et de standardiser les données, les rendant ainsi interopérables et plus facilement utilisables pour la recherche (Heaton, 2015). Les données récoltées à la suite de la prise de photos et à l'ajout d'informations telles que la localisation et la date sont ensuite traitées et analysées par des scientifiques et des professionnels de l'environnement dans le but de saisir davantage l'évolution de la biodiversité et de la protéger.

Ces plateformes collaboratives sont particulièrement importantes dans le sujet étudié, car, outre leur utilité pour la science, elles représentent un nouvel outil des sciences participatives pour toucher les individus et les sensibiliser aux enjeux actuels de la biodiversité. Définies comme une « application ou site Internet permettant des interactions entre plusieurs catégories d'utilisateurs en vue de l'échange ou de la mise en commun d'informations, de biens ou de services, à titre commercial ou non » (Lambrecht, 2016), les plateformes et applications mobiles de

sciences participatives offrent trois avantages principaux du point de vue des participants (McKinley et al., 2017, p. 20).

Premièrement, elles facilitent la participation d'un plus large public à des recherches scientifiques (McKinley et al., 2017, p. 20). En effet, ces plateformes comportent très peu ou pas de sélection des participants. Il y a peu de barrières à la participation puisqu'il suffit d'une inscription sur un site internet ou le téléchargement d'une application mobile, mais également, car l'affordance de ces outils s'est considérablement améliorée au cours des années de sorte que leur utilisation soit suggérée par elle-même et que la prise en main des individus participants soit la plus rapide possible.

Deuxièmement, certaines plateformes renferment des mécanismes renforçant le désir de contribution afin de garder leurs utilisateurs motivés. Ainsi, la ludification, à savoir, le « transfert de certaines caractéristiques des jeux populaires dans d'autres domaines » (Karsenti et Bugmann, 2016), est utilisée par diverses plateformes dont Les Herbonautes. Cette dernière est organisée sous la forme d'un jeu dans lequel les contributeurs reçoivent des badges et augmentent de niveau selon le nombre de missions réussies, les incitant ainsi à contribuer davantage tout en améliorant leurs connaissances sur les spécimens de plantes. Dans la même optique, des statistiques de type « Top contributeurs » et des invitations à participer à des concours ou à des défis tels que le propose la plateforme Tela Botanica sont utilisées pour garder les utilisateurs actifs. À l'exemple de PI@ntNet ou Ebird,

certaines applications permettent à leurs internautes de créer des listes ou galeries répertoriant leurs observations et contributions aux différents projets.

Enfin, la majorité de ces plateformes dispose d'un espace de communication afin de créer des communautés de participants (Heaton et al., 2018, p. 82) pouvant ainsi échanger entre eux et avec les scientifiques encadrant le projet. Ces échanges amplifient la motivation des participants et agissent comme « preuve sociale » (Soledad et al., 2018, p. 24), à savoir, un facteur psychologique qui s'active lorsque l'on voit que d'autres individus prennent plaisir à effectuer une activité qui pourrait nous plaire, ou encore si cette activité est supportée par une importante communauté engagée (Soledad et al., 2018, p. 24), ce qui nous pousse à davantage nous investir.

Les applications mobiles en particulier ont largement développé et facilité les possibilités de participation à des projets de sciences citoyennes grâce aux fonctionnalités désormais disponibles sur les smartphones. Ces projets de sciences se sont ainsi adaptés de sorte à intégrer les particularités de ces appareils dans leur application mobile, notamment l'accès à la localisation GPS, à l'appareil photo ou encore au microphone du téléphone (Soledad et al., 2018, p. 9). Ces programmes téléchargeables sur mobile, accessibles à tous et en tout temps, peuvent ainsi être présentés différemment selon le groupe d'utilisateurs à atteindre, la durée du projet et les différents objectifs fixés par les organisateurs (Soledad et al., 2018, p. 9). Également, l'utilisation d'une application mobile de sciences participatives incitant à

avoir un contact direct avec la nature (dimension expérientielle) et à y prêter attention, à la contempler, peut avoir un impact sur l'individu qui l'utilise, notamment au niveau de ses connaissances (dimension cognitive) mais également de son attachement (dimension émotionnelle) (Ives et al., 2018).

La préservation de la biodiversité est, comme explicité plus haut, un enjeu environnemental transversal et familier auquel le grand public s'intéresse, jouant d'une grande visibilité. Ce mémoire a pour volonté d'étudier le moyen par lequel s'opère la sensibilisation du public aux enjeux de la biodiversité, et plus particulièrement, les rétributions dont bénéficient les individus contributeurs de projets de sciences participatives.

De nombreux projets de sciences citoyennes s'effectuent dans le domaine de l'environnement, particulièrement en comptant ou en identifiant des espèces, une pratique naturaliste de longue date. Les données produites par des projets utilisant un outil numérique sont directement pertinentes pour l'étude de la biodiversité, car elles incitent à penser en termes d'espèces et à s'interroger sur leur présence ou leur absence, ce qui s'inscrit dans les enjeux de la biodiversité.

Les plateformes collaboratives et les applications mobiles ont pris de l'importance dans la vie de tous les jours, et aussi dans le domaine de sciences participatives qui a su tirer parti des fonctionnalités spécifiques au numérique pour attirer et motiver les contributeurs. Les applications mobiles, en particulier, permettent aux individus

d'avoir accès au projet facilement et en tout temps. Le projet s'adapte donc à l'individu, à ses disponibilités, et permet ainsi d'augmenter leur temps de participation s'ils le désirent. C'est donc par l'intermédiaire d'une application mobile de reconnaissance d'espèces végétales à partir de photo que je souhaite étudier les divers impacts d'une participation à un projet de sciences citoyennes pro-biodiversité sur les individus. L'application de sciences participatives choisie pour monitorer les participants de cette recherche, Pl@ntNet, a pour but principal d'aider à l'identification des espèces et s'inscrit dans cette démarche, ce qui explique le choix d'étudier et de se concentrer sur les enjeux de la biodiversité plutôt que les enjeux environnementaux en globalité.

La littérature démontre que des projets de sciences participatives ont plusieurs rétributions potentielles, individuelles ou collectives. Ces dernières années, plusieurs études se sont focalisées sur ces rétributions aux participants dans le cadre de contribution à des projets de sciences participatives sur le terrain, et certaines d'entre elles reviennent fréquemment. Cependant, nous connaissons peu sur les spécificités des rétributions des projets numériques, à savoir, lorsque la participation s'effectue par l'intermédiaire d'une application mobile. Il paraît donc important d'analyser les différentes manières dont les applications mobiles à visée scientifique impactent les usagers dans leur participation à des projets collaboratifs.

C'est dans cette optique que la sensibilisation sera étudiée à travers le prisme des différents types de rétributions individuelles conséquemment d'une participation à un projet de sciences participatives impliquant l'utilisation d'une application mobile. Afin de le circonscrire, la recherche proposée dans le cadre de ce mémoire s'est limitée aux trois rétributions individuelles les plus souvent identifiées lors de participation à des projets de sciences citoyennes, soit l'acquisition de nouvelles connaissances, l'acquisition de nouvelles compétences ou pratiques et un changement dans la prise de conscience des enjeux environnementaux. Ainsi, je me suis donné comme objectif d'évaluer le développement, ou non, de ces trois rétributions chez les individus ayant pris part à un projet de sciences participatives. Une analyse préliminaire de PI@ntNet effectuée par suite de mon utilisation de l'application mobile ne révélait que peu d'espaces pour la collectivité et le partage entre contributeurs sur la plateforme, et à priori, aucune rencontre ou évènement destiné à la communauté PI@ntNet en dehors de la plateforme. De plus, le caractère exploratoire réduisait le nombre de participants et l'investissement en temps disponible. Il paraissait donc plus sage de ne pas aborder les rétributions collectives et de se focalisait sur les rétributions individuelles.

Ainsi, je souhaite répondre à la question de recherche : **comment et dans quelle mesure la participation à un projet de sciences participatives via une application mobile, PI@ntNet, peut-elle sensibiliser les individus aux enjeux de la biodiversité ?**

Méthodologie

Bien que le sujet des sciences participatives soit particulièrement étudié ces dernières années, la perspective des contributeurs à ces projets l'est beaucoup moins. À travers la mise en place d'une étude qualitative, je souhaite étudier les différentes manières dont s'opère la sensibilisation des utilisateurs contributeurs sur la plateforme de sciences citoyennes PI@ntNet. Cette approche offre donc la possibilité d'approfondir notre compréhension des individus contributeurs à des projets de sciences citoyennes, une population spécifique et encore peu connue du grand public.

Le choix d'une recherche qualitative se base sur le fait que ce type d'étude est plus adapté aux sujets d'ordre sociétal, car davantage axé sur la perspective de l'individu, ses émotions, son ressenti et ses expériences vécues dans un contexte donné (Tracy, 2019, p. 7). De plus, l'étude qualitative laisse davantage de place à l'interprétation, aussi bien du chercheur que de l'audience interrogée, ce qui est d'autant plus important lorsque l'on traite de la sensibilisation qui est un concept très subjectif (Tracy, 2019, p. 7). Cette étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH) le 24 novembre 2020.

Afin de restreindre le cadre de l'étude dans le but de mieux l'exploiter, ce projet de recherche est centré sur les espèces végétales et basé sur l'activité des contributeurs d'une application mobile de sciences participatives reliées à la

biodiversité, et plus particulièrement, sur l'application PI@ntNet. En effet, PI@ntNet est un outil numérique lancé en 2013 à la suite du travail conjoint de scientifiques, d'informaticiens et de botanistes. La plateforme accueille plusieurs projets collaboratifs d'envergure, rendus possibles grâce à leur premier partenaire Tela Botanica, le plus important regroupement de botanistes francophones. Cette plateforme mobile a pour but « d'identifier des milliers d'espèces de plantes » grâce aux photos analysées par l'application et de mieux comprendre l'évolution de la biodiversité végétale pour ainsi mieux la préserver (plantnet.org). Elle compte actuellement 22 projets répartis dans le monde entier, dont 16 projets géographiques, 3 projets thématiques sur les plantes ornementales et cultivées, une base de données riche de 1 794 096 images et un total de 27 909 espèces végétales recensées. L'application mobile PI@ntNet utilise l'identification par une intelligence artificielle de plantes et d'animaux en les photographiant avec un téléphone intelligent et le système de géolocalisation du téléphone afin de fournir un suivi démographique et géographique de certaines espèces. Depuis août 2021, les observations les plus fiables de PI@ntNet sont intégrées à une base de données internationale du GBIF (Global Biodiversity Information Facility). Ce système mondial d'information sur la biodiversité est un réseau international et une infrastructure de recherche financés par les gouvernements mondiaux. Il a pour but de fournir un libre accès aux données partout dans le monde sur toutes les formes de vie sur Terre (plantnet.org).

Par suite de l'approbation du Comité d'éthique de la recherche en arts et humanités (CERAH) en date du 24 novembre 2020, le comportement des utilisateurs de ce type de plateforme a été analysé afin de mieux comprendre la démarche et les actions des contributeurs. De ce fait, un monitoring des participants à un projet de sciences participatives a été mis en place afin de suivre leur avancement sur l'application mobile sur une période de 4 à 5 mois et afin d'évaluer leurs rétributions potentielles après ladite participation. Cette évaluation des rétributions se traduit par un questionnaire en début de participation et un en fin de période. Ces questionnaires sont complétés par une entrevue individuelle semi-dirigée pour clore la participation.

Pour ce faire, un appel à témoignage a été publié fin décembre 2020 sur plusieurs groupes Facebook privés destinés aux amateurs de nature et de botanique (voir Annexe n°1). L'appel à témoignage a également été relayé par l'équipe de PI@ntNet sur leur compte personnel Facebook et Twitter. Cet appel à la sollicitation visait tout individu novice sur la plateforme PI@ntNet, à savoir, dont l'utilisation était inférieure à 7 jours, francophone, tous sexe et âge confondus. Le fait que leur utilisation soit inférieure à 7 jours a été jugé important afin de faciliter une comparaison des résultats obtenus en début d'utilisation puis après la période d'utilisation. Bien que PI@ntNet soit une plateforme disponible à l'échelle mondiale, le choix de la francophonie s'explique par une contrainte temporelle et matérielle du fait du caractère exploratoire de cette étude.

Après une période de recrutement d'environ 3 mois, de janvier à mars 2021, 12 individus débutant leur utilisation de l'application PI@ntNet ont été sélectionnés. Le nombre visé de participants avant de débiter le recrutement s'élevait à 35 individus, en prévoyant quelques abandons en milieu de participation. Il s'est cependant avéré difficile de recruter autant de personnes et seuls 12 individus m'ont finalement contacté.

Le début de la période d'utilisation dépend de la date de prise de contact avec l'individu et de la réception du formulaire de consentement, ce qui explique la durée du recrutement s'étalant sur 3 mois. À la fin du mois de mars 2021, les participants volontaires comptaient 10 participants femmes et 2 participants hommes. Ce nombre est passé à 10 participants uniquement de sexe féminin en juillet 2021 en raison du désistement des 2 individus masculins. La majorité des volontaires était de nationalité française à 70%, les 30% restants étaient québécois. La plupart des volontaires (6 individus sur 10) résidaient en France lors de l'étude, 3 volontaires résidaient au Québec et 1 volontaire en Finlande. Un premier formulaire de consentement, dédié aux questionnaires, leur a été envoyé en début de participation. Un deuxième formulaire, dédié à l'entrevue semi-dirigée, leur a été envoyé une fois la période d'utilisation terminée et le deuxième questionnaire complété.

Dans un premier temps, les volontaires sélectionnés ont effectué une évaluation diagnostique par l'intermédiaire d'un questionnaire sur le logiciel de sondage Google Form via mon compte institutionnel qui leur a été envoyé par courriel électronique,

une fois leur consentement obtenu par écrit (voir Annexe n°2). Cette évaluation de référence a eu lieu en début de participation de chaque individu, indépendamment de la date de leur recrutement. Le fait de procéder en deux temps est inspiré du travail de Philips, Faulkner, Ferguson, Minarchek, Porticella et Bonney (2017) qui recommandent de faire une évaluation de référence, aussi appelée « *baseline* », en début du projet, le but étant de connaître la compréhension, les connaissances et l'engagement des participants sur le sujet. Le questionnaire n°1 marque le commencement de la période de récolte de données. Une seconde prise de contact a été effectuée par l'intermédiaire d'un deuxième questionnaire (voir Annexe n°3) à compléter à l'issue de la période d'utilisation de l'application, dans le but initial d'effectuer une comparaison des réponses à 5 mois d'intervalle et déceler ou non des changements chez les participants. Le but de cette comparaison était d'identifier les changements entre le temps 1 et le temps 2. Je me suis inspirée du modèle générique fourni par W. K. Kellogg (voir Annexe n°4) intitulé *Outcome Approach model* (2004) et de la structure développée par Friedman dont le but est d'évaluer les impacts d'un projet d'éducation de sciences informelle : « *Framework for Evaluating Impacts of Informal Science Education Projects* » (Friedman, 2008, p. 77) pour analyser les données de mon étude. À partir de cette structure et du modèle logique, il est possible de créer une matrice permettant de comparer les données obtenues auprès des participants de l'étude et ainsi valider ou non les retombées hypothétiques d'une participation à un projet de sciences citoyennes sur la biodiversité à travers l'utilisation d'une application mobile. Ces outils n'ont pas fourni

les résultats escomptés du fait de l'absence de corrélations statistiques intéressantes à la suite de l'analyse des questionnaires dont nous parlons plus bas.

