

Conservatoire national des arts et métiers

le cnam

Magistère

Sciences et techniques dans la société : médiation, innovation, culture

## Médiation scientifique & Sciences participatives

*Comment définir et caractériser la fonction de médiateur-riche dans les programmes de sciences participatives ?*



Mémoire de recherche soutenu en septembre 2020

par Marie-France MIFUNE

sous la direction de

Lisa CHUPIN et Loïc PETITGIRARD

**Crédits photos :**

**Photographie de gauche** : sortie sur le terrain Lichens Go ! 2017, © Peggy Carton-Vincent/ PartiCitaE

**Photographie de droite** : sortie sur le terrain Vigie-Ciel 2020, © Société Astronomique de Bourgogne

## REMERCIEMENTS

Ce mémoire est le fruit d'une réflexion menée grâce aux nombreux échanges, discussions et expériences que j'ai pu avoir au cours de ces deux années de formation et de transition professionnelle. Quittant le monde de la recherche fondamentale vers le monde de la médiation scientifique, j'ai trouvé dans le domaine des sciences participatives une combinaison idéale pour allier ces deux cultures scientifiques qui, à mon sens, ne peuvent que s'enrichir mutuellement.

Je remercie Lisa Chupin, maître de conférences en information-communication à l'Institut universitaire de technologie de l'Université de Paris et Loïc Petitgirard, maître de conférence en Histoire des sciences et des techniques au Cnam, pour avoir encadré ce mémoire.

Un immense merci à l'ensemble des personnes qui ont accepté de partager leurs expériences dans le domaine des sciences participatives :

- pour le projet Lichens Go ! : Laure Turcati, Gilles Plattner, Isaure Voedts, Françoise Peyrissat et Élodie Masseguin.
- pour le projet Vigie-Ciel : Asma Steinhausser, Vincent Boudon, Vincent Pasquero, Daniel Mathieu, Fanny Musso et Serge Sales.

Je remercie Hélène Chauveau et Pauline Bryère pour leur partage d'expérience au sein de la Boutique des Sciences de Lyon ainsi que Laure Turcati et Anne Dozières pour leur formidable formation du Muséum national d'Histoire naturelle sur les sciences participatives.

Mes remerciements vont à Michel Letté, Loïc Petitgirard, Saliha Hadna, Robert Nardone et l'ensemble de l'équipe enseignante pour la richesse et la diversité des connaissances et expériences transmises au cours de la formation du magistère.

Je tiens à remercier Benoît Fabre et Agnès Puissillieux du Collegium Musicæ de Sorbonne Université pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser ma première expérience professionnelle en médiation scientifique au sein de l'institut et d'avoir pu coordonner et développer, en collaboration avec Laurent Cugny, la plateforme participative BiblioJazz, base de données bibliographique sur le jazz et les musiques associées.

Mes pensées chaleureuses vont à l'ensemble de mes camarades de promotion pour les riches échanges, débats, soutiens mutuels, et superbes projets réalisés en équipe (notamment théâtraux) ponctués de nombreux moments de convivialités.

J'adresse enfin mes remerciements affectueux à ma famille, mes amis et mon compagnon de route pour leurs immuables soutiens et indéfectibles encouragements.

# TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	3
TABLE DES MATIÈRES.....	4
TABLE DES FIGURES .....	5
INTRODUCTION.....	6
<b>1. MÉDIATION ET SCIENCES PARTICIPATIVES, DÉFINITIONS ET ÉTAT DES LIEUX .....</b>	<b>8</b>
1.1 L'EXERCICE DE LA FONCTION DE MEDIATION SCIENTIFIQUE.....	8
1.2 LES SCIENCES PARTICIPATIVES .....	14
<b>2. ÉTUDE DU RÔLE DES MÉDIATEUR·RICE·S DANS DEUX PROJETS DE SCIENCES PARTICIPATIVES .....</b>	<b>27</b>
2.1 PRESENTATION DES DEUX CAS D'ÉTUDE .....	27
2.2 METHODOLOGIE ET CORPUS.....	30
2.3 ANALYSE DES DISCOURS ET DES DOCUMENTS DE MEDIATION SCIENTIFIQUE.....	34
2.3.1 <i>Lichens Go !</i> .....	34
2.3.2 <i>Vigie-Ciel</i> .....	52
2.4 CARTOGRAPHIE DES PROJETS .....	68
<b>3. PROSPECTIVES DE LA FONCTION DE MÉDIATION SCIENTIFIQUE DANS LES SCIENCES PARTICIPATIVES.....</b>	<b>71</b>
3.1 CARACTERISATION DE LA FONCTION DE MEDIATEUR·RICE SCIENTIFIQUE DANS UN PROJET DE SCIENCES PARTICIPATIVES .....	71
3.2 VERS UNE RECONNAISSANCE DU METIER DE MEDIATEUR·RICE SCIENTIFIQUE DANS LES PROGRAMMES DE SCIENCES PARTICIPATIVES ?.....	80
3.3 LES SCIENCES PARTICIPATIVES DANS LE PAYSAGE DE LA MEDIATION.....	84
3.3.1 <i>Participation et médiation scientifique</i> .....	84
3.3.2 <i>Science Communication in Citizen Science</i> .....	87
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>90</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>93</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>100</b>

## **TABLE DES FIGURES**

<b>Figure 1 : Référentiel transversal des compétences génériques d'un médiateur scientifique</b>	<b>14</b>
<b>Figure 2 : Cartographie du projet Lichens Go !</b>	<b>69</b>
<b>Figure 3 : Cartographie du projet Vigie-Ciel</b>	<b>70</b>
<b>Figure 4 : Référentiel de compétences de la fonction de médiateur-riche participatives</b>	<b>78</b>
<b>Figure 5 : Les actions de médiation</b>	<b>79</b>
<b>Figure 6 : La médiation distribuée</b>	<b>80</b>

## INTRODUCTION

Dans le cadre du développement de la plateforme collaborative BiblioJazz<sup>1</sup> sur les références bibliographiques sur le jazz et les musiques associées, nous avons eu l'opportunité de participer au séminaire de recherche du réseau « Science Ensemble » qui regroupe les programmes de sciences participatives de l'Alliance Sorbonne Université. D'autres occasions (journées<sup>2</sup> d'études et formation<sup>3</sup>) nous ont permis de connaître le réseau d'acteur·rice·s et d'approfondir nos connaissances sur ce domaine.

Une principale interrogation nous est apparue lors de ces rencontres. Pour quelles raisons observe-t-on si peu d'acteur·rice·s de la médiation scientifique au sein de ces réunions organisées par les institutions de recherche ? De même, à travers les discussions et les lectures bibliographiques, nous remarquons une tendance générale à éprouver des difficultés autour de la participation et de l'animation mais ces questions ne sont pas corrélées directement avec le champ de la médiation scientifique. D'où viennent ces difficultés ? une méconnaissance du monde de la médiation par les chercheurs ? un manque de connexion entre recherche et médiation ? un nouveau contexte et domaine d'activités pour les médiateur·rice·s ?

Ce mémoire vise à interroger la fonction de médiateur·rice dans les sciences participatives.

- Comment définir et caractériser la fonction de médiateur·rice scientifique dans un projet de recherche scientifique ouvert à la participation ?
- Qui sont les médiateur·rice·s ? et quelles sont les actions de médiation ?
- L'exercice de la fonction de médiation scientifique est-elle reconfigurée par la participation d'un public amateur à la production des connaissances ?

---

<sup>1</sup> Programme dirigé par Laurent Cugny et porté par l'Institut Collegium Musicæ de Sorbonne Université.

<sup>2</sup> En novembre 2018 : journée thématique « sciences participatives » co-organisée par Sorbonne Université et le Muséum national d'Histoire naturelle.

En juillet 2019 : journée de restitution du programme Particip-Arc sur les recherches culturelles participatives.

<sup>3</sup> Le module « sciences participatives » du Muséum national d'Histoire naturelle, coordonné par Laure Turcati et Anne Dozières.

Nous définirons, dans un premier temps, ce que recouvre l'exercice de la fonction de médiateur·rice scientifique en resituant le contexte socio-historique de son émergence et en présentant les caractéristiques de ce métier dans le monde professionnel d'aujourd'hui. Après avoir circonscrit le champ des sciences participatives, nous interrogerons la place et le rôle de la médiation scientifique dans ce domaine. Dans un second temps, nous analyserons les différentes dimensions de la fonction de médiateur·rice scientifique dans deux programmes de sciences participatives (Lichens Go ! et Vigie-Ciel). Il s'agira d'étudier les retours d'expérience des médiateur·rices ainsi que les outils et supports développés dans ces projets. Enfin, dans la troisième partie, après avoir identifié les compétences de ces acteur·rices et les caractéristiques de la médiation dans ces programmes, nous présenterons une réflexion critique et prospective de la fonction de médiateur·rice scientifique dans le domaine des sciences participatives.

# 1. MÉDIATION ET SCIENCES PARTICIPATIVES, DÉFINITIONS ET ÉTAT DES LIEUX

## 1.1 L'exercice de la fonction de médiation scientifique

- **Figure de l'amateur·rice scientifique vs Figure du scientifique**

En France, au 18<sup>ème</sup> siècle, naissent dans les villes, les espaces publics (clubs, salons, cafés et cabinets de curiosités) où savant·e·s et érudit·e·s de la bourgeoisie viennent échanger et débattre entre amateur·rice·s éclairé·e·s. Le siècle des Lumières fait naître la figure de l'amateur·rice scientifique avec la création de nombreuses sociétés savantes au niveau national et régional dans divers domaines comme la médecine, l'archéologie ou encore les sciences naturalistes. La bourgeoisie s'affranchit peu à peu de la domination culturelle et idéologique de l'aristocratie et de l'Église. Elle pense désormais plus librement, met en débat la culture dont elle est imprégnée depuis des siècles pour finalement remettre en question la légitimité du pouvoir de la Cour et de l'Église [Rasse 2002]. Pour les Lumières, la recherche du savoir devient un droit et un devoir pour chaque citoyen.

Après la Révolution, les cabinets de curiosités se transforment petit à petit en musées dont le poids institutionnel va légitimer l'autorité scientifique des professeurs. Ce processus d'institutionnalisation de la science a pour but de marginaliser les débats scientifiques qui ont lieu entre amateur·rice·s éclairé·e·s dans les salons et cafés. Ainsi, la constitution des musées entraîne la légitimation d'une seule science, celle qui est réalisée par les scientifiques des institutions reconnues par l'État pour déprécier la figure de l'amateur·rice réduite à une forme subalterne et anecdotique de production de connaissance [Bonneuil et Joly, 2013 : 95].

C'est vers la fin du 19<sup>ème</sup> siècle que le métier de chercheur·e se professionnalise. Avec l'affirmation de l'État et le capitalisme industriel, les sciences et techniques se normalisent et se rationalisent ayant pour effet d'exclure du champ de la connaissance légitime certains savoirs populaires, considérés comme relevant de l'opinion et des croyances. La légitimation de la figure du scientifique professionnel a pour effet de ne consacrer qu'une seule vérité annihilant toutes les autres formes de savoir. Les développements des disciplines scientifiques – avec leurs langages spécialisés, leurs conventions, l'uniformisation des méthodes, des techniques, des

savoir-faire et des savoir-être – des organismes de recherche et des équipements coûteux de laboratoires ancrent une frontière entre le monde professionnel scientifique et la société. Au moment où ce processus est largement avancé naît la vulgarisation scientifique, qui va sceller de manière durable la frontière entre science et société [Bonneuil et Joly, 2013 : 95].

- **Le(a) médiateur·rice : acteur tiers entre le monde scientifique et la société**

Fondé et légitimé par le postulat d'un fossé grandissant entre l'élite et le reste de la société, le paradigme de la vulgarisation scientifique se base sur deux modèles de rapport science-société : celui du **deficit model** – le public de la science ne joue plus qu'un rôle de récipiendaire passif ; il est renvoyé à la notion de *vulgus*, foule indistincte et vulgaire qu'on abreuve de connaissances dont elle a besoin – et sur le modèle **diffusionniste** – la communication de la science est réalisée dans un sens unique : du savant au public profane, du maître à l'élève [Bensaude-Vincent 2010].

« [...] pour construire cette figure du public amorphe, ignorant et passif il a fallu dépouiller les pratiques scientifiques amateurs de toute légitimité et réserver le monopole de la parole scientifique à des diplômés membres d'une institution scientifique reconnue » [Bensaude-Vincent 2010 : 3].

L'essor du terme de médiation apparaît dans les années 1980, suite à la critique du paradigme de vulgarisation scientifique dans les années 1970 qui remet en cause le prétendu fossé séparant savants et ignorants que la vulgarisation s'était donné comme mission de combler [Bergeron 2016].