Il semble important de préciser qu'un laps de temps de 4 à 5 mois n'est pas suffisant pour évaluer si un individu a ressenti de réels changements au niveau de son attitude envers l'environnement. Il serait ainsi préférable d'effectuer cette étude sur plusieurs années dans le but d'obtenir des résultats plus probants. Cependant, cette recherche offre une amorce pour des études similaires ou connexes à de plus grandes échelles. Également, la durée de la période d'utilisation, initialement de 4 mois, s'est vue allongée pour plusieurs participants en raison de la pandémie de SARS-CoV-2 et des mesures de confinement mises en place en début d'année 2021 qui ont freiné leur utilisation de Pl@ntNet.

La troisième et dernière prise de contact a eu lieu après 4 à 5 mois de pratique de l'application mobile, de monitoring des participants et la complétion des deux questionnaires, sous la forme d'une entrevue semi-dirigée avec les utilisateurs volontaires et toujours actifs (voir Annexe n°5). Les 10 participantes volontaires ont accepté d'effectuer l'entrevue semi-dirigée. Ces entrevues ont duré entre 30 minutes à une heure via la plateforme ZOOM dans sa version institutionnelle et ont été enregistrées dans le but de les retranscrire, compte tenu de l'obtention préalable du consentement des participants. Les grands thèmes de la grille d'entrevue ont été partagés aux participants par courriel, quelques jours avant la date du rendez-vous. Ces rencontres avaient pour but de récolter les appréciations des participants sur leurs apprentissages et leur perception des changements de sensibilisation à la fin

du projet de sciences participatives sur la biodiversité. Les entrevues semi-dirigées comme troisième prise de contact étaient essentielles, car elles permettaient de saisir la composante de sensibilisation des utilisateurs à travers les mots utilisés et leur comportement lors de l'entrevue. Les entrevues semi-dirigées marquaient la fin de la période de récolte de données.

Le déroulement des entrevues était le suivant : une fois les vérifications techniques effectuées, je vérifiais que le participant ait assez de temps à consacrer à l'entrevue et qu'il soit dans un lieu lui permettant de parler librement. Par la suite, je posais les questions de ma grille d'entrevue une à une en laissant le temps au participant de répondre. Une reformulation était parfois nécessaire, ou l'ajout d'exemple, notamment pour les questions concernant un éventuel changement d'attitude ou de prise d'action, par exemple : « Avez-vous entrepris d'autres actions en faveur de l'environnement ou de la biodiversité au cours des 4 à 5 derniers mois ? ». Le contact lors de l'entrevue était facilité par l'échange de courriels préalables. De plus, le fait de dire qu'il était appréciable de mettre un visage sur un nom en début d'entrevue permettait de briser la glace et de détendre l'atmosphère. Certaines techniques mettaient l'emphase sur les participants et leurs témoignages, telles que compter jusqu'à 3 après un blanc avant de reprendre la parole pour voir si le participant ajoute quelque chose, ou bien reformuler ses dires pour être certaine de bien saisir l'idée. Aussi, certaines questions spontanées se sont ajoutées après les deux premières entrevues, car elles étaient pertinentes et les participants y étaient réceptifs, par exemple, « Avez-vous parlé de ce projet ou de l'application à votre entourage ? » ou

encore « Citez un exemple d'une sortie ou d'une observation qui vous a plu ? ». Une période de discussion libre en fin d'entrevue accordait aux participants la possibilité d'ajouter tout ce qui ne faisait pas partie de la grille d'entrevue et qu'ils désiraient ajouter.

Les questions utilisées dans le cadre des questionnaires et de l'entrevue ont été étudiées et s'inspirent d'une étude menée par la Commission Européenne en 2018 et publiée en 2019 visant à mieux comprendre le comportement et l'état d'esprit des Européens envers la biodiversité. Cette étude a été menée dans 28 pays de l'Union Européenne sur environ 27 600 répondants (Eurobarometer, 2019). Je me suis également inspirée de la matrice « *Public participation in scientific research matrix* » développée par Bonney et al. en 2009 pour un projet en éducation (Dickinson, Bonney, 2012, p. 88) pour déterminer mes questions et la grille d'entrevue semi-dirigée.

À la suite de la période de récolte de données, j'ai entrepris leur analyse en utilisant deux méthodes. Premièrement, la comparaison du questionnaire n°1 et du questionnaire n°2 de chaque participant dans le but de déceler des changements au niveau des connaissances, pratiques et compétences, notamment grâce aux questions d'évaluation de compétences botaniques sur divers sujets, aux échelles d'intérêt pour la biodiversité et l'environnement et aux questions de fréquence de sorties en plein air. Deuxièmement, la transcription et le codage des propos récoltés lors des entrevues afin de mesurer les retombées individuelles étudiées, à savoir,

de « nouvelles connaissances, de nouvelles compétences ou pratiques et un changement au niveau de la prise de conscience » (Groulx et al., 2017, p. 62). Ces entrevues ont fourni l'essentiel de la matière à analyser pour ensuite émettre les résultats de cette recherche.

L'analyse des questionnaires consistait en l'export des données de ces derniers du logiciel Google Form dans un document Excel, suivi de leur nettoyage dans une volonté de faciliter leur traitement (voir Annexe n°6). Pour ce faire, les réponses aux choix multiples ont été remplacées par des quantités, allant de 1 à 10 selon le nombre de réponses possibles. De plus, l'ordre des questions a été modifié de sorte que les questions devant être comparées aient les mêmes numéros de question dans la base de données. Ces données ont ensuite été agrégées en utilisant le langage de programmation Python dans l'environnement de travail collaboratif Google Colab afin d'effectuer des corrélations statistiques. Cependant, aucune corrélation intéressante n'a été décelée puisque les données n'ont pas permis de mettre en lumière de réelles corrélations entre les réponses. A cela s'ajoute la petite taille de l'échantillon, à savoir, le petit nombre de participants, ce qui rend l'analyse statistique peu fiable même dans le cas où corrélations aient été trouvées. Aussi, plusieurs questions avaient pour but d'être comparées entre elles, c'est-à-dire, entre celles du questionnaire n°1, complété en début de participation, et celle du questionnaire n°2, rempli à l'issue de la participation. Par exemple, les réponses aux questions « Sur une échelle de 1 à 10, à quel point le sujet de l'environnement vous intéresse-t-il ? », « Sur une échelle de 1 à 10, comment évalueriez-vous vos

compétences botaniques ? » ou encore « Toujours sur les compétences botaniques, êtes-vous familier avec les thèmes suivants (Méthode d'observation des végétaux, Capacité de description de la flore, Détermination d'une espèce végétale, Identification des grandes familles botaniques) ? » devaient être comparées entre le questionnaire n°1 et le questionnaire n°2 pour dévoiler d'éventuels changements significatifs chez les individus. Malheureusement, ces comparaisons n'ont pas été fructueuses puisqu'aucun participant n'a augmenté son score entre le temps 1 et le temps 2 en réponse à ces questions. Il est important de rappeler que ces réponses étaient autorapportées par les participants, ce qui laisse place à beaucoup de subjectivité.

Les entrevues semi-dirigées, quant à elles, ont été transcrites manuellement grâce aux enregistrements audio sur un document Word via mon compte institutionnel. Une fois les transcriptions terminées, une catégorisation et un codage des propos des participants ont été entrepris, ce qui a donné lieu à 9 thèmes. Ces thèmes ont émané des sujets récurrents contenus dans les transcriptions et sont les suivants : Points forts de l'application et Motivation des participants, Synergie des intérêts, Pratiques et utilisations de l'application, Points faibles de l'application et démotivation, Impact de l'utilisation de l'application, Prises d'actions des participants, Sentiments envers la biodiversité et l'environnement, Facteurs individuels dépendants des individus et Facteurs indépendants des individus. Ce codage, compte tenu de la question de recherche et des retombées individuelles à l'étude, a permis de formuler un plan de réponse pour le chapitre des résultats.

Ainsi, les trois prises de contact, couplées à l'analyse des données récoltées, ont permis de fournir des pistes de réponses à la question de recherche et ainsi d'évaluer le type de retombées individuelles dont bénéficie un individu à la suite d'une participation à un projet de sciences participatives reliées à la biodiversité tel que PI@ntNet.

Résultats

L'analyse des données recueillies à partir des entrevues semi-dirigées nous permet de faire ressortir plusieurs points essentiels pour répondre à la question de recherche, à savoir, dans quelle mesure la participation à un projet de sciences participatives via une application mobile peut-elle sensibiliser les individus aux enjeux de la biodiversité ?

En effet, suite à la tenue d'une étude de recherche comprenant une dizaine de participants volontaires devant utiliser une application mobile d'identification d'espèces végétales nommée PI@ntNet sur une période de 4 à 5 mois, il nous est possible de déclarer que l'utilisation de PI@ntNet dans le cadre d'un projet de sciences participatives favorise un accroissement de l'intérêt des individus ainsi que leur prise de conscience quant à l'environnement les entourant et de ce fait des enjeux émanant. Cet impact positif s'explique grâce aux différentes récompenses individuelles dont bénéficient les utilisateurs de la plateforme à la suite de l'utilisation de l'application mobile et à la participation à ce projet. Toutefois, comme nous le verrons à la fin de ce chapitre, il y a beaucoup de facteurs intervenants et il est impossible d'établir un lien de causalité avec certitude. Il est à noter que les noms et prénoms des participantes ont été modifiés à des fins d'anonymisation.

Parmi ces récompenses liées à l'utilisation, on retrouve les trois retombées individuelles les plus fréquemment citées dans la littérature, à savoir, l'acquisition de

nouvelles connaissances, l'acquisition de nouvelles compétences ou pratiques et un changement dans la prise de conscience des enjeux environnementaux. Autre retombée mesurée lors de l'analyse de données, le sentiment de contribution à la science, également présent dans la littérature. Nous allons maintenant exposer ces retombées tour à tour.

L'acquisition de nouvelles connaissances

Ainsi, les participants expriment avoir davantage de connaissances sur leur environnement proche et reconnaître plus aisément les espèces qu'ils côtoient comme l'explique cette participante : « J'ai quand même l'impression d'avoir une meilleure connaissance des espèces classiques de mon environnement, chose que j'ignorais totalement avant. » (n°9 I. JASIONE). Cet apport de connaissances s'effectue sur différents plans selon les intérêts et les connaissances botaniques des individus.

Premièrement, pour certains participants, l'utilisation de PI@ntNet sert de confirmations aux connaissances déjà acquises, un outil pour décoder son environnement, à l'exemple de la participante n°8 : « Je m'en suis servi aussi pour être sûre que c'était bien des crocus, pour savoir si on pouvait récupérer le safran des crocus lambda. » (n°8 H. IPOMÉE). Idem pour cette participante dont les parents sont férus de nature et de biologie « Ma mère a vu un grand arbre qui l'impressionnait et elle a pris une feuille donc on a eu la confirmation que c'était un

bel érable. » (n°5 E. FÉVEROLE). Cette confirmation qu'apporte Pl@ntNet permet ainsi de solidifier les connaissances des individus sur les plantes mais aussi de le développer en leur en apportant de nouvelles : « Je l'ai fait aussi dans mon jardin tout simplement, parce que j'ai vu dans le jardin de la voisine qu'il y avait des orchidées sauvages qui poussaient alors je voulais savoir qu'est-ce que c'était comme orchidée. » (n°9 I. JASIONE).

Deuxièmement, l'identification des plantes via Pl@ntNet permet de mettre un nom sur des plantes environnantes, que l'on côtoie sans vraiment connaître :

Je l'utilisais quand je me promenais surtout et que je tombais sur des plantes, des plantes que je voyais depuis longtemps et dont je ne connaissais pas le nom. [...] Ça m'a permis aussi de voir certains noms que je connaissais et de voir à quoi ça correspondait. Par exemple, [...] les véroniques, je savais que c'était une fleur, mais en fait on en voit tout le temps. (n°2 B. CADE)

Apposer un nom sur une plante connue semble être un élément à la fois satisfaisant et ludique de l'utilisation de l'application, comme le montre la participante n°8 : « Je me suis plus servie de cette appli pour avoir des noms sur ... on aurait dit des fois des petites orchidées sauvages, pour me donner le nom scientifique. » (n°8 H. IPOMÉE) et la participante n°3 :

Parce que combien de fois en rando ou en forêt on s'est dit "Oh tiens ce nom-là m'échappe, qu'est-ce que c'est exactement ?" ou alors avec mon mari on

n'était pas d'accord avec le nom. Et en fait Hop tu sors ton appli, c'est identifié, tu as le nom. Après c'est devenu intéressant. (n°3 C. DIÉRAME)

Troisièmement, cette acquisition de nouvelles connaissances se traduit pour quelques participants par une meilleure connaissance des bienfaits et utilisations de plantes observées comme le montrent ces témoignages des participantes n°2 « Quand je me promène, je suis plus capable de connaître les plantes et puis par exemple [...], j'avais lu les descriptions donc je savais qu'elles pouvaient avoir tel ou tel effet médicinal. » (n°2 B. CADE) et n°4 « Ça nous pousse à faire des recherches un peu plus prononcées sur certaines plantes, certaines fleurs. Justement, aller découvrir quels bienfaits elles peuvent avoir sur nous, sur la santé, sur leur environnement propre à l'endroit où on les a trouvées. » (n°4 D. EUCOMIS). Comme en témoigne cette citation, ce savoir ancestral, qui revient au goût du jour, est ainsi facilité grâce à l'identification des végétaux via PI@ntNet : « Ça nous a permis d'identifier et de faire la différence entre de la ciboulette et ce qui ressemble fortement à de la ciboulette mais qui est poison [...] ça nous a empêché de nous empoisonner. » (n°3 C. DIÉRAME) Il en va de même pour le commentaire de la participante n°8 au sujet des crocus et du safran cité plus haut.

Enfin, dernier aspect de cet apport de connaissances étudié au travers des données récoltées, les plantes en corrélation avec leur habitat. Certains participants démontrent en effet un intérêt pour ce qui se trouve autour de la plante observée afin de mieux saisir son environnement propre et ses particularités :

Donc mon jardin et puis au cours de nos randonnées dans les préalpes, les alpages. Parce qu'on monte assez haut donc on peut avoir une belle flore. Et puis en Grèce et bien tu as toute la végétation qui longe le bord de mer et après tu as la végétation à l'intérieur de l'île, qui est différente. Là-haut tu as beaucoup plus de plantes grasses que sur le littoral. (n°3 C. DIÉRAME)

La carte de répartition des espèces disponible sur l'application participe et alimente cet intérêt pour l'habitat du végétal observé : « C'était une plante qui n'avait pas une répartition hyper fréquente sur toute la France, qui était assez fréquente dans les sous-bois et milieux humides et donc ça m'a particulièrement intéressé parce que c'était quelque chose qui sortait de l'ordinaire. » (n°9 I. JASIONE). Cette carte permet aux contributeurs de voir où ont été faites les autres observations de la même plante et, de ce fait, voir le fruit du travail des usagers tout en apprenant sur la répartition et l'écosystème du végétal observé : « Moi j'aime bien regarder la carte de répartition par exemple [et voir] qu'il y en a dans tel pays, sur tel continent. Ça pour le coup je trouve vraiment que c'est l'aspect sympa de l'appli, c'est les liens externes. » (n°10 J. KENTIA).