La figure du médiateur·rice scientifique fonde sa légitimité à travers de nouvelles formes d'actions et d'interactions avec le public qui visent une égalité entre les parties, c'est-à-dire une suppression de la hiérarchie préétablie entre savant·e et ignorant·e. Afin de réguler les interactions sociales dans une recherche croissante d'évitement du conflit, la médiation scientifique naît dans un contexte social où la médiation s'inscrit dans tous les domaines (médiation culturelle, médiation familiale, médiation sociale, médiation d'entreprise...). Le concept de médiation est également consacré au sein du mouvement d'institutionnalisation de la culture scientifique et technique des années 1980 :

« [...] l'apparition du sens figuré de CST, employé pour désigner un ensemble d'actions et d'organisations visant à modifier la culture scientifique à l'échelle de la société dans l'esprit de la création d'un Groupe de liaison pour l'action culturelle scientifique (GLACS) ou de la démultiplication d'initiatives croisées de différents acteurs issus des sphères scientifiques, culturelles, éducatives et socio-éducatives » [Las Vergnas 2011 : 15].

Plusieurs courants nourrissent ce mouvement : une première rencontre entre monde scientifique et acteur-ric-e-s culturel-le-s met en relation science et culture, un autre rapprochement concerne les mouvements d'éducation populaire et les clubs de loisirs scientifiques se reconnaissant dans l'animation scientifique. L'ensemble de ces acteur-ric-e-s de la CST ont en commun la transmission et le partage de savoirs scientifiques mais leurs réseaux et leurs motivations ont des visées différentes : détecter les vocations scientifiques pour les un-e-s et réduire les inégalités d'accès aux savoirs pour les autres [Las Vergnas 2011].

La notion de médiation scientifique vient remettre en cause le modèle de « l'instruction publique », défini par Callon [1998] comme une éducation descendante visant à combler un déficit de connaissance par l'alphabétisation des publics, phénomène encore bien ancré dans les pratiques qui va être petit à petit remplacé par la volonté croissante vers une participation du public. À la fin des années 1990, au sein des politiques publiques scientifiques en Grande Bretagne, puis au sein de l'Union européenne, le modèle de **Public engagement in/with science** (engagement « actif » des publics dans les sciences) vient remplacer le paradigme de **Public understanding of science** (compréhension des énoncés et pratiques scientifiques par les publics) correspondant au « deficit model ».

« À l'instar de la médiation vis-à-vis de la vulgarisation, le *Public engagement with science* revendique une rupture nette avec les anciennes pratiques. Il ne s'agit plus désormais de combler le déficit de connaissance des publics, mais de reconnaître des compétences distribuées et, moyennant la mise en place de technologies sociales *ad-hoc*, d'affirmer l'introduction d'une dimension consultative, voire participative, au processus de production des connaissances » [Bergeron 2016 : 7].

Les deux autres modèles de dispositifs de CST, identifiés par Callon, vont dans ce sens : la mise en « dialogue entre savoirs savants et profanes », et la « co-construction de savoirs » avec les « profanes » qui devient les enjeux centraux de la CST et des recherches participatives.

Dans ce contexte d'institutionnalisation de la culture scientifique des années 1980-1990, le concept de médiation scientifique s'accompagne d'une problématique de reconnaissance professionnelle des personnels assurant cette fonction. La question centrale de la professionnalisation du métier, de la reconnaissance et de la valorisation des savoir-faire professionnels, ainsi que celle de la formation, a fait l'objet d'un nouveau référentiel métier dont le Palais de la Découverte figure parmi les établissements pilotes. Quels sont donc les missions, rôles et compétences d'un(e) médiateur·rice scientifique ?

- **Le métier de médiateur·rice scientifique**

La fonction générale de la médiation scientifique est de questionner la place de la science en société. Elle a pour objectif de soumettre les découvertes scientifiques et leurs applications au débat public, de croiser les savoirs scientifiques et les savoirs endogènes/populaires, de développer chez chaque personne une culture scientifique, un sens critique vis-à-vis des résultats scientifiques et de ses applications en société en partant des savoirs individuels.

Le·a médiateur·rice scientifique est un·e acteur·rice essentiel·le pour faciliter les échanges entre scientifiques et citoyen·ne·s, pour tenter de promouvoir une compréhension réciproque entre les différentes parties prenantes. Il·elle utilise des outils participatifs pour permettre à chacun de former ses connaissances scientifiques et comprendre la manière dont ces dernières se construisent et évoluent.

Face à la diversité des lieux et des modalités d'exercice du métier, le projet européen PILOTS<sup>4</sup> a conduit, entre 2008 et 2010, une première étude sur la réalité du métier. À partir d'analyses qualitative et quantitative, il s'agissait de mieux connaître les profils, rôles et besoins en formation des médiateur·rice·s au sein de six musées et centres de sciences européens (dont la cité des sciences et de l'industrie de Paris). La seconde étude concerne une étude quantitative réalisée par l'École de la Médiation (ESTIM) entre 2013-2014 sur les profils et les besoins de formations des médiateur·rice·s scientifiques et de leurs encadrant·e·s.

Plusieurs points communs aux résultats de ces deux études sont à relever. Au niveau du profil, les personnels ont généralement un haut niveau de diplôme (master ou

---

<sup>4</sup> <https://www.estim-mediation.fr/v2/wp-content/uploads/2015/07/EDM-M%C3%A9diateurs-europ%C3%A9ens-PILOTS-COMPLET-2.pdf>

doctorat) avec une proportion majoritaire de femmes. Paradoxalement, la majorité des personnels n'a pas suivi de formations diplômantes en médiation scientifique, chacun se formant sur le terrain. Les formations internes que proposent les musées et centres de sciences sont également hétérogènes.

Le métier de médiateur·rice scientifique se caractérise avant tout par la polyvalence et l'adaptabilité. L'absence de consensus dans la dénomination du métier (animateur·rice, médiateur·rice, guide, facilitateur·rice, présentateur·rice...) illustre la diversité des activités pratiquées, qui diffèrent selon chaque structure.

La profession est centrée avant tout autour de l'animation : les médiateur·rice·s se définissent eux·elles-mêmes comme un « complément humain » ou « média humain » de l'exposition. Les activités clés concernent l'animation, la conception et la réalisation des ateliers-visites. Les compétences liées à ces activités d'animation se rapportent aux capacités à interagir avec le public, à adapter son discours, à créer, à transmettre des connaissances, à avoir un intérêt pour les sciences, à faire participer les publics. Le·a médiateur·rice polyvalent·e possède donc plusieurs casquettes, il·elle est à la fois animateur·rice, scientifique, guide, enseignant·e et acteur·rice.

L'explication, l'interaction humaine et la ludification sont les éléments clés soulignés par les médiateur·rice·s.

« [...] leur principale fonction consiste à aider le public dans sa démarche de découverte et de questionnement. Ainsi, s'il n'y a pas de consensus sur le nom de la profession, il est important de souligner que tous sont unanimes sur la définition de leur rôle. En interface entre l'exposition et les visiteurs, leur mission telle qu'ils la définissent est de rendre accessibles et compréhensibles des faits scientifiques de façon ludique à une diversité de gens. Il s'agit de « démocratiser » la science et de la transmettre aux publics, en la traduisant afin que ces derniers comprennent au mieux les informations » [Richard et Barrett, 2011 : 8].