Au regard des témoignages recueillis, on peut dire que l'intérêt et la curiosité pour la plante se propage à ce qui l'entoure : « Et en se penchant plus bas, tu sais pourquoi tu t'es penché mais finalement tu vois quelque chose d'autre à côté. » (n°8 H. IPOMÉE). Pour plusieurs participants, cet intérêt dépasse même l'environnement purement végétal de la plante pour se diffuser aux autres espèces, comme les animaux, avec cet exemple de la participante n°9 :

J'observe beaucoup les animaux, les oiseaux et de voir revenir certains oiseaux dans le jardin c'est hyper intéressant et puis surtout ça m'intéresse de faire tout ce que je peux faire pour essayer de préserver cette biodiversité donc faire attention à certaines fleurs. (n°9 I. JASIONE)

Cette rétribution outrepassa la simple acquisition de connaissance puisque les observations botaniques effectuées dans le cadre de la participation à ce projet ont induit une synergie des intérêts des participants. En effet, à travers l'utilisation de PI@ntNet et l'observation botanique, les participants sont amenés à prendre davantage de temps pour observer les plantes : « Quand je vais en forêt [...] je vais vraiment prendre le temps de regarder sur quoi je vais marcher. » (n°6 F. GESSE). Une autre participante explique qu'elle faisait une première observation au cours de la balade puis qu'elle retournait voir son observation plus tard, une fois au calme, afin de profiter des liens externes tels que Wikipédia et la carte de répartition : « Prendre un peu plus de temps à ce moment-là pour observer la plante et se dire tiens voilà j'apprends des choses. » (n°4 D. EUCOMIS). Cette prise de temps les rend également plus attentifs à ce qui les entoure : « Je porte plus attention aux plantes [...] je me suis rendu compte que je regardais plus autour de moi. » (n°9 I. JASIONE).

Cette attention accrue dirigée vers les végétaux donne lieu, pour un groupe de participants, au déclenchement d'un nouvel intérêt, et pour d'autres participants, à une symbiose de leurs connaissances botaniques nouvellement acquises avec des

connaissances ou des domaines connexes. Concernant le déclenchement d'un nouvel intérêt, on remarque un attrait pour les insectes chez plusieurs participants :

Ça nous a amenés plus vers les insectes en fait. En voulant photographier des feuilles, il faut aller plus proche des plantes. On a fait de l'observation d'insectes, on est loin de l'identification, mais ça m'intéresse et ça intéresse beaucoup ma fille aussi. (n°7 G. HOSTA)

Idem pour les participantes n°8 et n°10 qui ajoutent un intérêt pour les oiseaux en plus des insectes : « Les insectes, les oiseaux. [...] Donc oui bien sûr, la curiosité de l'application elle fait que tu t'ouvres à ce que t'avais pas vu avant ou tu passais à côté sans voir. » (n°8 H. IPOMÉE) et la participante n°10 : « Oui parce que je me suis dit plusieurs fois que ce serait cool d'avoir ce genre d'app pour les oiseaux, les insectes et du coup je me suis rendue compte que ça existait en plus ! » (n°10 J. KENTIA).

On retrouve sensiblement les mêmes classes d'animaux concernant les associations d'intérêt dans des domaines connexes, à savoir, les insectes et les oiseaux : « Oui les insectes [...] On a mis notamment un arbre papillon et du coup on voit des insectes revenir un peu dans le jardin et c'est quelque chose que moi j'aime bien observer. » (n°9 I. JASIONE). À l'exemple de ce témoignage, quelques participants ont soulevé l'intérêt de l'observation botanique couplée à l'observation ornithologique « Je fais de l'observation d'oiseaux donc les deux se combinent bien. » (n°1 A. BOULEAU).

Aussi, plus de la moitié des participants a déclaré que le partage de ces nouvelles connaissances faisait partie des rétributions apportées par l'application, à savoir, qu'ils avaient apprécié la connexion que l'utilisation de PI@ntNet leur avait procurée avec un d'autres individus, que ce soient des aînés « Je l'ai montré à mes grands-parents qui trouvaient ça extraordinaire. » (n°2 B. CADE), des enfants « J'ai trouvé ça vraiment vraiment simple et puis j'ai une fille de 7 ans fait qu'elle a trouvé vraiment intéressant aussi. » (n°7 G. HOSTA), la famille en générale « Oui toute ma famille est au courant et régulièrement ils me disent "tiens sors ton téléphone et fais nous ça" » (n°5 E. FÉVEROLE) ou encore les voisins « Et puis après par exemple ma voisine, elle utilise une autre appli donc on s'est amusé à comparer, la première qui obtiendra un résultat [...] Mais ça nous permet parfois de faire des observations croisées et c'est sympathique. » (n°9 I. JASIONE).

Plus précisément, dans certains cas de figure, c'est l'application elle-même qui est au cœur de ce partage puisqu'elle représente un objet autour duquel échanger. Cette participante fournit un exemple de partage autour d'un fruit inconnu et de son identification rendu possible grâce à l'application :

Comme je te disais, le truc avec la noisette ça a été comme un défi familial parce que tout le monde essayait d'identifier avant qu'on regarde la photo, même les parents de mon chum qui sont plus vieux. Puis finalement c'était un marronnier mais personne n'avait eu cette hypothèse-là. Fait que ça qui était marquant parce que ça a été cool aussi d'en parler un peu tout le monde ensemble. (n°7 G. HOSTA)

On remarque la même situation dans ce témoignage : « Dernièrement, à Bozas, on allait se promener et ma mère m'indiquait des fleurs. Elle m'a dit "Je pense que c'est un lin" donc je prenais la photo et on avait la confirmation alors je lui disais les différentes compositions. » (n°5 E. FÉVEROLE). La découverte de la plante lors de l'identification permise par Pl@ntNet est ainsi mutualisée « Et puis effectivement le partage, dès qu'on regarde une plante quand t'es avec quelqu'un, bah du coup il va participer un petit peu à la découverte et puis aux choses que tu vas apprendre sur le tas disons. » (n°4 D. EUCOMIS).

Dans d'autres cas, c'est le détenteur de l'application qui devient une personne ressource, fort des connaissances nouvellement acquises, qu'il partage ensuite avec son entourage. On remarque que la participante n°2 devient la personne ressource pour ses parents dans la situation suivante : « Mes parents qui me demandaient parfois d'identifier certaines plantes pour voir s'il fallait les arracher ou pas ou si ça allait fleurir. » (n°2 B. CADE).

L'acquisition de nouvelles compétences ou pratiques

L'analyse des entretiens semi-dirigés a également permis de mettre en avant l'acquisition de nouvelles pratiques et compétences découlant de l'utilisation de l'application. Pour quelques participants, les nouvelles pratiques et compétences sont visibles à travers l'amélioration de la capacité d'identification des végétaux, comme le remarque la participante n°7 : « Maintenant je me sens plus à l'aise, on

est vraiment rendu bon pour identifier avec plus de certitude. » (n°7 G. HOSTA). Pour la plupart des individus, ces nouvelles pratiques sont visibles à travers l'appropriation toute singulière de l'application par chaque participant. On peut notamment citer la participante n°1 qui s'est servie de l'application en camping afin d'identifier les plantes alentour dangereuses pour sa fille de 2 ans « Tu peux valider les dangers potentiels de ton environnement. Fait que ça aussi j'ai trouvé ça l'fun. » (n°1 A. BOULEAU). Grâce à cette identification, elle explique qu'elle était rassurée de savoir où se trouvaient les plantes toxiques ou dangereuses et a pu davantage profiter de son séjour. On retrouve une utilisation similaire pour différencier une plante comestible d'une plante toxique, comme dans ce témoignage précédemment cité : « Ça nous a permis d'identifier et de faire la différence entre de la ciboulette et ce qui ressemble fortement à de la ciboulette mais qui est poison. Et bah donc ça c'est utile, ça nous a empêché de nous empoisonner. » (n°3 C. DIÉRAME).

De nombreux participants ont utilisé l'application comme outil de jardinage, à l'exemple de la participante n°7 « Je dirais que l'intérêt que ça a eu c'est que maintenant on sait qu'est-ce qu'on peut arracher pour mettre des plantes là. » (n°7 G. HOSTA). Le jardin permet ainsi de tester l'application mais aussi de mieux connaître les espèces vivant proche de nous, ce qui se rapproche d'une rétribution déjà abordée, à savoir, le fait que PI@ntNet aide à décoder l'environnement dans lequel l'individu se trouve : « J'en ai fait la majorité dans mon jardin parce qu'il y a pleins de trucs je ne savais pas ce que c'était. » (n°10 J. KENTIA). Une autre utilisation singulière est l'identification de plantes en jardinerie lorsque les étiquettes

manquent « Et puis dans les jardinerie aussi ! » (n°3 C. DIÉRAME). Avec la même finalité, l'identification dans les jardins botaniques semble être facilitée grâce à PI@ntNet : « On est allé dans un jardin botanique façon sauvage, au bord du lac du Bourget à Aix-les-Bains où on s'en est pas mal servi. » (n°8 H. IPOMÉE).

Enfin, l'application est également utilisée comme un herbier numérique grâce à sa fonctionnalité de galerie qui permet de retrouver dans son compte personnel les observations précédemment effectuées « J'ai vu qu'il y avait cette galerie et je trouvais ça sympa parce qu'en fait on peut retourner sur certaines plantes qu'on a zappées et y revenir donc c'est une bonne chose, j'ai trouvé ça pratique. (n°4 D. EUCOMIS). Cette galerie apporte la satisfaction de voir toutes les observations réalisées, mais sert également de rappel en cas d'oubli du nom d'une plante ou de son utilisation. Ajoutons à cela que les citoyens de nos sociétés modernes, pour la plupart, ne se séparent jamais de leur téléphone portable ce qui permet de retrouver les informations oubliées à tout moment, comme l'explique cette participante :

Il y a aussi le côté de l'appareil téléphonique en soi. Avant on mémorisait les numéros de téléphone de chacun, maintenant on prend son téléphone, on appuie dessus et on a l'appel. C'est un peu le même principe. C'est-à-dire que je ne suis pas sûre que demain, si je repasse devant la même plante, que je te ressorte le nom. C'est pas gagné. Donc je vais retourner sur l'application, donc facilité. (n°8 H. IPOMÉE)

Cette diversité des pratiques indique premièrement que l'acquisition de nouvelles pratiques et compétences peut varier selon les individus en fonction d'une multitude

de facteurs comme le lieu d'habitation, les centres d'intérêts, la profession, etc...

Deuxièmement, cela indique qu'il est plus aisé pour l'utilisateur d'acquérir de nouvelles pratiques et compétences lorsqu'il en fait une utilisation concrète, lui permettant de répondre à une question qu'il se pose ou de résoudre un problème qu'il rencontre car l'application devient outil de la résolution du problème. Ainsi, ces diverses appropriations de l'application et la capacité de résolution de problèmes qu'elle offre semblent augmenter l'intérêt et l'utilisation de l'application par les individus. De plus, certains utilisateurs expriment ressentir la naissance d'un automatisme quant à l'utilisation de Pl@ntNet : « Je voyais que ça devenait comme un réflexe quand je regardais une plante. » (n°1 A. BOULEAU). On peut donc faire un lien entre ces deux remarques et développer le fait que plus l'individu utilise l'application et plus cette utilisation devient un réflexe, une habitude : « C'est vrai que c'est un peu devenu une habitude de prendre en photo. » (n°2 B. CADE), n°8 « Moi je dirais que c'est un peu addictif. [...] C'est certain que plus tu l'utilises, plus t'as envie de l'utiliser. » (n°8 H. IPOMÉE). On peut également penser que cet automatisme va plus loin et qu'il éveille chez l'individu des réflexes liés à l'observation botanique, notamment impacter son acuité visuelle et aiguïser son regard : « Je me suis mis des petits automatismes de systématiquement prendre plutôt les feuilles que l'écorce. » (n°9 I. JASIONE). En plus de ces réflexes naissants, la curiosité émanant de l'utilisation de l'application joue un rôle notable sur le développement de ces nouvelles aptitudes.

Un changement dans la prise de conscience des enjeux environnementaux

Tous les individus ayant participé aux entretiens semi-dirigés déclarent avoir une curiosité accrue de leur environnement, mais également, prêter plus attention aux végétaux et à leur préservation. Cette curiosité vient de l'acquisition de connaissance croissante pour l'observation botanique qui augmente cette même soif d'apprentissage, à l'exemple de ce témoignage : « Souvent quand tu rentres dans un domaine, ça donne le goût d'en savoir plus. » (n°7 G. HOSTA). De plus, l'outil en lui-même facilite cet apprentissage en fournissant des réponses à nos questions rapidement et étant une source quasiment infinie de connaissances, à savoir, que l'application ne restreint pas l'utilisateur à un certain nombre d'identifications par jour : « On se prend au jeu de vouloir identifier un peu chaque chose qu'on trouve et sur lesquelles on a des interrogations. Je pense que l'application m'a rendue curieuse en tout cas de savoir ce que je croisais sur mon chemin. » (n°4 D. EUCOMIS), mais aussi : « Jusque-là tu te promènes, tu observes, tu regardes sans forcément te poser des questions alors que depuis l'app oui oui ça incite ta curiosité. » (n°8 H. IPOMÉE). La participante n°1 explicite ce lien entre l'outil, l'acquisition de connaissances et la curiosité qui en émane : « Je dirais que ça augmente ma curiosité par rapport à la biodiversité que j'avais déjà, mais je n'avais pas nécessairement les outils pour identifier les plantes comme je les avais pour les oiseaux. » (n°1 A. BOULEAU).

Ainsi, avec l'application, curiosité et développement des connaissances s'influencent réciproquement. L'individu devient plus compétent pour décoder son

environnement, ce qui le rend encore plus curieux, et vice versa : « Ça m'a permis de documenter directement des plantes qui m'entouraient, des plantes que j'étais habituée à voir annuellement et donc de pouvoir me renseigner un peu plus sur certaines d'entre elles et de pouvoir mettre un nom dessus. » (n°2 B. CADE). Ce gain de curiosité corrélé à l'acquisition de connaissance, et notamment la possibilité de décoder son environnement avec l'application comme explicité précédemment, ainsi qu'à la naissance de certains réflexes d'observation, impacte dans une certaine mesure l'attitude et les actions que les personnes vont réaliser, à l'exemple de ce témoignage : « Peut-être que ça m'a un peu plus touché le fait de connaître certaines variétés [...], à force on se dit si elle est là c'est pas pour rien non plus donc il faut y faire attention comme une autre plante. » (n°4 D. EUCOMIS), mais aussi que ce soit l'action de faire plus attention sur quoi elles marchent quand elles sortent du sentier en forêt ou dans les actions à entreprendre dans leur jardin : « On arrache beaucoup les mauvaises herbes, mais finalement on s'est rendu compte qu'il y en a qui pouvaient être utiles comme le plantain, mettons des trucs antimoustiques. » (n°7 G. HOSTA). La participante n°9, quant à elle, communique un changement dans son attitude face à la biodiversité :

Je trouve que je regarde beaucoup plus les fleurs, les plantes qui m'entourent alors qu'avant j'étais plus sur des observations de la faune, des oiseaux. Du coup ouai j'ai plus cette curiosité de savoir quelles sont ces plantes et comme je disais tout à l'heure, si c'est invasif, si c'est rare, etc... (n°9 I. JASIONE)

Le fait de prêter davantage attention aux végétaux et à leur préservation est visible à travers les déclarations des participants. En effet, on comprend que les contributeurs, au fur et à mesure de leur implication avec PI@ntNet, se rendent compte que chaque plante a une utilité précise, et que la végétation est, à tort, prise pour acquis tandis que notre planète offre une diversité unique et fragile. Ainsi, se documenter sur cette biodiversité et sur les dangers auquel elle fait face donne envie aux participants de faire attention, dont le simple fait de regarder davantage autour de soi : « Je pense que ça a donné le goût à ma fille d'être plus observatrice. » (n°7 G. HOSTA). Une des participantes, dans un commentaire précédemment cité, justifie son observation accrue par sa volonté de ne pas nuire à la nature en marchant dessus. Ce changement de regard sur la nature par les participants apporte un côté affectif, une considération, comme dans ce cas : « C'est quelque chose qui me pousse à faire encore plus attention, notamment aux végétaux peut-être que je considérais moins avant l'utilisation de l'application. » (n°9 I. JASIONE), qui dans d'autres cas se traduit par des actions plus concrètes grâce cette volonté de protéger quelque chose qu'on chérie, ici, la biodiversité présente sur la planète terre : « J'ai toujours aimé les animaux, les plantes, la nature, ça a toujours fait partie de mes intérêts très clairs mais là ça passe un peu plus une conscience sociale pour la préservation concrète par rapport à la préservation abstraite. » (n°1 A. BOULEAU).

Un sentiment d'enrichissement personnel et de contribution

Enfin, le dernier type de rétribution individuelle observé chez certains participants au cours des entrevues semi-dirigées est le sentiment d'enrichissement personnel et de contribution à quelque chose d'important. Comme en témoigne ce commentaire, l'utilisation de l'application Pl@ntNet et la participation à ce projet apporte de la satisfaction aux contributeurs : « Dès qu'il y a une plante et que je ne sais pas ce que c'est, je suis contente de la déterminer donc je vais continuer de l'utiliser. » (n°10 J. KENTIA). Plus qu'une satisfaction, pour certains utilisateurs cela se transforme en enrichissement de l'esprit : « C'est un enrichissement personnel de savoir telle ou telle plante au cours de la balade. » (n°8 H. IPOMÉE). Cet aspect est plus difficile à déceler puisque par définition, l'enrichissement personnel est personnel et peut varier selon les individus, mais les participants ayant manifesté ce sentiment évoquent notamment le fait de rendre service :

J'étais contente d'avoir une application [tout en me permettant] de parfaire, de compenser mes connaissances de la botanique donc ça a lié un peu tout. Le fait de pouvoir rendre service et le fait de répondre à certaines questions que je me posais régulièrement. (n°9 I. JASIONE)

Le sentiment de contribution à quelque chose d'important est également une retombée individuelle complexe car très subjective. Pour les individus concernés, le fait que leur participation se concrétise par la création de données alimentant une base de données, elle-même servant un projet de sciences citoyennes, semble être

précieux et donner un sens à leur action. Les contributeurs évoquent le fait que leurs observations aient une utilité qui les surpasse : « Ce fonctionnement de science participatives est hyper intéressant et hyper motivant aussi parce qu'on a l'impression que nos petites observations du quotidien servent vraiment à quelque chose et je pense que ça pourrait être développé dans pleins de domaines. » (n°9 I. JASIONE). D'autres évoquent l'enjeu important de la pédagogie des individus, dont les plus jeunes : « C'est aussi le fait qu'il y ait des gens qui se mettent à créer ce genre d'appli participatives et qui intéressent un peu les gens mais aussi pourquoi pas les jeunes, les enfants, qui me fait penser que c'est important. » (n°10 J. KENTIA). Finalement, ces contributeurs montrent une certaine gratification dans le fait de jouer un rôle dans ce processus de sciences citoyennes ouvertes aux non-scientifiques :

Je fais ça et puis ça va amener un petit bout de travail à quelqu'un qui en aura besoin, lui, pour son projet, pour aider d'autres par la suite aussi. Enfin c'est le principe des sciences participatives et puis c'est un plaisir et un petit intérêt personnel de se dire qu'on apporte une petite pierre à l'édifice.
(n°4 D. EUCOMIS)

À travers ce sentiment d'enrichissement personnel et de contribution à quelque chose d'important on distingue une volonté des participants de dépasser les enjeux locaux ou à résolution immédiate pour s'intéresser à des problématiques globales dont la résolution se fait sur du plus long terme. Cela fait écho aux témoignages de plusieurs participants s'exprimant sur leur sentiment face aux enjeux de la

biodiversité. Pour cette participante par exemple, ce type d'application pourrait être utile pour reconnecter les individus avec la nature et les conscientiser à ces enjeux :

Ça pourrait être un moyen d'éduquer les gens parce que tout le monde est derrière son téléphone, donc utiliser ça pour retourner vers la nature et prendre conscience des choses. Je pense qu'avec les enfants et les ados c'est peut-être le meilleur moment pour les sensibiliser à ce genre de cause parce qu'après ça fera des adultes un peu plus conscients et qui peuvent sensibiliser leurs parents. (n°2 B. CADE).

D'autres témoignages évoquent la pertinence de la préservation de la biodiversité et de l'environnement : « Je trouve que c'est important qu'on essaie de conserver et de préserver ce qu'on a autour de nous. On vit tous sur une même planète et si elle vient à disparaître ça va être compliqué pour tout le monde. » (n°4 D. EUCOMIS). Le caractère urgent de la situation est également un sujet récurrent dans les réponses des participants :

Mon sentiment c'est que c'est quelque chose d'urgent et d'indispensable. Urgent parce qu'on sait que la biodiversité est de moins en moins diverse, qu'elle s'amenuise de jour en jour, d'année en année, qu'il y a des espèces qui disparaissent tous les ans, des plantes mais aussi des animaux, des insectes donc oui c'est urgent justement face à l'urgence climatique. Il est temps de se réveiller un peu pour essayer de préserver cette variabilité terrestre qu'on a. (n°10 J. KENTIA).

Il semble donc que, pour certains participants plus que d'autres, l'intérêt de l'utilisation de Pl@ntNet va au-delà de l'identification de végétaux dans son jardin et que cette sensibilité aux enjeux de la biodiversité est multifactorielle.

Des facteurs dépendants et indépendants des individus qui impactent la sensibilisation

Au-delà de ces constats généraux, les entrevues ont aussi laissé entrevoir l'importance des parcours et facteurs individuels sur l'impact de ce type d'application d'identification de végétaux, et il paraît important d'en faire mention. Premièrement, il en ressort que le milieu dans lequel l'utilisateur habite est un facteur qui revient régulièrement dans les entrevues. Pour les participants n°1, n°2, n°6 et n°9, le fait d'habiter proche de la nature, et plus précisément, d'avoir une maison avec un espace extérieur, favorise la sensibilisation à la biodiversité et à ses enjeux : « J'habitais en ville avant puis là j'habite à la campagne, c'est comme si l'intérêt que j'avais toujours eu pour la biodiversité a comme explosé. » (n°1 A. BOULEAU); « J'ai quand même passé 6 ans en vivant aussi à la campagne dans le sud de la France, donc je suis habituée à la campagne depuis que je suis toute petite [...]. » (n°2 B. CADE); « J'habite dans une maison avec un grand jardin, quand on est arrivé il n'y avait pas vraiment [d'] arbres, mais on a voulu tout de suite planter une haie avec des petits arbustes qui attirait les insectes et les oiseaux. » (n°9 I. JASIONE). Une participante appuie ce constat en exprimant que le fait de vivre dans un appartement

lui offre moins de contact direct avec la nature et une utilisation de l'application moins intéressante :

Probablement que si j'avais eu ma maison avec mon terrain j'aurais encore plus utilisé l'application parce que quand j'aurais vu une belle plante et que j'aurais voulu l'avoir chez moi, ben là j'aurais fait des recherches plus poussées pour savoir si c'est possible dans mon habitat que cette plante-là vive. Mais là je suis en appartement donc tout ce que je peux avoir c'est des plantes d'intérieur. (n°6 F. GESSE).

Deuxièmement, la profession de l'utilisateur joue un rôle dans la sensibilisation de l'individu, à savoir que les participants ayant une profession dans un domaine connexe à l'environnement ou la biodiversité, dans la recherche, ou leur permettant d'être proche de la nature, montreront une sensibilisation plus forte et auront davantage tendance à apprécier l'application et son utilisation. C'est notamment le cas pour la participante n°7 qui est professeure de biologie au Cégep « Comme prof de bio j'aimais bien qu'il y ait les deux noms, le nom latin et le nom plus courant. » (n°7 G. HOSTA) mais également pour la participante n°9 « Moi je suis hyper sensible [aux enjeux de protection de la biodiversité] par mon métier parce que je travaille sur l'évolution des faunes du passé, donc forcément la biodiversité c'est quelque chose qui me touche beaucoup et qui me préoccupe beaucoup. » (n°9 I. JASIONE) ainsi que pour la participante n°10 qui associe sa formation en archéologie à son appréciation de l'application : « C'est aussi dû à ma formation, c'est de la détermination sur des paramètres biologiques précis. Quand tu prends une photo

ça enregistre la forme, la variabilité de la plante et puis ça fait des statistiques dessus, c'est rigolo quoi. » (n°10 J. KENTIA).

Troisièmement, l'éducation formelle et informelle reçue par les participants ainsi que leur bagage culturel influe sur cette sensibilisation. Comme la participante n°5 l'explique, un contact répété avec la nature lors de l'enfance ainsi que des parents déjà intéressés par le sujet facilite l'intérêt pour la cause environnementale et la protection de la biodiversité :

Je pense que j'ai toujours été intéressée, même depuis longtemps. Mais ça vient peut-être de notre éducation, d'être passé chez les Scouts où on a vécu dans la nature, à dormir sous la tente, à se baigner, tout ça. Depuis très, très longtemps on a cette habitude et cette éducation-là de faire attention, de respecter les animaux, les plantes, tout ça. Donc je pense que ça vient de loin. [...] Et puis il y a mon père qui travaille dans le domaine de la science, je pense que ça influence. (n°5 E. FÉVEROLE).

Idem pour les participantes n°2 et n°6 qui expriment leur attachement pour la nature depuis le plus jeune âge : « Je me suis toujours senti concerné [par les enjeux environnementaux et de la biodiversité]. Depuis que je suis enfant, j'ai toujours aimé les animaux, les plantes, même les insectes. » (n°2 B. CADE); « J'ai toujours été quelqu'un qui cherche à être près de la nature, [...] même quand j'étais toute petite, j'ai grandi avec plein d'arbres. » (n°6 F. GESSE). On peut donc constater que l'application mobile Pl@ntNet participe à une sensibilisation multifactorielle qui dépend grandement de la variété des parcours et des profils de ces utilisateurs, et

qu'il est ainsi difficile de déterminer précisément quels facteurs induisent à la sensibilisation aux enjeux de la biodiversité.

L'analyse des entretiens retranscrits permet également de mettre en lumière l'impact d'un autre type de facteur externe. En effet, l'année 2020 a été ponctuée par un phénomène d'une ampleur mondiale, la pandémie du SARS-CoV-2, ainsi que par de nombreuses catastrophes écologiques et environnementales. La participation à cette étude de recherche commençant en janvier 2021 et les entretiens se déroulant entre juin et août 2021, il n'est pas surprenant de voir ces thèmes revenir dans les retranscriptions, et plus précisément, en réponse à une question de la grille d'entretien qui demandait aux participants si leur intérêt envers la biodiversité et l'environnement avait changé à la suite de leur participation à cette étude. Ces événements critiques, corrélés entre eux, semblent avoir affecté le ressenti des individus face aux enjeux de protection de la biodiversité, notamment dans la prise de conscience de l'amoindrissement et de la disparition de nombreuses espèces, animales et végétales. On peut citer la réponse de la participante n°8 comme exemple aux propos suscités : « Au cours de la dernière année oui mais ça va être à cause de tout ce qui s'est passé. On prend conscience de beaucoup de choses et qu'on n'est pas grand-chose. » (n°8 H. IPOMÉE).

La réponse plus détaillée de la participante n°9 explicite le lien entre ces facteurs externes contemporains et un changement dans l'intérêt et la prise de conscience :

Oui je pense que c'est encore plus fort. Je pense que c'est plutôt lié là pour le coup à la pandémie et au fait qu'en étant à la maison on se pose beaucoup

de questions sur ce qui nous entoure de façon hyper proche et sur...voilà comme je disais tout à l'heure moi j'observe beaucoup les animaux, les oiseaux et de voir revenir certains oiseaux dans le jardin c'est hyper intéressant et puis surtout ça m'intéresse de faire tout ce que je peux faire pour essayer de préserver cette biodiversité donc faire attention à certaines fleurs. (n°9 I. JASIONE).

Pour finir, la réponse de la participante n°6 qui soulève un point important dont nous parlerons dans la partie suivante, à savoir, que c'est un ensemble de facteurs, plus ou moins différents selon les individus, mais dont la pandémie joue un rôle important, qui va permettre un réel changement de pratiques ou de mentalité concernant la sensibilisation aux enjeux de la biodiversité :

J'ai quand même changé [...]...il y a plusieurs facteurs qui font en sorte que j'ai eu un changement au niveau des achats que je fais [...]. L'argent. Je fais beaucoup plus de nature qu'avant. C'est peut-être à cause de l'application et ton projet, il y a la Covid, je me suis acheté un paddleboard, ça fait en sorte que je suis tout le temps dehors. (n°6 F. GESSE).

Au regard des données précédemment citées, il est possible de formuler que l'utilisation d'une application mobile de sciences participatives comme Pl@ntNet a une incidence sur la sensibilisation aux enjeux de la biodiversité. Néanmoins, cette sensibilisation est multifactorielle et dépend donc d'une multitude de facteurs, reliés

à l'application mais aussi sans rapport direct avec PI@ntNet, comme la variété de parcours et profils des utilisateurs. Il est donc nécessaire d'ajouter qu'une telle participation n'est pas suffisante en elle-même pour créer une sensibilité de toute pièce chez un individu. De la même manière que pour la sensibilisation, les facteurs freinant la sensibilisation sont multiples et différents selon les individus, il est donc complexe de déterminer avec exactitude ce qui peut freiner ou ternir cette sensibilisation. Il est toutefois possible d'explicitier quelques éléments de désintérêt ou d'insatisfaction récurrents lors des entrevues semi-dirigées.

L'interface joue un rôle important dans la sensibilisation

En effet, il s'avère que quelques bémols d'interface affectent négativement la motivation des participants et découragent l'utilisation de l'application. Plus de la moitié des participants a fait mention de points faibles ou de points de désintérêt sur PI@ntNet, et cela tourne autour de l'interface de l'application qui ne serait pas toujours intuitive et conviviale. L'essence du problème vient du fait que PI@ntNet ne comporte pas de démonstration de ses fonctionnalités lors de la première connexion, comme sur d'autres applications mobiles. Or, cette démonstration a pour but de faciliter la prise en main de l'utilisateur et le guider dans sa découverte de l'outil numérique. Pour certains participants, cet élément manquant sur PI@ntNet peut entraîner des frustrations et des questionnements : « J'ai mis du temps à comprendre pourquoi certaines fois j'avais des plantes qui étaient validées dans la

communauté et d'autres fois non. » (n°2 B. CADE). Du fait du manque de démonstration, il semble parfois compliqué pour les usagers de se repérer sur la plateforme et ainsi d'effectuer des tâches rudimentaires mais nécessaires à l'identification d'espèce à travers PI@ntNet : « Ce n'est pas toujours évident selon où on se trouve de changer [de flore sur l'app], [...] il y a peut-être des améliorations pour le client lambda à améliorer à ce niveau-là. » (n°8 H. IPOMÉE).