Les médiateur·rice·s décrivent leur rôle en insistant sur le fait qu'il·elle·s souhaitent « éveiller la curiosité » et espèrent que les publics vont continuer, par eux-mêmes, les processus de questionnement et de découverte des sciences initiés pendant la visite. La distinction entre animateur·rice et médiateur·rice n'est pas toujours très claire. Elle reposerait sur une légère différence de catégories d'activités principales : les activités en présence du public occuperaient une part plus importante que celles de gestion de projet pour les animateur·rice·s, et inversement pour les médiateur·rice·s [Frugier

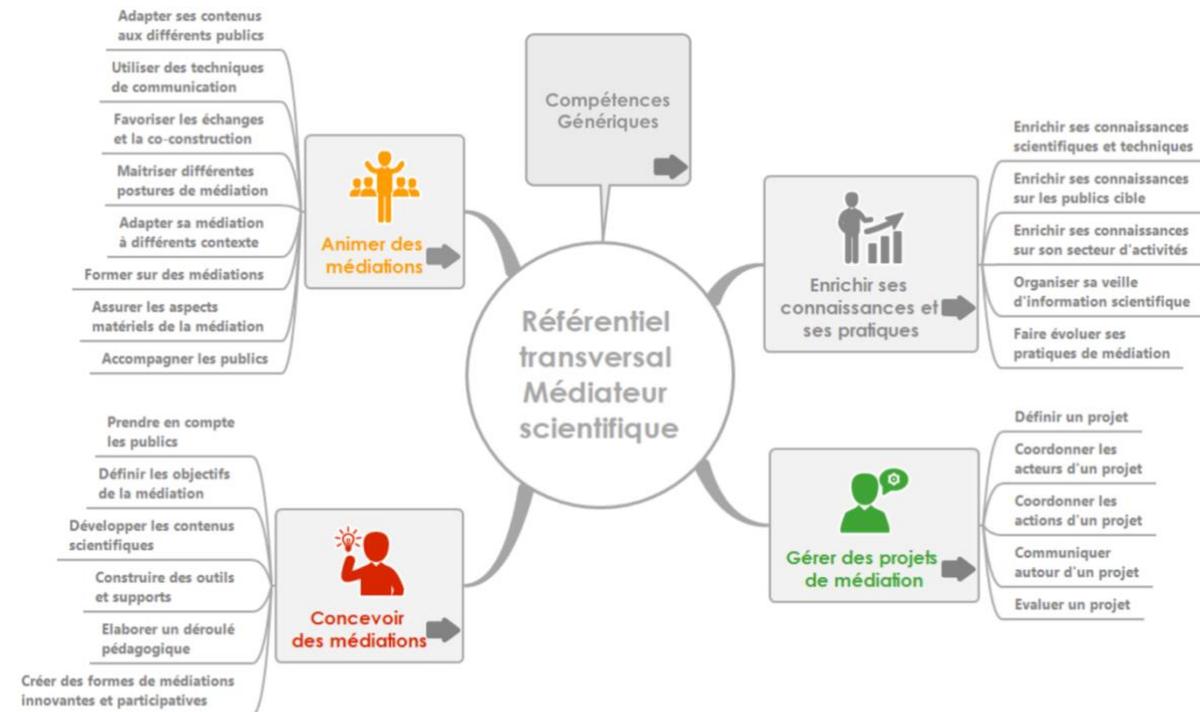
2016]. L'activité d'animation reste cependant centrale dans la fonction des médiateur·rice·s, les activités de conception et de gestion de projets sont souvent des compétences complémentaires et pas toujours bien reconnues par les institutions [Richard et Barrett, 2011 : 9].

Quatre grands champs de compétences ont été identifiés par l'ESTIM (l'École de la médiation) :

- animer des médiations,
- concevoir des médiations,
- enrichir ses connaissances et ses pratiques,
- gérer des projets de médiation.

Ces quatre grands champs de compétences ont été étayées dans le référentiel de compétences transversal du métier de médiateur·rice scientifique créé par l'ESTIM en 2015. Le but est d'identifier les compétences « socles » mises en jeu par les professionnels quel que soit le lieu d'exercice de leur activité et sur lesquels l'ensemble des acteur·rice·s se reconnaissent. Il s'agit de mieux informer sur le métier, offrir un cadre professionnel, fédérer les professionnels et favoriser la reconnaissance de leur métier [Rapport ESTIM, 2016 : 7].

Ces quatre champs de compétences, nous les identifions comme correspondant aux différentes étapes de mise en œuvre d'une médiation allant de la conception, l'enrichissement de ses connaissances et de ses pratiques sur le sujet, en passant par la gestion du projet de médiation jusqu'à l'animation face public.



**Figure 1 :** Référentiel transversal des compétences génériques d'un médiateur scientifique

Nous nous baserons dans la troisième partie sur ce référentiel de compétences proposés par l'ESTIM afin de caractériser la fonction et les activités de médiateur·rice dans les programmes de sciences participatives.

Pour notre étude, les termes de médiateur·rice et d'animateur·rice scientifique sont employés avec la même signification : personne dont la fonction est de concevoir, gérer et animer un projet de médiation scientifique.

## 1.2 Les sciences participatives

Même si, depuis des siècles, les amateur·rice·s scientifiques ont eu une part active dans la production des connaissances dans divers domaines comme la botanique, la zoologie, l'archéologie ou encore l'astronomie, les sciences participatives connaissent un développement exponentiel, depuis une dizaine d'années, avec la généralisation d'internet et des outils numériques (numérisation des données, plateformes en lignes

et applications sur smartphone) et avec la montée des politiques de recherche de sciences ouvertes et de participation citoyenne.

## Comment définir les sciences participatives ?

*Les sciences et recherches participatives sont des formes de production de connaissances scientifiques auxquelles participent, avec des chercheurs, des acteurs de la société civile, à titre individuel ou collectif, de façon active et délibérée.*

(Charte des sciences et recherches participatives en France, 2017)

**Cette définition générale a été adoptée dans le texte de la Charte des sciences et recherches participatives en France, signée le 20 mars 2017**, afin de favoriser la reconnaissance des sciences et recherches participatives, d'exprimer les valeurs partagées entre les signataires (organismes de recherche, universités, ONG et associations), et de proposer des principes et des conditions de réussite des projets. Cette définition émane de celle proposée dans le rapport Houllier de 2016. Rédigé à la demande des ministères en charge de l'éducation, de l'enseignement supérieur et de la recherche, **l'enjeu du rapport Houllier a été de conduire une réflexion sur les sciences participatives et ses dispositifs**, incluant tous les domaines scientifiques concernés, afin de proposer un guide de bonnes pratiques qui permette de conduire des projets de sciences participatives.