Lors des entrevues semi-dirigées, 8 participants sur 10 ont exprimé être confrontés à un problème avec l'application. Les défauts mentionnés sont notamment un manque d'information sur les espèces ou bien de la difficulté à trouver ces informations : « Il pourrait y avoir des onglets développés sur PI@ntNet avec des informations très rapides avec des catégories sur sa fréquence, et puis sur son aspect comestible ou toxique, sur le fait que ce soit protégé. » (n°10 J. KENTIA) ou encore « J'ai trouvé que c'était quand même facile à utiliser mais j'avais l'impression qu'il fallait [...] avoir une connaissance de base sur la flore. Dans le sens que moi quand c'est écrit le nom latin ça me dit pas grand-chose. » (n°6 F. GESSE).

Autre point de désintérêt, la difficulté à identifier une plante en raison des pourcentages de correspondance trop similaires entre deux spécimens : « Pour une espèce, il y avait parfois différentes propositions et quand on comparait les photos moi je n'arrivais pas forcément à voir de différences entre différentes catégories de plantes, enfin différentes espèces. » (n°2 B. CADE) mais aussi « C'était facile de prendre une photo et de l'envoyer, mais après ils nous demandent une confirmation et là moi je suis incapable de dire [...] si c'est ça. » (n°5 E. FÉVEROLE).

De plus, l'utilisation intuitive de l'application est remise en question puisque 40% des participants ont avoué avoir eu beaucoup de mal à prendre en main l'application : « Il y aurait peut-être place à de l'amélioration côté icônes pour favoriser la navigation [...]. Ce n'est peut-être pas aussi attrayant que quand tu vas sur des grosses plateformes populaires. » (n°6 F. GESSE); « Au début je n'ai pas trop bien compris, je trouve qu'elle n'est pas intuitive. » (n°3 C. DIÉRAME); « Je n'ai pas toujours trouvé qu'elle était ultra intuitive. » (n°10 J. KENTIA). Pour la plupart des participants, ces éléments de désintérêt ou d'insatisfaction seront aisément oubliés et pardonnés aux vues des nombreuses rétributions individuelles. Pour d'autres individus, ils représenteront un réel obstacle à l'utilisation et mériteraient considération afin de maximiser la portée de PI@ntNet.

Pour conclure, grâce aux arguments précédemment discutés, mais également grâce aux citations des participants sur le sujet, il semblerait que la participation à un projet de sciences participatives à travers l'utilisation d'une application mobile comme PI@ntNet encourage et contribue à une augmentation de la sensibilisation aux enjeux de la biodiversité pour des individus d'ores et déjà intéressés et sensibles à cette cause mais qu'elle ne peut faire naître à elle seule une conscience environnementale. Ainsi, la participante n°9 confirme cet argument en précisant que sa participation a soulevé un intérêt déjà existant : « Ça a encore soulevé plus d'intérêt, à la fois parce que j'avais l'app et à la fois parce qu'étant confinée à la maison, ayant une forêt juste derrière la maison, j'y ai encore plus fait attention à tout ça. » (n°9 I. JASIONE).

Dans le cas des individus déjà sensibles à ces enjeux, il est d'autant plus difficile de déterminer le poids de PI@ntNet dans cette sensibilisation car les individus eux même ne sont pas en mesure de le dire, voire affirmer qu'il n'y a pas de rapport avec l'utilisation de l'application. À la question « Avez-vous entrepris d'autres actions en faveur de l'environnement ou de la biodiversité au cours des 4 derniers mois (période d'utilisation de PI@ntNet) ? », une majorité de participants a répondu avoir entrepris des actions, à exemple de la participante n°5 : « Je suis maîtresse d'école et l'année prochaine je me suis inscrite à un programme avec ma classe pour apprendre à protéger les hirondelles, construire des nids et aussi par rapport à la chenille processionnaire. » (n°5 E. FÉVEROLE), mais également de la participante n°10 : « On est en train de réfléchir à une solution verte pour notre fosse septique mais on l'a pas fait pour l'instant c'est en réflexion. Ah ! Vu qu'on a eu un bébé on a commencé l'aventure couche lavable. » (n°10 J. KENTIA). Cependant, ces mêmes participantes assurent qu'il n'y a aucun lien entre ces prises d'action et l'utilisation de PI@ntNet. Cette difficulté à déterminer le rôle joué par PI@ntNet est également perceptible dans les deux questionnaires remplis par chaque participant. Ces deux questionnaires, l'un complété avant la participation et l'autre rempli en fin de participation, devaient être comparés dans le but de déceler un changement au niveau des connaissances, compétences ou pratiques. Or, ces comparaisons n'ont montré aucune amélioration, et parfois même, une régression.

Il est donc plus probable que c'est un ensemble de facteurs dépendants ou indépendants de l'individu, associés à une telle participation à un projet de sciences citoyennes, qui permet une sensibilisation accrue :

Je ne dirais pas que [mon intérêt envers la biodiversité] a changé, mais je dirais que c'est une petite pierre à l'édifice de mon intérêt général pour ça. Ce n'est pas PI@ntNet tout seul, c'est PI@ntNet et 15 autres applications, documentaires, trucs de sciences que je regarde au quotidien et qui me font réfléchir et prendre des décisions. (n°10 J. KENTIA)

L'application, comme outil, facilite directement l'acquisition de nouvelles connaissances, de nouvelles compétences ou pratiques, un changement dans la prise de conscience des enjeux environnementaux ainsi que le sentiment de contribution à la science, ce qui fait d'elle un composant de cette sensibilisation multifactorielle :

On avait déjà commencé [à agir] dans ce sens-là et ça fait juste continuer là. C'est un outil parmi tant d'autres qui s'ajoute. C'est ça quand j'ai vu ton projet ça m'intéressait vu que je ne connaissais pas beaucoup d'appli. Puis finalement après que je l'ai utilisé je vois ça comme faisant partie de ma boîte à outils. [...] Maintenant je me sens plus à l'aise, on est vraiment rendu bon pour identifier avec plus de certitude. (n°7 G. HOSTA)

Discussion

Dans ce chapitre, nous relierons les résultats ci-haut à la question de recherche. Il s'agira également de montrer les concordances et les discordances avec les autres études. Dans un premier temps, nous exposerons les liens entre la littérature universitaire et les résultats de cette recherche, ainsi que quelques constats transversaux pertinents ayant émergé lors de l'analyse des données, mais qui n'étaient pas prévus. Dans un second temps, nous parlerons de l'augmentation générale de l'intérêt pour l'environnement et la biodiversité qui impacte inévitablement les résultats de cette recherche. Enfin, nous introduirons un autre type de rétributions, à savoir, les rétributions collectives, également visibles dans cette étude.

Pour rappel, l'objectif de cette étude de recherche est de comprendre dans quelle mesure la participation à un projet de sciences participatives à travers l'utilisation d'une application mobile, Pl@ntNet, peut sensibiliser les individus aux enjeux de la biodiversité. D'autres études auparavant ont soulevé le potentiel des sciences participatives sur la biodiversité dans un but aussi bien scientifique qu'éducatif (Peter et al., 2021, p. 2), notamment la pertinence de ce format concernant l'éducation sur des sujets tels que l'environnement ou le développement durable (Peter et al., 2019, p. 1). L'éducation concernant ces enjeux auprès du grand public est importante, car c'est la promotion de la connaissance et de la conscience individuelle sur les

changements environnementaux, dont une des conséquences est la perte de la biodiversité, qui va induire des prises d'actions individuelles et un comportement pronature servant de catalyseur et menant ainsi vers une mobilisation collective (Groulx et al, 2017, p. 2). Ces mêmes études s'accordent sur le fait que la perte de la biodiversité et l'extinction de masse des espèces est sans précédent, ce qui rend urgents l'engagement des individus et le fait d'encourager les actions individuelles et collectives en faveur de la biodiversité (Richardson et al., 2020, p.10). Cette recherche étudie la capacité d'une application mobile de sciences participatives, nommée PI@ntNet, à effectuer la tâche de promotion des connaissances et de conscientisation des enjeux de la biodiversité auprès de ces utilisateurs, mais également, d'étudier si cela impacte positivement leur comportement et leur attitude envers la biodiversité. Ce champ de recherche axé sur les rétributions des participants et non sur les retombées scientifiques (Peter et al., 2021, p. 2) est cependant encore émergent, et souffre d'un manque de données accessibles librement et d'une méthode de recherche et d'analyse généralisées. Cette diversité de méthode rend la comparaison des résultats de plusieurs études entre elles plus difficile (Peter et al., 2021, p. 3), et nuit à la création d'un socle de connaissances théoriques de terrain (Groulx et al, 2017, p. 4).

Nous allons maintenant discuter des résultats de cette recherche. En effet, les résultats rendent évidente la rétribution des individus à la suite de leur participation. La récompense la plus notable exprimée par la majorité des participants est un gain

de connaissances. Cette acquisition de connaissance joue le rôle dans certains cas de confirmation d'un savoir déjà acquis, permettant ainsi une meilleure appréhension et une meilleure capacité à décoder leur environnement. Dans d'autres cas il s'agit de connaissances nouvelles, telles que les noms scientifiques des plantes longtemps côtoyées, leur utilisation et bienfaits, ou bien reconnaître la plante grâce à son écosystème. Ces résultats rejoignent ceux de Peter et al. (2021) dont la recherche intitulée *Biodiversity citizen science : Outcomes for the participating citizens*, est la première à étudier, à l'échelle de plusieurs pays et plusieurs projets, les retombées pour les participants dans le cadre de projets de sciences participatives axés sur la biodiversité (*BDCS : Biodiversity Citizen Science*), en utilisant un cadre théorique et une méthode commune. Leurs résultats de recherche font ressortir une augmentation des connaissances, et plus précisément, un apprentissage perçu à propos des différentes espèces locales et du danger qu'elles encourent (Peter et al., 2021, p.7). La revue de littérature systématique parut en 2019 par Peter, Diekötter et Kremer établit dans ces résultats que la rétribution la plus souvent retrouvée est un gain de connaissances (Peter et al., 2019, p. 9-10). Ce résultat est également confirmé par Groulx et ses collègues (2017) dans leur étude traitant du rôle joué par les sciences participatives en milieu naturel dans la promotion des actions individuelles et collectives sur les changements climatiques. Leur revue de la littérature pointe vers un gain de connaissances nouvelles chez les individus par suite de leur participation à un projet de sciences participatives dans la majorité des études évaluées.

Parmi l'acquisition de nouvelles connaissances, nos résultats décelaient un transfert d'intérêt du sujet étudié, les plantes, vers des sujets connexes, les insectes et les oiseaux. Cette synergie d'intérêt est confortée par les résultats des chercheurs Groulx et al. (2017) qui ajoutent que le gain de connaissances n'est pas uniquement sur le sujet étudié dans la recherche, mais également sur des sujets afférents (Groulx et al., 2017, p. 21). Idem pour l'étude de Peter et al. (2021) qui exprime dans leurs résultats une augmentation de l'intérêt chez la majorité des participants, et plus précisément, un gain d'intérêt pour l'espèce trouvée et observée, pour des sujets connectés avec la diversité biologique et pour les enjeux environnementaux plus généralement (Peter et al., 2021, p. 9). Cela pourrait être une spécificité des études sur la biodiversité en raison de la cohabitation d'une multitude d'organismes vivants, incitant ainsi à regarder autour de l'organisme étudié, mais on ne peut qu'émettre l'hypothèse au regard des données récoltées.

Notre analyse met également en lumière une autre forme de rétribution chez les individus participants, à savoir, l'acquisition de nouvelles pratiques et compétences découlant de l'utilisation de la plateforme de sciences participatives PI@ntNet. Dans nos résultats, ces nouvelles pratiques et compétences sont visibles à travers une meilleure capacité d'identification des végétaux chez certains participants et un regard plus attentif aux détails. Ceci est appuyé par Haywood et al. (2016) dans leur étude sur l'observation côtière des oiseaux marins. En effet, 87% des participants

ont trouvé et identifié des carcasses d'oiseaux avec exactitude à la suite de leur participation au programme (Haywood et al., 2016, p. 4).

Ces nouvelles pratiques et compétences sont à l'avenant visibles dans la pluralité des utilisations de l'application. En effet, plus l'utilisation est concrète et offre une solution à un problème vécu ou perçu par l'utilisateur, et plus y a de chance que cela l'influence positivement et qu'il soit plus enclin à l'utiliser. Ces résultats sont confirmés par Peter et al. (2020) dans leur étude sur l'évaluation des retombées pour les participants dans un contexte de sciences participatives pour la biodiversité. Ils citent un de leurs participants: « *observing and recording daily has sharpened my observation skills* » (Peter et al., 2021, p. 8). Dans l'étude de Groulx et al. (2017), ce gain de pratiques et compétences est la deuxième rétribution la plus importante et s'exprime par l'amélioration de la capacité à identifier une espèce avec exactitude, mais aussi par l'augmentation de la fréquence d'engagement des individus dans des actions d'identification et d'observation (Groulx et al., 2017, p. 20-21). Idem pour l'article de Peter et al. de 2019 qui place le changement de pratiques comme étant la deuxième rétribution la plus souvent observée et l'acquisition de nouvelles compétences comme la quatrième rétribution la plus souvent observée (Peter et al., 2019, p. 10-11).

Dans les utilisations singulières de l'application que nous avons décelées grâce aux témoignages des entrevues semi-dirigées, certains participants ont souligné la possibilité de créer un herbier numérique grâce à la fonctionnalité de galerie qui permet de retrouver dans son compte personnel les observations précédemment

effectuées. Ce point est appuyé par l'article de Charvolin et Michalon (2018) qui analyse l'application mobile d'identification de plantes Folia et souligne l'importance de la collection dans ce type d'outils, à savoir, que l'utilisateur doit pouvoir conserver une trace de son activité d'identification, tel un herbier dans le cas des amateurs de végétaux (Charvolin et Michalon, 2018, p. 108).

Autre rétribution importante émanant des résultats de notre recherche : un changement dans la prise de conscience et dans l'attitude de l'individu face aux enjeux de la biodiversité. Ce changement est notamment remarquable dans nos résultats à travers l'augmentation de la curiosité des participants concernant les végétaux, et la nature plus généralement. Plusieurs témoignages ont également permis de montrer que ce gain de curiosité, corrélé à l'acquisition de connaissance et à la naissance de certains réflexes d'observation, impacte l'attitude et les actions que les individus vont réaliser. De tels changements ont également été mis en avant dans des recherches précédentes, comme celle de Peter et al. (2021) qui explicite ces changements d'attitude. En effet, leurs résultats montrent que 52% de leurs participants ont effectué des changements sur les actions impactant les espèces observées lors de leur participation ou impactant l'environnement plus globalement à 55% (Peter et al., 2021, p. 8). Cette même étude a démontré des changements dans plusieurs activités des participants et dans leur niveau d'engagement. La majorité de leurs participants ressentent un plus fort engagement dans leur participation, mais également dans la promotion des sciences participatives. Aussi,

ils remarquent des changements quant aux pratiques de jardinage et une augmentation de l'intérêt des participants pour divers sujets, dont les espèces observées, des sujets connexes traitant de la biodiversité, ou encore les enjeux environnementaux.

Même constat dans la revue de littérature systématique de Groulx et al. publiée en 2017 dans laquelle on retrouve un changement dans la prise de conscience comme quatrième rétribution la plus souvent retrouvée chez les participants de projet de sciences participatives en milieu naturel reliés aux changements climatiques (Groulx et al., 2017, p. 18). Également, plusieurs des études faisant partie de leur analyse mentionnent comme retombée une nouvelle façon d'agir basée sur des perspectives changées (Groulx et al., 2017, p. 18). Enfin, l'étude de Haywood, Parrish et Dolliver rejoint nos résultats sur l'attachement affectif que les individus peuvent avoir concernant la nature et une volonté de protection des lieux naturels. En effet, leurs résultats montrent un attachement affectif des participants envers le lieu ou les sujets de leurs observations et une volonté de protection accrue de ces sujets (Haywood et al., 2016, p. 5). De plus, un changement dans la prise de conscience des enjeux relatifs à l'étude est visible dans l'étude puisque leurs participants avaient, après leur participation, davantage conscience des dangers non anthropogènes encourus par les oiseaux marins et des diverses causes de mort naturelle. Leur explication confirme nos observations puisque c'est cette meilleure

compréhension de l'écosystème qui induit un changement de prise de conscience et d'attitude chez l'individu (Haywood et al., 2016, p. 9).

Les témoignages de notre recherche recueillis sur le gain de curiosité émanant de leur utilisation de PI@ntNet ont également permis de faire un lien direct avec l'application mobile comme outil et moteur de l'apprentissage, à savoir que l'outil en lui-même facilite cet apprentissage en fournissant des réponses à des questions concrètes quasiment à l'infini. Cela a pour effet de créer une influence réciproque et croissante entre le développement de connaissances et l'augmentation de la curiosité. L'individu devient plus compétent pour décoder son environnement, ce qui le rend encore plus curieux, et vice versa. Ces résultats sont confirmés par l'analyse de l'application Folia, publiée en 2018 par Charvolin et Michalon dans le livre *La reconfiguration du travail scientifique en biodiversité*. Cette analyse de Folia explicite la promesse de l'application qui est la transmission, et plus précisément, la « transmission d'une information de la machine à l'utilisateur, la machine servant en quelque sorte de "décodeur" de l'environnement sensible dans lequel l'utilisateur se trouve » (Charvolin et Michalon, 2018, p. 107).

Cette corrélation entre l'outil et l'apprentissage fait écho à ce que d'autres études nomment « apprentissage expérientiel », à savoir, un gain de connaissance identifié comme acquis à travers l'expérience des individus lors de leur participation (Groulx et al., 2017, p. 10). Cette répercussion est pareillement mise en avant dans l'article de Haywood et al. (2016). Les auteurs définissent cet apprentissage expérientiel de

la sorte : « *hands-on, field-based practice as a successful method of acquiring knowledge* » (Haywood et al., 2016, p. 5). Un des objectifs de l'application mobile Folia est de mobiliser cet apprentissage expérientiel dans une vocation pédagogique. Charvolin et Michalon l'appellent « la capacitation », c'est-à-dire, le fait que l'application mobile « fournisse un moyen d'apprendre par soi-même à reconnaître les entités », rendre l'utilisateur capable d'identifier par lui-même et plus uniquement derrière l'écran de l'outil (Charvolin et Michalon., 2018, p. 107-108).

Nos résultats ont fait ressortir une retombée individuelle qui ne faisait initialement pas partie des rétributions étudiées, à savoir, un sentiment d'enrichissement personnel et de contribution. L'absence de cette rétribution dans notre recherche s'explique par notre désir de se limiter aux trois retombées individuelles les plus fréquemment citées dans la littérature. En effet, au regard des 16 retombées individuelles recensées dans de précédentes études (Groulx et al., 2017, p. 10-11), il semblait plus réaliste et sage de se limiter aux trois premières. De plus, cette retombée étant très subjective, il paraissait moins aisé de la mettre en lumière dans une recherche exploratoire de courte durée avec un petit nombre de participants, comme celle-ci. Cette retombée a néanmoins été exprimée dans les témoignages de certains participants en fin de participation qui parlaient de « plaisir et [...] intérêt personnel », mais aussi de « pierre à l'édifice ». Ce vocabulaire et cette rétribution se retrouvent dans le livre de Florian Charvolin, *Les sciences participatives au secours de la biodiversité*, publié en 2019 dans le questionnaire que l'auteur fait

sur l'égalité des retombées perçues par les protagonistes initiateurs de projets de sciences participatives versus les participants eux-mêmes (Charvolin, 2019, p. 55). On retrouve également ce sens de la contribution dans les résultats de l'étude de Peter et al. (2019), joint avec un sentiment de satisfaction et d'accomplissement (Peter et al., 2021, p. 13). Idem pour l'étude de Groulx et al. (2017) dont le sentiment de contribution à la science apparaît comme sixième retombée la plus souvent retrouvée dans des projets de sciences participatives (Groulx et al., 2017, p. 18). Enfin, plusieurs chapitres du livre *La reconfiguration du travail scientifique en biodiversité* expriment bien l'importance de l'action de participer à ce type de projet pour l'individu contributeur et les sources de ce sentiment de contribution (Heaton et al., 2018, p. 108).

Les résultats de notre étude ont noté l'importance des facteurs externes à la participation qui ont une incidence sur l'expérience du contributeur. En effet, tous les participants d'un seul et même projet de sciences participatives sur la biodiversité ne vivront pas leur participation de la même manière en fonction de leur bagage culturel, de l'éducation formelle et informelle reçue, du lieu d'habitation, de la classe socio-économique...etc. Ce point est confirmé dans l'étude de Peter et al. (2021) qui explique que le contexte culturel affecte la participation à un projet de sciences participatives. Les auteurs soutiennent que ce domaine tirerait parti de recherches plus poussées sur ces facteurs et sur le participant lui-même dans le but de mieux comprendre pourquoi certains participants bénéficient de retombées à la suite de

leur participation tandis que d'autres n'en retirent pas les mêmes (Peter et al., 2021, p. 15). Les résultats de Deguines et al. dans leur article sur l'émergence de pratiques probiodiversité en lien avec un projet de sciences participatives sur les papillons de jardin évoquent ces mêmes facteurs externes et leur influence sur les rétributions perçues par les participants volontaires : « *Individual behavior changes are constrained by a set of interacting factors, such as attitudes, habits, personal capabilities, social norms, and context. [...] There is also evidence that personal experience and social norms can influence practices.* » (Deguines et al., 2020, p. 2).

Le dernier constat de notre analyse était que, au regard des données récoltées, l'application mobile PI@ntNet à elle seule ne suffisait pas à sensibiliser un individu. On retrouve ce point dans de précédentes études, notamment celle de Peter et al. (2021) chez qui: « *The majority of respondents who did not report being more involved in the above activities reported that they had been involved in these activities before participating in the project and their involvement had not changed.* » (Peter et al., 2021, p. 8).

Il convient de préciser qu'une augmentation générale de l'intérêt pour l'environnement et pour sa préservation s'opère. En effet, la majorité des participants de cette étude ont partagé leurs inquiétudes concernant l'extinction de masse des espèces ainsi que la perte de la diversité biologique. De nombreuses études font le même constat, dont Ives et al. (2018) qui soulignent la reconnaissance croissante des crises environnementales dans la dernière décennie (Ives et al, 2018, p.1). Idem

pour Richardson et al. (2020) dans leur article intitulé *The green care code: How nature connectedness and simple activities help explain pro-nature conservation behaviours* qui évoque la prise de conscience croissante des individus sur leur rôle de préservation de la nature et de la biodiversité au regard de la situation de qui se fait de plus en plus sérieuse :

It is encouraging that the percentage of people who acknowledge 'human responsibility to look after nature' stood at 96% in 2018, an increase of 20% from 2015. This may indicate a moral shift in the public's perception of the human-nature relationship; that is, moving away from an attitude of 'mastery over' nature towards a broad 'stewardship of nature' position entailing partnership and participation. (Richardson et al., 2020, p. 2).

Aussi, il paraît nécessaire d'appuyer l'importance de l'interface de l'application mobile lors d'une participation à un projet de sciences participatives nécessitant un outil numérique. Dans notre étude, nous avons noté qu'une interface non intuitive pouvait freiner et bloquer certains participants dans leur utilisation. Ces résultats rejoignent ceux de Charvolin et Michalon dont les participants ont été pareillement déroutés par les multiples choix de réponses lors d'une tentative d'identification de plante à l'aide de l'application mobile Folia : « On a assisté aussi à un désarroi devant les 10 réponses possibles, avec des pourcentages de probabilité peu différents les uns des autres. » (Charvolin et Michalon, 2018, p. 114). Charvolin (2019, p. 45) s'appuie sur plusieurs autres projets de sciences participatives

numériques pour préciser que l'interface joue un rôle central dans ce processus de participation et que son but principal est de simplifier les démarches pour faciliter l'utilisation, et de ce fait, l'acquisition de connaissances et autres retombées.

Enfin, les résultats de notre étude ont révélé une rétribution collective chez plusieurs participants, à savoir, le partage d'informations et de connaissances avec d'autres individus. Cette rétribution a émergé lors des entrevues semi-dirigées, bien que les participants n'aient pas été questionnés à ce sujet. Dans le cas où cette étude serait reproduite, il serait bénéfique et pertinent d'ajouter les rétributions collectives aux éléments étudiés afin de creuser l'impact des actions collectives sur les individus lors d'une telle participation.

Les plateformes de sciences participatives offrent la plupart du temps la possibilité de partager ses observations avec le reste de la communauté ou de communiquer avec d'autres contributeurs qui induit une sociabilité. PI@ntNet permet également de partager ses photos mais aucun des participants de notre recherche n'a testé cette fonction de l'application. En revanche, nos résultats dévoilent qu'une socialisation hors plateforme s'est opérée entre le participant et son entourage. Notre recherche, se restreignant aux rétributions individuelles, ne mesurait donc pas ce type de rétribution, mais le partage des connaissances acquises ou en cours d'acquisition est apparue important pour les participantes lors des entrevues. Ce type de rétribution collective est perceptible dans l'étude de Groulx et al. que les

auteurs nomment « *new social interactions and community engagement* » (Groulx et al., 2017, p. 12).

J'ajouterai que j'ai moi-même utilisé l'application mobile PI@ntNet à des fins personnelles. À la suite de cette utilisation, j'ai pu ressentir une plus forte curiosité à l'égard de la flore et une volonté croissante de participer à sa préservation, bien que cette envie ne soit pas récente. PI@ntNet, grâce à la prise de photo des végétaux, incite à regarder autour de nous comme pour une chasse au trésor, et, lorsque l'on se rend compte que chaque plante est unique en apprenant un peu plus sur chacune d'elles, inculque un certain respect pour l'unicité et la beauté de la biodiversité de notre planète Terre. De plus, mon intérêt pour les plantes s'est transposé aux oiseaux, et je me plais à reconnaître les différentes espèces existant au Québec ainsi que leurs chants. Idem pour la cueillette de champignons, pratique que j'exerçais déjà plus jeune, mais que j'ai recommencé en 2020 en raison de la pandémie et de mon besoin d'être en contact avec la nature. Cette application a d'autant plus de potentiel dans cette situation de crise écologique, du fait que cette biodiversité est en danger. Dans mon cas, cela produit un attachement affectif fort pour notre nature, mais également une certaine déception qu'elle soit menacée. J'ai pu remarquer que cette déception me pousse à entreprendre d'autres actions en faveur de la biodiversité, qui est la cause pour laquelle je souhaite agir. J'ai d'ailleurs effectué des changements dans mes actions, notamment parler des sciences participatives et des enjeux de la biodiversité à mon entourage, utiliser des sacs

réutilisables pour mes courses, effectuer des dons pour une association de protection des animaux. J'apprécie encore plus faire du camping, car cela me permet de mettre en pratique mon apprentissage sur les plantes, les champignons et les oiseaux. Je rejoins une participante sur le fait qu'habiter en appartement n'offre pas autant de possibilités d'actions que d'habiter dans une maison avec jardin, raison pour laquelle j'augmente mes sorties en nature. Ce qui est certain c'est que mon admiration et mon amour de la contemplation de la nature ne font que croître depuis que je prends du temps pour me dédier à cette cause qui m'est chère. Les témoignages des participantes recueillis lors des entrevues font donc écho avec ce que j'ai moi-même ressenti et expérimenté.

Je suis en accord avec certaines participantes sur l'interface de l'application qui pourrait être plus intuitive, mais cela n'a pas été un frein pour moi, car je maîtrise bien les nouvelles technologies. Enfin, cette application mobile ne m'a pas rendu sensible aux enjeux de la biodiversité, mais elle m'offre la possibilité de faire de mon intérêt un hobby, une passion, ce qui me rend plus confiante pour ensuite promouvoir la protection de notre biodiversité. Ce mémoire s'inscrit dans cette démarche de promotion et je suis heureuse que certaines participantes apprécient l'application et continuent de l'utiliser pour ensuite promouvoir à leur tour ces enjeux si importants.

Conclusion

Ce mémoire a permis de répondre à la question de recherche, « Comment et dans quelle mesure la participation à un projet de sciences participatives via une application mobile, Pl@ntNet, peut-elle sensibiliser les individus aux enjeux de la biodiversité ? » en démontrant qu'une telle participation permet une sensibilisation accrue en impactant plusieurs traits individuels spécifiques tels que les connaissances, les compétences, le comportement et l'attitude des participants sur le sujet de la biodiversité et le sentiment de contribution à la science. Cette sensibilisation est multifactorielle et ne dépend donc pas uniquement à une participation à un projet de sciences citoyennes, mais plutôt à une multitude de facteurs dépendants ou indépendants de l'individu. L'application, comme outil, facilite directement l'acquisition de ces traits individuels spécifiques sur des individus déjà sensibles et préoccupés, ce qui fait d'elle un composant de cette sensibilisation multifactorielle.

Cette étude qualitative focalisée sur les rétributions individuelles des participants de projets de sciences participatives axées sur la biodiversité et dont la participation s'accompagne d'une application mobile collaborative met en exergue l'importance de la lucidité de ce type de plateforme. En effet, la facilité de prise en main et l'interface sont des paramètres primordiaux pour assurer une participation continue et engagée, ce qui induit à de plus fortes rétributions et donc à une sensibilisation accrue. La littérature confirme que les usagers débutants leur engagement ou moins

confirmés dans leur intérêt botanique nécessitent des informations de base et facile à trouver pour ne pas être découragés.

Il est également possible de formuler que les individus déjà confirmés dans leur intérêt ont plus de facilité à être sensibilisés à une cause afférente, car ces derniers ont déjà des connaissances poussées dans un domaine leur permettant un apprentissage de connaissances plus aisé. Cet apprentissage facilité s'explique par le transfert de compétences et de méthodes déjà acquises à d'autres domaines, par exemple, le fait de suivre un protocole.