Les **connaissances scientifiques** sont définies comme :

« des connaissances validées par les pairs selon des normes de preuve en usage dans les communautés de recherche (réfutabilité, reproductibilité, etc.). Les connaissances scientifiques se distinguent des savoirs (savoirs d'action, savoir-faire, savoirs d'expérience, etc.) qui sont généralement non codifiés et liés à des situations locales. Dans certains projets, l'un des enjeux des sciences participatives est de croiser les connaissances scientifiques et des savoirs locaux » [Houllier 2016 : 12].

La **participation** est définie comme :

« la compétence des citoyens ou des groupes à être concernés de manière directe par un problème et mobilisés par leur volonté de mieux connaître des phénomènes qui les concernent, ou d'agir sur leurs conditions propres ou sur leurs environnements proches ou lointains. La littérature distingue différents niveaux de participation, de l'information à la capacitation (*empowerment*) (Arnstein 1969) » [Houllier 2016 : 12].

Les **chercheur-e-s** sont considérés comme les **scientifiques professionnels**, alors que les **citoyen-ne-s scientifiques** concernent tous les **acteur-ric-e-s de la société civile** participant de **façon active et délibérée** au projet scientifique de manière **individuelle** ou bien dans le cadre d'un **collectif**, d'une organisation professionnelle ou encore d'une association. La différence notable que nous pouvons souligner aujourd'hui entre les **amateur-e-s scientifiques actuel-le-s et d'antan**, c'est d'une part, la volonté d'une **ouverture de la participation à un plus large public** plutôt qu'à une minorité d'érudit-e-s et de spécialistes. De l'autre, la professionnalisation du métier de scientifique consacre une reconnaissance sociale et une **légitimité aux chercheur-e-s dans la production des connaissances**. Dans ce cadre les citoyen-ne-s scientifiques participent à différents niveaux à la production de connaissances et tentent d'affirmer leur légitimité scientifique.

**Les sciences participatives possèdent une diversité de formes et de participation.** Par exemple, cela va de la participation à un jeu en ligne pour aider à la compréhension des mécanismes de repliement des protéines (**Fold it**), en passant par le prêt de la puissance de calcul de son ordinateur (**Seti@home**), l'observation sur le terrain de la flore et de la faune et l'intégration des données sur une plateforme en ligne (programmes de **Vigie-Nature**), la transcription des étiquettes d'herbiers numérisés (**Les Herbonautes**), le partage des savoirs pratiques des paysans, artisans, jardiniers dans la sélection et l'adaptation des semences aux terroirs (**DYNAVERSITY**), l'auto-évaluation médicale (**Gripnet**), ou encore la fabrication de son propre instrument de mesure pour évaluer la qualité de l'air en ville (**Air Citizen**). **Cette pluralité de pratiques se traduit par une variété d'appellations** (sciences participatives, sciences collaboratives, sciences citoyennes, recherches collaboratives, recherches participatives ...). La distinction, retenue dans la définition de la Charte, entre **sciences participatives** et **recherches participatives**, correspond à deux traditions. D'un côté, **les recherches participatives** reposent sur une recherche avec les groupes concernés, où leurs savoirs et savoir-faire sont pris en compte dans la production des connaissances pour répondre à des problématiques locales avec une logique de transformation sociale et d'émancipation des communautés. De l'autre, **les sciences participatives**, plus centralisées et ordonnatrices, recourent à des dispositifs participatifs pour collecter les données à grande échelle, afin de produire des connaissances et des indicateurs sur la

biodiversité, par exemple. Ces deux communautés scientifiques se distinguent sur le plan épistémologique, politique et éthique [Legrand et al. 2017].

« De façon archétypale, on oppose habituellement des projets ancrés dans les communautés locales [recherche participative], visant à l'émancipation des groupes et individus concernés, via une mise en valeur de leurs savoirs et savoir-faire, à des projets plutôt à grande échelle [sciences participatives], visant à rassembler des données en grand nombre sur de larges aires géographiques, motivés par une recherche d'efficacité dans la production de connaissances impossibles à obtenir autrement » [Legrand et al 2017 : 394].

Dans le rapport Houllier, la **typologie en trois grandes familles de dispositifs** proposée rejoint la distinction épistémologique entre sciences et recherches participatives [Houllier 2016 : 14 ; Houllier et al. 2017 : 421] :

- les **sciences citoyennes** se basent sur la contribution des citoyen-ne-s-amateur-riche-s à la collecte et l'analyse des données scientifiques et sur une longue tradition d'amateur-riche-s naturalistes dans la production des connaissances. Elles ont pour moteur la curiosité scientifique et ont une volonté pédagogique sur les méthodes scientifiques. Les nouvelles technologies numériques permettent, ici, d'amplifier la collecte des données.
- les **recherches communautaires** concernent des programmes impliquant des communautés, comme les associations de malade, où l'objectif est de produire des connaissances actionnables qui permettent l'*empowerment* de ces communautés. Elles se basent, aux États-Unis, sur une longue tradition de collaboration entre chercheur-e-s et groupes concernés en santé publique ; et au Canada, sur les relations entre scientifiques et communautés indigènes. Elles ont pour moteur et pour objectif l'amélioration des conditions d'existence de la communauté.
- les **recherches participatives** concernent des programmes où l'objectif est de répondre à des problématiques sociétales ou scientifiques, comme, par exemple, la sélection participative en agriculture. Elles se basent sur une collaboration entre chercheur-e-s et groupes de citoyens ou professionnels et sur une tradition longue dans le domaine de la recherche pour le développement. Leur but est ici de résoudre des problèmes socio-économiques ou environnementaux.