Cette recherche exploratoire comporte certaines limites qu'il convient d'expliquer autant que possible dans le but de les contourner pour de prochaines recherches.

Premièrement, l'appel à témoignage diffusé sur les réseaux sociaux a été publié dans des groupes Facebook privés destinés à des amateurs de botanique ce qui créait un biais de sélection. Ces publications dans des groupes destinés aux amateurs de botaniques s'expliquent par la difficulté du recrutement, j'ai donc ciblé des individus déjà intéressés par ce domaine et potentiellement plus enclin à participer à mon étude. Aussi, le nombre de 12 participants recrutés est faible et donc pas représentatif de la population. Si on voulait faire une étude ayant une force de « preuve », il conviendrait d'effectuer une recherche similaire sur plusieurs milliers d'individus et avec un échantillonnage aléatoire.

D'autres limites sont reliées à la conception du protocole de recherche et à son caractère qualitatif. La période d'utilisation de l'application de 4 à 5 mois est courte pour espérer voir des changements d'attitude et de prise de conscience. Une étude sur plusieurs années permettrait l'obtention de résultats plus probants. Également, la régularité de ce type de participation sur application mobile est très subjective et dépend du participant et du temps qu'il est prêt à donner au projet. De ce fait, certains contributeurs sont moins engagés et moins réguliers que d'autres ce qui influe sur les rétributions. Un monitoring plus poussé serait envisageable pour mesurer la contribution elle-même. Cette recherche comporte également un biais relatif aux sciences participatives, à savoir que les réponses aux questionnaires et aux entrevues sont autorapportées ce qui laisse place à beaucoup de subjectivité dans les témoignages. De plus, une seule application mobile de sciences participatives est à l'étude dans cette recherche. Il serait donc bénéfique d'étudier plusieurs projets comportant plusieurs applications mobiles avec leurs spécificités propres.

Enfin, deux limitations indépendantes de ma volonté ont impacté cette recherche. Ayant commencé cette recherche en janvier 2021, certains participants, notamment au Québec et en Finlande, ont souffert d'un manque de végétation dans leur environnement et n'ont donc pas pu profiter pleinement de l'application avant le mois de février voire mars. Ce premier point serait aisément écarté dans le cas d'une étude s'étalant sur plusieurs années. La pandémie de SARS-CoV-2 et les mesures de confinement partout dans le monde ont également freiné la participation de

plusieurs participants. Ces deux limitations m'ont poussé à étendre la période d'utilisation de l'application pour les participants le nécessitant.

En revanche, cette étude qualitative a permis de mettre en valeur les spécificités des individus dans le cadre d'une participation à un projet de sciences participatives sur la biodiversité couplée à l'utilisation d'une application mobile. Le caractère qualitatif, et notamment les entrevues semi-dirigées, a permis de révéler une profondeur et une diversité de perspectives. En effet, chaque individu réagit différemment à une telle participation en fonction de son parcours et de caractéristiques qui lui sont propres. La sensibilisation aux enjeux de la biodiversité, qui est dans ce cas présent l'impact de cette contribution, est très subjective. Le fait de rendre les individus plus réceptifs à cette cause à l'aide de ce type de projet n'est donc pas complètement garanti et dépend beaucoup de l'individu lui-même. Néanmoins, cette étude ainsi que la littérature constatent un intérêt croissant du grand public et une volonté de concrétisation de son implication pour la protection et la préservation de l'environnement. Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches étudiant les individus contributeurs de sciences participatives, leurs diverses perspectives et leurs rétributions afin de mieux comprendre l'impact de ces projets, mais aussi, de mieux les utiliser pour leur potentiel de promotion du savoir et de sensibilisation du sujet étudié.

Pour finir, l'écriture de ce mémoire et la tenue de cette recherche m'ont beaucoup apporté sur le plan professionnel tant que personnel.

Au niveau professionnel, cette recherche que j'ai entreprise au début de la pandémie a développé mon autonomie et ma pugnacité. En effet, ma rédaction s'est principalement déroulée dans le cadre de mon appartement, avec pour seul contact des courriels ou des rencontres zoom. Cette « bulle » a parfois été un peu décourageante et déprimante par manque de stimulations extérieures intellectuelles et physiques, comme le retour d'autres élèves ou le fait de se déplacer physiquement à l'Université. Cependant, cela a eu pour effet positif de développer mon sens de l'autonomie et de me donner confiance compte tenu de mes capacités à travailler par moi-même. La difficulté à recruter des participants et le manque de motivations pour certains ont aussi été un peu décevants car je craignais que cela impacte trop mes résultats et que je sois dans l'incapacité de répondre à ma question de recherche. J'ai donc dû faire preuve de pugnacité et rester focalisée sur mes objectifs, ce qui finalement m'a permis d'avoir des résultats au-delà de mes espérances.

Cette recherche a nécessité beaucoup d'organisation et de rigueur de ma part dans le but de parvenir aux objectifs que je m'étais fixés, tant en termes de qualité d'écriture que de faisabilité de cette recherche. Ces objectifs n'ont pas entièrement été atteints car il y a toujours place à l'amélioration, mais le développement de ma rigueur et de mon organisation me servira dans ma vie professionnelle. Je suis également plus à l'aise avec la collecte, le traitement et l'analyse de données que je pourrais utiliser dans mon futur emploi.

Sur le plan personnel, ce mémoire m'a offert la possibilité de m'investir dans une cause qui m'est chère, la protection de la nature et de l'environnement, et de m'octroyer plus de temps pour m'y dévouer. Les retours très positifs de certaines participantes sur l'application et leur volonté de continuer de l'utiliser pour ensuite promouvoir à leur tour les enjeux de la biodiversité est pour moi un réel enrichissement et m'apporte une certaine fierté. Ce mémoire a joué sur mon développement personnel, car il a concrétisé mon amour de la nature et révélé mon désir profond de poursuivre mon investissement dans sa protection. J'espère que cet intérêt sera matérialisé par l'obtention d'un emploi me permettant d'agir au quotidien pour ces enjeux.

BIBLIOGRAPHIE

- Aubertin, C., Boisvert, V., Vivien, F.D. (1998). La construction sociale de la question de la biodiversité. *Natures Sciences Sociétés* (Volume 6, Numéro 1) pages 7 à 19. [https://doi.org/10.1016/S1240-1307\(97\)89512-X](https://doi.org/10.1016/S1240-1307(97)89512-X)
- Charvolin, F., Michalon, J. (2018) Folia : de la promesse technologique à l'expérience de plein air. Dans L. Heaton, F. Millerand, P. Dias Da Silva, S. Proulx (dir.), *La reconfiguration du travail scientifique en biodiversité* (p. 105-116). Les presses de l'Université de Montréal.
- Charvolin, F. (2019). *Les sciences participatives au secours de la biodiversité*. Éditions rue d'Ulm. coll. Sciences durables. <https://doi.org/10.4000/lectures.41214>
- Chase, S.K., Levine, A. (2017). Citizen Science: Exploring the Potential of Natural Resource Monitoring Programs to Influence Environmental Attitudes and Behaviors. *Conservation Letters* (Volume 11, Issue 2). <https://doi.org/10.1111/conl.12382>
- Commission Européenne. (2019, mai). *Special Eurobarometer 481 - Attitudes of Europeans towards Biodiversity* (reference n° 2194 / 481) <https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/Survey/getSurveyDetail/instruments/SPECIAL/surveyKy/2194>
- Deguines, N., Princé, K., Prévot, A-C., Fontaine, B. (2020). Assessing the emergence of pro-biodiversity practices in citizen scientists of a backyard butterfly survey. *Science of The Total Environment* (Volume 716, 136842). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136842>
- Dickinson, J. L., Bonney, R. (2012). *Citizen Science: Public Participation in Environmental Research*. Cornell University Press.
- Friedman, A., J. (2008). Framework for Evaluating Impacts of Informal Science Education Projects. https://www.informalscience.org/sites/default/files/Eval_Framework.pdf

- Groulx, M., Brisbois, M-C., Lemieux, C.J., Winegardner, A., Fishback, L. (2017). A Role for Nature-Based Citizen Science in Promoting Individual and Collective Climate Change Action? A Systematic Review of Learning Outcomes. *Science Communication*, Vol. 39(1) 45–76. <https://doi.org/10.1177/1075547016688324>
- Haywood, B. K., Parrish, J. K., Dolliver, J. (2016). Place-based and data-rich citizen science as a precursor for conservation action. *Conservation Biology*. Volume 30, Issue 3. Pages 476-486. <https://doi.org/10.1111/cobi.12702>
- Heaton, L., (2015). Amateurs. Dans F. Bouchard, P. Doray, J. Prud'homme (dir.), *Sciences, technologies et sociétés de A à Z*. Presses de l'Université de Montréal. <https://doi.org/10.4000/books.pum.4250>
- Heaton, L., Millerand, F., Dias Da Silva, P., Proulx, S. (2018). *La reconfiguration du travail scientifique en biodiversité*. Les presses de l'Université de Montréal.
- Ives, C.D., Abson, D.J., Von Wehrden, H., Dorninger, C., Klaniecki, K., Fischer, J. (2018). Reconnecting with nature for sustainability. *Sustainability Science* (volume 13, 1389–1397). <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0542-9>
- Karsenti, T., Bugmann, J. (2016). Soutenir la motivation des participants aux MOOC : quels rôles pour la ludification, la mobilité et l'aspect social ? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* (Volume 13, Numéro 2-3). <https://www.erudit.org/en/journals/ritpu/2016-v13-n2-3-ritpu02997/1039249ar.pdf>
- Lambrecht, M. (2016). L'économie des plateformes collaboratives. *Courrier Hebdomadaire du CRISP* 2016/26-27 (n° 2311-2312), pages 5 à 80. <https://doi.org/10.3917/cris.2311.0005>
- McKinley, D.C., Miller-Rushing, A.J., Ballard, H.L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S.C., Evans, D.M., French, R.A., Parrish, J.K., Phillips, T.B., Ryan, S.F., Shanley, L.A., Shirk, J.L., Stepenuck, K.F., Weltzin, J.F., Wiggins, A., Boyle, O.D., Briggs, R.D., Chapin III, S.F., ... Soukupr, M.A. (2017). Citizen science can improve conservation science, natural resource management,

- and environmental protection. *Biological Conservation*. Volume 208, Pages 15-28. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.015>
- Organisation des Nations Unies Info (2020, septembre). *Sommet sur la biodiversité* : « *Nous sommes l'espèce la plus dangereuse de l'histoire mondiale* ». <https://news.un.org/fr/story/2020/09/1078632>
- Peter, M., Diekötter, T., et Kremer, K. (2019). Participant Outcomes of Biodiversity Citizen Science Projects: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 11(10), 2780. <https://doi.org/10.3390/su11102780>
- Peter, M., Diekötter, T., Höffler, T. et Kremer, K. (2021). Biodiversity citizen science: Outcomes for the participating citizens. *People and Nature*, Volume 3, Issue 2, pages 294-311. <https://doi.org/10.1002/pan3.10193>
- Phillips, T., Faulkner, H., Ferguson, M., Minarchek, M., Porticella, N., Bonney, R. (2017). *Interactive User's Guide for Evaluating Learning Outcomes in Citizen Science*. Cornell Lab of Ornithology. https://www.citizen science.org/wpcontent/uploads/2018/11/UsersGuide_Interactive_Final_works.pdf
- PI@ntNet (plantnet.org) est le site web du projet de sciences participatives du même nom disponible via une plateforme web et une application mobile.
- Richardson, M., Passmore, H-A., Barbett, L., Lumber, R., Thomas, R., Hunt, A. (2020). The green care code: How nature connectedness and simple activities help explain pro-nature conservation behaviours. *Special Feature: Informing decision-making with indigenous and local knowledge and science*. Volume 2, Issue 3. Pages 821-839. <https://doi.org/10.1002/pan3.10117>
- Soledad, L., Gold, M., Albert, A., Ceccaroni, L., Claramunt, B., Danylo, O., Haklay, M., Kottmann, R., Kyba, C., Piera, J., Radicchi, A., Schade, S., Sturm, U. (2018). Developing Mobile Applications for Environmental and Biodiversity Citizen Science: Considerations and Recommendations. Dans A. Joly, S. Vrochidis, K. Karatzas, A. Karppinen, P. Bonnet (dir.), *Multimedia Tools and Applications for Environmental & Biodiversity Informatics* (p 9-30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76445-0_2

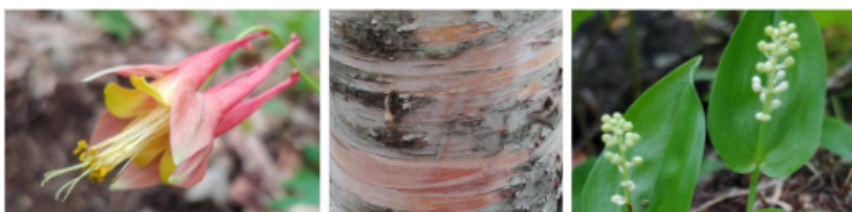
Tracy, S. J. (2019). *Qualitative research methods: Collecting evidence, crafting analysis, communicating impact* (2nd Edition). Wiley-Blackwell.

Annexes

- Annexe n°1 : Appel à témoignage publié sur les réseaux sociaux

Projet : "La sensibilisation aux enjeux de la biodiversité via l'utilisation d'applications mobiles"

Projet de Recherche - Appel à la participation



Bonjour à tous les observateurs !



Je m'appelle Anaïs et je suis étudiante en maîtrise à l'Université de Montréal. Dans le cadre de cette Maîtrise, je vais effectuer une recherche qualitative sur la *sensibilisation aux enjeux de la biodiversité à travers l'utilisation d'applications mobiles de sciences participatives*. Ma directrice de recherche est Lorna Heaton, professeure titulaire du Département de communication de la Faculté des arts et des sciences de l'Université de Montréal. Et vous l'avez compris, je vais me baser sur l'application PI@ntNet ! Les photos ci-haut sont d'ailleurs une partie de mes observations.

Ma recherche a pour objectif d'explorer dans quelle mesure les applications de sciences participatives sur les végétaux peuvent avoir un impact sur les individus, notamment sur leurs connaissances des enjeux de la biodiversité et potentiellement sur leur comportement et attitude envers la conservation de la biodiversité.

Pour ce faire, j'aurai besoin de 35 volontaires qui **débutent leur utilisation de l'application PI@ntNet (utilisation inférieure à 7 jours)**. Il est particulièrement important que vous soyez novices avec cette application, car je compte faire une comparaison des résultats obtenus en début d'utilisation puis après 4 mois d'utilisation.

Les 35 volontaires devront remplir **2 questionnaires**, l'un en début d'utilisation, l'autre après 4 mois. La complétion d'un questionnaire prendra environ 20 minutes. Je voudrais également réaliser un certain nombre d'**entrevues individuelles** de 45 minutes par appel vidéo dans le but de recueillir vos impressions sur votre aventure avec PI@ntNet (une seule entrevue par participant).

J'ai besoin de vous, car c'est ensemble que nous pourrons faire bouger les choses pour la préservation de la biodiversité ! Et elle aussi a besoin de nous et de nos actions !

2 février

Université de Montréal

Maîtrise de recherche

PI@ntNet

La sensibilisation aux enjeux de la biodiversité à travers l'utilisation d'applications mobiles de sciences participatives

Anaïs Lizana
29 décembre 2020

Bonjour à tous les observateurs !