Ces trois grandes familles de dispositifs participatifs se fondent sur **des critères communs dans l'élaboration d'un programme** :

- définir l'objectif du programme (pédagogique, faire évoluer des pratiques, éclairer les politiques publiques, permettre la capacitation des publics, résoudre des problèmes, contribuer à une aventure scientifique, etc.),
- définir les formes d'engagement des citoyens (bénévolat ou rémunération, quelle durée ? précise ou non ? engagement individuel ou collectif, etc.),
- déterminer les formes de participation : cela va du citoyen comme capteur de données (*crowdsourcing*) à la collaboration complète à toutes les phases du projet,
- circonscrire les rôles des différents participant-e-s pour chaque étape du projet (problématisation, établissement du protocole, collecte, analyse, interprétation, etc.)
- définir les publics visés (novices, spécialistes ou professionnel-le-s, étudiant-e-s ou élèves, grand public, etc.),
- circonscrire l'échelle du projet (locale, globale),
- établir le type de protocole de recherche,
- définir le statut juridique et éthique des données collectées
- élaborer les formes de restitution des résultats

[Houllier 2016]

Le rapport fait émerger également les **limites et points d'attention essentiels**. Il s'agit de :

- garantir une approche scientifique, rigoureuse et ouverte ;
- s'assurer de la qualité du protocole et des données d'un point de vue déontologique et éthique ;
- garantir la reconnaissance et le respect mutuels des différents acteur-ric-e-s, de leurs compétences et de leurs attentes ;
- maîtriser les différentes temporalités, levier essentiel pour entretenir la motivation des acteur-ric-e-s et garantir la pérennité des dispositifs participatifs ;
- renforcer les capacités des acteur-ric-e-s en créant des approches, méthodes et outils partagés et assurer une reconnaissance et une formation de ces dernier-ère-s [Houllier et al. 2017].

Si le **rapport Houllier** a une visée générale sur les sciences participatives, d'autres rapports ont été produits selon des orientations plus spécifiques :

- Le programme **REPERE** (Réseau d'échanges et de projets sur le pilotage de la recherche et de l'expertise) a été mené par le ministère de la transition écologique et

solidaire (2010-2018) dans le but de faire le point sur les enjeux et les apports des **recherches participatives** en lien avec les politiques publiques dans le domaine de l'**environnement**. Les résultats du programme montrent que les équipes ayant travaillé en croisant sur un pied d'égalité chercheur·e·s et citoyen·ne·s ont contribué à produire des « savoirs actionnables », plus facilement appropriables par les habitant·e·s d'un territoire et répondant aux enjeux qu'il·elle·s avaient eux·elles-mêmes identifiés [Culture et Recherche n°140, 2019-2020].

- L'association **Sciences citoyennes** (2013) a réalisé, pour la Fondation de France, une étude plus générale sur la **recherche participative** comme mode de production des savoirs. Elle a analysé les processus de mise en place des recherches participatives pour mieux comprendre les blocages, ressources et mécanismes à l'œuvre, définir une typologie des pratiques, évaluer la place actuelle du citoyen·ne et de la société civile dans la recherche scientifique, et dégager des pistes de travail pour l'élaboration ultérieure de critères d'évaluation des projets de recherche participative [Storup et al. 2013].

- Faisant suite à l'appel à manifestation d'intérêt 2017 du ministère de la Culture, le Muséum national d'Histoire naturelle a piloté le programme **Particip-Arc** sur la « Recherche culturelle et sciences participatives ». Il mobilise un réseau d'une trentaine de chercheur·e·s, conservateur·rice·s et médiateur·rices scientifiques issus de domaines diversifiés (archéologie, urbanisme, linguistique, arts, musicologie, communication, patrimoines...) pour **identifier les spécificités des sciences participatives dans les recherches culturelles**, les questionnements, besoins et attentes des différents acteur·rice·s en vue de formuler des recommandations au ministère de la Culture [Rapport Particip-Arc 2019].

- **Comment le rôle du médiateur·rice scientifique est-il défini au sein de ces rapports ?**

En contextualisant les différents rapports, les textes adressés pour les différents ministères (Recherche et Éducation nationale, Transition écologique et solidaire, Culture) sont clairement orientés dans une perspective de recherche. **La fonction de médiateur·rice ou animateur·rice dans ces différents rapports n'est pas clairement identifiée en tant que telle et y est très peu développée, voire quasi absente**. Les raisons qui pourraient expliquer cette insuffisance :

- ces textes et recommandations ont été écrits par des chercheur·e·s et pour des chercheur·e·s impliqués dans les programmes de sciences participatives et pour permettre aux ministères de mieux appréhender les questions de mise en œuvre, de financement et d'évaluation de ces programmes.

- le manque de connaissance du métier : la médiation scientifique est un domaine qui est né et a évolué dans les réseaux des musées et centres de sciences en dehors du réseau des scientifiques et des organismes et des politiques de recherche. La communication et la collaboration entre ces deux réseaux sont encore trop peu développées.

Pourtant dans le **rapport Houllier**, plusieurs directives données pour mener à bien les projets relèvent clairement de la médiation scientifique :

- aider à l'élaboration d'une problématique et d'un langage commun entre chercheur·e·s et citoyen·ne·s,
- adapter le protocole et les outils,
- accompagner les participant·e·s,
- ouvrir les données et le partage des résultats,
- aider au respect mutuel des acteur·rice·s,
- ajuster les temporalités respectives des parties,
- développer des outils ludiques,
- recruter des communautés existantes et des acteurs locaux ainsi que des outils et des programmes de formation, de médiation et d'animation,

En effet, il n'est jamais précisé le type d'acteur mobilisé pour réaliser ces différentes missions. **Si la question de la formation et de la professionnalisation des chercheur·e·s aux sciences participatives est mise en avant, l'acquisition de ces compétences uniquement par les chercheur·e·s serait-elle suffisante pour mener à bien un programme de sciences participatives ?**

Le rapport des **sciences citoyennes** sur la **recherche participative** a identifié deux figures d'animateur·rice au cours de leur enquête. **La fonction d'animateur·rice, définie comme un intermédiaire entre chercheur·e et citoyen·ne, est exercée soit par un chercheur·e soit par une personne extérieure.** La distinction repose sur le type d'activité réalisé pour la mise en œuvre du projet :

« une personne extérieure, souvent issue du milieu associatif ou d'une collectivité locale, qui réalise des tâches non valorisées alors que cruciales comme l'organisation des réunions de coordination, l'animation des projets, la rédaction des rapports, etc. Ces animateurs ont souvent le rôle d'intermédiaire dans un projet de recherche. Le chercheur qui intervient comme animateur se positionne lui aussi à l'interface entre les groupes. Son rôle consiste à les aider à se poser des questions sur le problème, en le situant dans un contexte théorique plus global, dans le but de planifier les étapes de transformation des actions des sujets et des pratiques institutionnelles » [Storup et al. 2013 : 5].

Dans les recommandations adressées au ministère de la culture par le réseau de **Particip-Arc**, il est clairement conseillé de **faire émerger un métier animateur-rice-organisateur-rice de la participation à la recherche, spécifique et intermédiaire entre les chercheur-e et les citoyen-ne-s-participant-e-s, clairement distingué du métier de chercheur-e**. Pour une bonne mise en œuvre des programmes, il est recommandé de trouver une synergie entre scientifiques, partenaires du projet et participant-e-s. La question de la formation des chercheur-e-s à l'acquisition de nouvelles compétences est mise en avant tout en observant la nécessité d'ajouter de nouvelles compétences à l'équipe projet, tant en termes d'animation et de vulgarisation que de formation.

Le programme **REPERE**, puis l'association **Sciences Citoyennes**, ont identifié et étudié une nouvelle fonction d'acteur-rice-s, celle du « **tiers-veilleur** ». Elle a pour mission de servir de lien et de facilitateur-rice entre les acteur-rice-s du collectif au sein des programmes de recherche participative. Les chercheur-e-s et citoyen-ne-s adoptent des cultures, des pratiques, des temporalités, des enjeux et des vocabulaires distincts pouvant brouiller la communication entre eux et annihiler la dynamique des projets. Pour éviter les éventuels conflits, l'intervention d'une personne tierce pour expliciter les points de vue et dissiper les incompréhensions peut être pertinente. Il est rappelé que ce regard extérieur ne doit pas prendre le rôle de juge ni d'évaluateur des parties prenantes. Il doit apporter un **accompagnement réflexif et méthodologique dans les démarches de co-construction des savoirs** (Note sur l'accompagnement de la recherche participative 2020). Si ce rôle du tiers-veilleur, d'intermédiaire chercheur-e-citoyen-ne, renvoie bien à une fonction de médiation, celle-ci se distingue du rôle d'animateur-rice-médiateur-rice scientifique nécessaire à la conduite de projet et à la participation des contributeur-rice-s. Un-e médiateur-rice scientifique a bien un

rôle d'intermédiaire entre chercheur-e-s et citoyen-ne-s pour faciliter les échanges et les interactions entre les acteur-ric-e-s. Cependant, sa fonction ne peut être restreinte uniquement à un accompagnement réflexif et méthodologique sur la co-construction des savoirs. Elle est pertinente pour une analyse réflexive sur les recherches participatives et, potentiellement, pour certaines sciences participatives. Cependant, **elle ne peut être confondue au rôle de médiateur-ric-e-animateur-ric-e scientifique nécessaire à la mise en œuvre des projets.**

Le **Collectif National Sciences Participatives Biodiversité** coordonne et anime les acteur-ric-e-s porteur-se-s des programmes de sciences participatives liés à la biodiversité en France et a produit en 2016 un guide de bonnes pratiques « Sciences participatives et biodiversité, conduire un projet pour la recherche, l'action publique, l'éducation » qui souligne la nécessité de **ne pas sous-évaluer les moyens humains nécessaires pour la conduite du projet, notamment les animateur-ric-e-s.**

« On peut être un bon scientifique sans être un bon pédagogue et animateur de terrain. Réciproquement, on peut être un bon animateur, sans forcément être compétent pour construire un protocole scientifique, développer un site Internet avec une base de données, analyser les résultats » [p.32].

Ainsi, l'animateur-ric-e qui travaille le plus souvent dans une association est :

« le point de contact avec les observateurs bénévoles. Il répond à leurs questions, rédige les lettres d'informations, assure des animations pour les bénévoles, etc. Il est aussi souvent l'interface entre les chercheurs et les observateurs bénévoles en vulgarisant les résultats scientifiques auprès des observateurs. Dans certains cas, il peut être amené à identifier/valider les observations. La plupart du temps, on estime ce travail d'animation de programme de sciences participatives à un équivalent temps plein [...] » [p.32].

**Ce rapport consacre une partie significative aux différentes activités d'animation à mettre en place (conception de l'animation, comment faire connaître le programme, comment recruter les participant-e-s, comment fidéliser la participation, le rôle des relais locaux) et préconise de penser l'animation dès la conception du programme.**

Outre ces différents rapports d'études, quels sont les travaux de recherche émergents sur la question de la médiation scientifique dans les sciences participatives ?

- **Étude de la médiation dans les projets de sciences participatives**

Trois études scientifiques d'ancrages disciplinaires distincts (culture scientifique, éducation à l'environnement, information et communication) ont analysé la place et le rôle de l'animation et de la médiation scientifique au sein de programmes de sciences participatives, principalement dans le domaine de l'environnement.

**La première étude [Mathieu 2012] concerne une analyse des enjeux et des contradictions des dispositifs de sciences participatives sur la biodiversité.** Plus spécifiquement, elle concerne les programmes participatifs développés au sein de Tela Botanica, association des botanistes francophones dont le président est l'auteur de l'étude. Cette association de botanistes francophones (près de 53 400 telabotanistes aujourd'hui) a pour but de mobiliser un vaste réseau de personnes pour monter des projets collaboratifs contribuant à la production des connaissances sur la flore. Sa vocation est de favoriser l'échange d'informations, d'animer des projets grâce aux nouvelles technologies de la communication et de produire des données libres de droit à l'ensemble des botanistes. La structure centre son action sur la gestion, l'animation, la communication et la mutualisation des outils au sein du réseau.

**Même si la démocratisation des nouvelles technologies de communication<sup>5</sup> favorise le développement des programmes de science participative dans le domaine de l'environnement, ce n'est pourtant pas suffisant, selon Daniel Mathieu, pour assurer la participation d'un large public à un programme collaboratif.** Il est nécessaire de disposer « d'atouts mobilisateurs » pour démarrer dans de bonnes conditions et perdurer dans le temps [Mathieu, 2012 : 31].

**L'animation est une solution pour motiver le public à participer, qu'il soit plus nombreux, plus compétent à agir et plus fidèle dans sa collaboration au cours du temps.** L'efficacité de la participation dépend de plusieurs facteurs : le nombre de contributeurs concernés, la complexité du sujet étudié et du protocole mis en œuvre (plus le sujet est complexe, plus il est difficile de recruter), la capacité mobilisatrice du thème d'étude (la convergence entre intérêt collectif et intérêt individuel est un atout important), l'insertion du programme dans le cadre d'un réseau existant facilitant la

---

<sup>5</sup> L'accès à internet généralisé, la constitution des bases de données collaboratives permettant la circulation et le stockage des données, les réseaux sociaux et forums facilitant les échanges et de nouvelles interactions.

mobilisation des participant-e-s, et l'animation différenciée selon les publics ciblés [Mathieu, 2012 : 30-31].

**Mobiliser les animateur-ric-e-s des réseaux nationaux et locaux existants (associations, clubs, collectivités) permet de réduire le coût de l'animation et de structurer le territoire dans le cadre de communautés actives.** Les animateur-ric-e-s une fois formé-e-s aux programmes de sciences participatives vont favoriser la coopération et le partage des données, accroître leur capacité d'intervention pour les nouveaux programmes et mieux préparer les publics à y participer [Mathieu, 2012 : 31].