Je m'appelle Anaïs et je suis étudiante en Maîtrise à l'Université de Montréal. Dans le cadre de cette Maîtrise, je vais effectuer une recherche qualitative sur la *sensibilisation aux enjeux de la biodiversité à travers l'utilisation d'applications mobiles de sciences participatives*. Ma directrice de recherche est Lorna Heaton, professeure titulaire du Département de communication de la Faculté des arts et des sciences de l'Université de Montréal. Et vous l'avez compris, je vais me baser sur l'application PI@ntNet.

Ma recherche a pour objectif d'explorer dans quelle mesure les applications de sciences participatives sur les végétaux peuvent avoir un impact sur les individus, notamment sur leurs connaissances des enjeux de la biodiversité et potentiellement sur leur comportement et attitude envers la conservation de la biodiversité. Je vous invite à lire le court document ci-joint pour les critères de participation et les modalités de votre future participation.

J'ai besoin de vous, car c'est ensemble que nous pourrons faire bouger les choses pour la préservation de la biodiversité ! Et elle aussi a besoin de nous et de nos actions.

Pour les critères d'admissibilité, merci de vous référer au document suivant : https://docs.google.com/_/1K075sGQE08uZbLvMLKqA.../edit...

4 likes 5 partages

J'aime Commenter Partager

Écrivez un commentaire...

- Annexe n°2 : questionnaire n°1

Lien vers le questionnaire Q1 en ligne sur Google Form :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScDiX2VQj5MfNPksTzCbPaEgMe6QlvNqY_Y5BjB9SZ_8N24CQ/viewform?usp=sf_link

Université de Montréal

Projet de recherche - Questionnaire N°1 PI@ntNet

Ce questionnaire s'inscrit dans une recherche visant à mieux saisir la sensibilisation aux enjeux de la biodiversité à travers l'utilisation des applications mobiles. En effet, le but étant de comprendre par quels moyens l'utilisation de la plateforme PI@ntNet peut impacter positivement les utilisateurs quant à leur vision des enjeux environnementaux, et plus précisément, des enjeux liés à la biodiversité.

Ce questionnaire permettra d'évaluer le niveau de connaissance et de compréhension de la biodiversité chez le participant avant une utilisation de PI@ntNet durant 4 mois. Une seconde évaluation à l'aide d'un questionnaire sera effectuée à l'issue de ce laps de temps afin de rendre compte de changements ou non chez l'individu.

Consignes

- Lire en premier lieu la description de l'étude et remplir le formulaire de consentement.
- Remplir l'entièreté du questionnaire. Environ 15 minutes.
- Renvoyer les documents par courriel une fois remplis, à savoir, le questionnaire et le formulaire de consentement.

***Obligatoire**

Quelle est votre expérience avec la nature en général ? (sortie en plein air, randonnées, parc, camping...)*

Votre réponse

Ces expériences avec la nature sont-elles dans le cadre du loisir ou de votre activité professionnelle ?

Loisir

Activité professionnelle

Autre : _____

À quelle fréquence effectuez-vous des sorties dans la nature ?

Régulièrement

Souvent (plusieurs fois dans le mois)

Parfois (une fois par mois)

Rarement

- Annexe n°3 : questionnaire n°2

Lien vers le questionnaire Q2 en ligne sur Google Form :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeGh-S8z2obxkvXXMg-fti69P5u6Yldgneik3wuqX9zeczJVQ/viewform?usp=sf_link

Université de Montréal

Projet de recherche - Questionnaire Q2 PI@ntNet

****Certains questions sont similaires au questionnaire n°1 à des fins de comparaisons des réponses****

Ce questionnaire s'inscrit dans une recherche visant à mieux saisir la sensibilisation aux enjeux de la biodiversité à travers l'utilisation des applications mobiles. En effet, le but étant de comprendre par quels moyens l'utilisation de la plateforme PI@ntNet peut impacter positivement les utilisateurs quant à leur vision des enjeux environnementaux, et plus précisément, des enjeux liés à la biodiversité.

Ce questionnaire permettra d'évaluer le niveau de connaissance et de compréhension de la biodiversité chez le participant après une utilisation régulière de PI@ntNet durant 4 mois. Ce questionnaire, associé au premier, permettra de rendre compte de changements ou non chez l'individu.

Consignes

- Avoir déjà répondu au premier questionnaire, rempli et envoyé le formulaire de consentement écrit.
- Remplir l'entièreté du questionnaire. Environ 15 minutes.
- Renvoyer le documents par courriel une fois rempli.

***Obligatoire**

Quelle est votre expérience avec la nature en général ? (sortie en plein air, randonnées, parc, camping...)*

Votre réponse

Ces expériences avec la nature sont-elles dans le cadre du loisir ou de votre activité professionnelle ?

- Loisir
- Activité professionnelle
- Autre : _____

À quelle fréquence effectuez-vous des sorties dans la nature ?

- Régulièrement
- Souvent (plusieurs fois dans le mois)
- Parfois (une fois par mois)

- Annexe n°4 : Modèle générique fourni par W. K. Kellogg

Modèle logique d'évaluation des retombées de l'application PI@ntNet créé à partir du travail de Kellogg en 2004 : Outcome Approach logic model

						Hypothèses de travail		
INPUTS	→	ACTIVITIES	→	OUTPUTS	→	OUTCOMES	→	IMPACTS
Equipe PI@ntNet (chercheurs + informaticiens + botanistes)		Effectuer des observations botaniques		Balade en plein air		Sentiment de contribution à la recherche		Utilisation des données pour des articles scientifiques
Application mobile + plateforme web + AI		Création de galeries des flores des divers projets		Augmentation de la base de données		Sentiment de mieux connaître la nature		Promotion de la flore de chaque pays/continent
Investissement des participants en temps, savoir, compétences...		Backend : Collecte, analyse et interprétation des données		Expérience avec du contenu scientifique (ex: nom latin des plantes)		Acquisition de connaissances sur la flore étudiée		Engagement plus fort des individus pour la cause environnementale
Investissements financiers des partenaires du projet		Valider les observations des autres				Compétences d'observation accrue		Sensibilisation aux enjeux de la biodiversité

- Annexe n°5 : Grille d'entrevue

Projet : "La sensibilisation aux enjeux de la biodiversité via l'utilisation d'applications mobiles"

Anaïs Lizana

Projet de Recherche - Grille d'entrevue semi-dirigée

Prise de contact #3

Objectifs de la recherche :

Cette entrevue en vidéo-conférence entre le participant et la chercheuse sera mise en place après les 4 mois d'utilisation de PI@ntNet et la complétion des deux questionnaires par l'individu. Cela permettra de recueillir les impressions et le ressenti du participant quant à son expérience avec l'application et au sujet des enjeux de la biodiversité.

Cette entrevue sera enregistrée avec du matériel audio et non vidéo. L'enregistrement servira uniquement à la chercheuse et ne sera pas diffusé à l'issue de la recherche. L'anonymat des participants sera conservé en modifiant les noms et toutes informations qui permettraient de les reconnaître.

Consignes

- Avoir préalablement rempli les deux questionnaires et les avoir renvoyés.
- L'entrevue durera environ une heure.
- Cette entrevue portera sur les thèmes suivants
 - Rétrospection sur l'utilisation de l'application PI@ntNet
 - Impacts de l'utilisation de cette application
 - Sentiment face aux enjeux de la biodiversité

Thèmes	Questions
Utilisation de l'application PI@ntNet	Comment décririez-vous votre utilisation de l'application PI@ntNet ? (fréquence, observations, suivi des statistiques, améliorer sa galerie, validation des observations des autres...)
	Quel est votre ressenti sur l'application ? (ludicité, affordance, motivation...)
	- Dans quels lieux êtes-vous allé vous promener ? (Forêt, pâturages, jardin...) - Plutôt des plantes sauvages ou ornementales ou autre ? -comment s'est fait la sélection des

	observations (telle plante plutôt qu'une autre) ?
Utilisation de l'application PI@ntNet	Exemple d'une sortie ou d'une observation qui vous a plu ?
Impacts de cette utilisation	Constatez-vous des changements suite à l'utilisation de cette plateforme et à votre participation à un projet de l'application ? (Connaissances, compétences)
	Avez-vous entrepris d'autres actions en faveur de l'environnement ou de la biodiversité au cours des 4 derniers mois ?
	Est-ce que l'utilisation de PI@ntNet a eu un impact sur ces prises d'action (les auriez-vous faites sans avoir participé à ce projet) ?
	Avez-vous parlé de ce projet ou de l'app à votre entourage ?
	Est-ce que vous reconnaissez des plantes de vous-même maintenant ?
Sentiment face aux enjeux de la biodiversité	Votre intérêt envers l'environnement/la biodiversité a-t-il changé ? Ou est-ce que cela a éveillé d'autres intérêts en rapport avec nature, océan, roches, préservation etc
	Seriez-vous plus disposé à effectuer d'autres participation de sciences participatives
	Quel est votre sentiment général concernant les enjeux de protection de la biodiversité ? Ce sentiment a-t-il changé ou bien est-il le même ?

l'acquisition de nouvelles connaissances,
l'acquisition de nouvelles compétences ou pratiques
changement dans la prise de conscience des enjeux environnementaux

-Pourquoi participer à ce projet ?

- Annexe n°6 : Tableau analyse questionnaire

Questionnaire n°1	Q1a	Q2a	Q3a	Q4a	Q5a	Q6a	Q7a	Q8a	Q9a
Horodateur	Quelle est votre expérience avec la nature en général ? (sortie en plein air, randonnées, pique-nique, camping...)	Ces expériences avec la nature sont-elles...	À quelle fréquence effectuez-vous des...	Dans quel but effectuez-vous des...	Qu'aimez-vous dans ces sorties en plein air ?	Sur une échelle de 1 à 10, à quel point le sujet...	Sur une échelle de 1 à 10, à quel point le sujet...	Qu'est-ce qui vous intéresse dans ces...	Avez-vous déjà participé à des projets...
B	2	5	1:2:3:4	9	10	Non	Oui	7	7
C	2	5	1:2:4	8	10	Oui	Oui	7	7
D	2	5	1:2:4	8	7	Non	Oui	4	4
E	2	4	2:3	8	8	Oui	Oui	5	5
F	2	5	1:2:3	7	7	Non	Oui	5	5
G	2	5	3:4	9	9	Non	Oui	5	3
H	2	5	1:2:3	10	10	Non	Oui	6	6
I	2	4	2:3:4	9	8	Non	Oui	3	3
J	2	3	3:4	10	8	Non	Oui	5	4
K	2:1	5	1:2:3:4	10	10	Non	Oui	3	3
L	2	4	3	10	9	Non	Oui	2	1
Questionnaire n°2	Q1b	Q2b	Q3b	Q4b	Q5b	Q6b	Q7b	Q8b	Q9b
B	2	4	1:2:3:4	10	10	Non	Oui	7	7
C	2	5	2:4	9	10	Oui	Oui	7	7
F	2	5	1:2:4	8	8	Non	Oui	6	5
D	2	5	1:2	8	8	Non	Oui	4	4
L	2	4	2:3	10	10	Non	Oui	2	1
J	2	4	1:2:4	9	9	Non	Oui	6	7
E	1:2	3	2:3	9	9	Non	Oui	5	5
A	2	3	2:3	9	9	Oui	Oui	4	4
K	1:2	5	1:2:3	8	9	Oui	Non	5	5
H	1:2	5	1:2:3	10	10	Oui	Oui	4	4

Q10.1a	Q10.2a	Q10.3a	Q10.4a	Q11a	Q12a	Q13a	Q14a	Q15a	Q16a	Q17a	Q18a	Q19a	Q20a	Q21a
Effectuez-vous d'autres actions en faveur ou en	Sur une échelle de 1 à 10, comment	Sur une échelle de 1 à 10, comment	Toujours sur les compétences	Toujours sur les compétences	Toujours sur les compétences	Toujours sur les compétences	Sur une échelle de 1 à 10, comment	Concernant l'application Pignolet, depuis	Comment savez-vous connu cette application	A quelle fréquence utilisez-vous cette	Quelles sont vos motivations à utiliser	Sur quels critères se base votre choix	Connaissez-vous le domaine des sciences	Avez-vous déjà participé à des projets
1	1	1	2	8	3	conséquence		Oui	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac +4, communication	Canada	Etude	Non
1	3	3	3	8	5	conséquence		Non	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac +8, communication	France	Etude	Non
3	2	1	3	7	3	conséquence	culture	Oui	Femme	Actifs personnes sans activité professionnelle	Bac	France	Connaissez-vous Amis	Non
1	1	3	3	8	5	conséquence	culture, base de données imprimante	Oui	Femme	Actifs personnes sans activité professionnelle	Bac	France	Connaissez-vous Amis	Non
2	2	1	1	6	3	curiosité	Conseil	Non	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac +3, commerce	France	Connaissez-vous Amis	Non
3	3	3	3	7	3	curiosité, connaissance	Etude	Non	Homme	Intellectuels supérieurs	Bac +8, archéologie	France	Connaissez-vous Amis	Non
3	3	3	2	7	5	conséquence	Etude	Oui	Femme	Employés	Bac +5, anthropologie	France	Connaissez-vous Amis	Oui
2	2	1	3	7	5	conséquence	Conseil	Non	Homme	Retraités	Bac	France	Connaissez-vous Amis	Non
3	2	1	2	6	3	curiosité, connaissance	Gratuit	Oui	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac +5, communication	Canada	Etude	Non
3	3	3	3	7	3	conséquence		Oui	Femme	Intellectuels supérieurs	Bac +8, histoire	France	Connaissez-vous Amis	Oui
2	2	2	2	7	5	Etude	Etude	Oui	Femme	Professeurs intermédiaires	Bac +5, histoire	France	Etude	Non
Q10.1b	Q10.2b	Q10.3b	Q10.4b	Q11b	Q12b	Q13b	Q14b	Q15b	Q16b	Q17b	Q18b	Q19b	Q20b	Q21b
1	1	1	1	8	2	conséquence		Oui	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac +4, communication	Canada	Oui	Non
1	1	1	1	8	3	conséquence	étude	Non	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac +8, communication	France	Oui	Non
2	2	1	1	5	5	curiosité	étude	Non	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac +3, commerce	France	Oui	Non
3	3	1	3	7	5	curiosité	gratuit	Oui	Femme	Autres personnes sans activité professionnelle	Bac	France	Oui	Non
2	2	2	2	7	2	étude	étude	Oui	Femme	Professeurs intermédiaires	Bac +5, histoire	France	Non	Non
3	2	3	2	5	2	curiosité	étude	Non	Femme	Employés	Bac +5, communication	Canada	Oui	Non
1	1	3	3	7	2	conséquence, curiosité	Facile utilisation	Oui	Femme	Employés	Bac	France	Oui	Oui
3	3	3	2	7	2	conséquence	étude	Oui	Femme	Professeurs intermédiaires	Bac +5, éducation	Canada	Oui	Non
3	3	3	2	7	3	conséquence		Oui	Femme	Cadres et Professeurs intellectuels supérieurs	Bac +8, histoire	France	Oui	Non
3	3	3	2	5	2	conséquence, curiosité	NotreVie	Oui	Femme	Employés	Bac +5, anthropologie	France	Oui	Non