**La seconde étude [Conversy et al. 2019] porte sur les enjeux de la diversification des objectifs et des publics visés au sein des programmes de Vigie-Nature. Elle souligne également l'intérêt de collaborer avec les partenaires professionnels de l'animation pour mobiliser les observateur-ric-e-s au niveau territorial par un ensemble de structures relais.** Si les différentes parties ont un intérêt commun dans l'animation des programmes, chacune a ses propres contraintes, des attentes et objectifs à court termes qui peuvent être différents (acquisition de données, éducation à l'environnement, animation territoriale, interaction et reconnaissance sociale), ce qui complexifie la gestion multi-partenariale et en réseau des programmes. Dans les projets de Vigie-Nature, une part importante est focalisée sur l'animation et la communication : les animateur-ric-e-s informent de manière régulière les contributeur-ric-e-s sur les suivis, les temps forts et les résultats à travers lettres d'information, blogues, réseaux sociaux, et échanges de courriels. **Cette animation a pour objectif de pérenniser la participation, ce qui a un effet bénéfique à la fois pour les participant-e-s et pour le projet.** Ainsi, selon plusieurs études, la participation répétée et dans la durée aurait un impact direct sur :

- l'amélioration des connaissances naturalistes des participant-e-s favorisant directement la qualité des jeux de données produits [Deguines et al. 2018],
- la compréhension de la démarche scientifique par les contributeur-ric-e-s [Jordan et al. 2011],
- et la transformation des comportements individuels face à la biodiversité, comme les changements de pratiques de jardinage [Cosquer et al. 2012].

**La dernière étude porte sur le programme de sciences participatives « Les Herbonautes », dont l'objectif est de transcrire les étiquettes de collections d'herbiers (détenues par les institutions membres de l'infrastructure eRecolnat) pour enrichir la**

base de données d'images d'herbiers numérisées. **Lisa Chupin, dans sa thèse en sciences de l'information et de la communication, a étudié les enjeux de la documentarisation participative** afin d'analyser à la fois les usages de la plateforme des Herbonautes et de proposer de nouveaux développements informatiques dans le cadre d'une recherche-action. Son étude s'est centrée sur les médiations à l'œuvre au niveau des outils d'animation et de communication de la plateforme (outils de visualisation et d'écriture contrôlée, quiz pédagogique et forums de discussions) permettant aux internautes de transcrire les informations sur les étiquettes.

**La plateforme collaborative, dont le but premier est d'enrichir les collections d'herbiers pour une démarche de conservation, met en œuvre différentes médiation** : l'accompagnement de la consultation de l'information scientifique, c'est-à-dire l'acquisition des savoir-faire documentaires pour transcrire les étiquettes, l'appropriation des objets de collections par les publics non-spécialistes et l'acquisition des connaissances relatives aux collections et à leur histoire. Lisa Chupin identifie et définit trois types de médiation : **documentaire, culturelle et des savoirs sur les collections**.

« La plateforme constitue donc un espace bien différent de la base de données des collections destinée aux chercheurs ou aux gestionnaires, mais qui rend autonomes les contributeurs réguliers dans la consultation des différentes ressources documentaires botaniques, à commencer par celles de l'institution. La plateforme permet d'accompagner la consultation de l'information scientifique par les contributeurs et joue donc un rôle dans la médiation documentaire en facilitant la consultation des collections par des non-spécialistes. Il s'agit aussi d'un espace de médiation permettant de constituer un public à partir d'internautes non spécialistes (médiation culturelle) et de transmettre des connaissances documentaires par des cadrages implicites, des consignes explicites et des échanges (médiation des savoirs) » [Chupin 2016 : 44].

La place et le rôle des animateur·rice·s scientifiques au sein des Herbonautes est également centrale. Les interactions entre animateur·rice·s scientifiques et contributeur·rice·s sont nécessaires pour les apprentissages à la transcription. Le forum est utilisé par l'animateur·rice· « chef de mission » afin de répondre aux questions des contributeur·rice·s et d'échanger sur les consignes et les anomalies rencontrées sur le fonctionnement du site. **La fonction de l'animateur·rice peut être remplie par différents acteur·rice·s : chercheur·e, conservateur·rice, membre du réseau Tela Botanica. Cette diversité de points de vue dans l'animation renforce, selon Chupin, le caractère communautaire de la médiation scientifique.** La

médiation est même investie, via les forums, par certains participant·e·s (qui sont aussi ceux qui contribuent le plus) pour aider et répondre aux questions des contributeur·rice·s néophytes, jouant ainsi un rôle de co-animateur·rice.

Si certains rapports sur les sciences participatives n'identifient pas clairement le rôle de la médiation dans les programmes, ces trois études montrent, au contraire, qu'elle constitue un élément essentiel dans la mise en œuvre d'un programme de sciences participatives. Comment alors caractériser cette fonction de médiateur·rice scientifique dans les programmes de sciences participatives ?

## 2. ÉTUDE DU RÔLE DES MÉDIATEUR·RICE·S DANS DEUX PROJETS DE SCIENCES PARTICIPATIVES

### 2.1 Présentation des deux cas d'étude

Nous avons choisi d'étudier le rôle des médiateur·rices dans deux projets de sciences participatives. **Lichens Go !** (co-portés par l'observatoire PartiCitaE de Sorbonne Université et l'association Tela Botanica) et **Vigie-Ciel** (Muséum national d'Histoire naturelle) ont en commun les éléments suivants :

- ces deux projets sont portés par des institutions de recherche (Sorbonne Université et Muséum national d'Histoire naturelle),
- les types de données concernent l'observation de l'environnement,
- les programmes envisagent de collecter des données sur tout le territoire national,
- la participation des publics se base sur la collecte des données d'observation sur le terrain, et sur l'intégration de ces données en ligne,
- les projets mobilisent des partenaires relais dans la mise en œuvre de leur projet.

- **Lichens Go!**

**Lichens Go!** est un programme de sciences participatives porté par l'observatoire de l'environnement urbain PartiCitaE de Sorbonne Université. Cet observatoire est né en 2014 d'une réflexion entre Romain Julliard, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, directeur du Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), et de Laurence Eymard, directrice de recherche CNRS et directrice de l'Observatoire des Sciences de l'Univers. Le but de PartiCitaE est de construire une connaissance globale et partagée de l'environnement urbain et développer des observatoires à l'interface de différentes disciplines. L'idée est de se baser sur l'expérience et les outils du programme de sciences participatives Vigie-Nature, fondé et porté par le Muséum national d'Histoire naturelle et animé par un réseau d'associations axés sur l'étude de la biodiversité. Vigie-Nature propose de concilier recherche et découverte de la biodiversité en s'appuyant sur des protocoles simples et rigoureux permettant d'étudier les oiseaux, les papillons, les escargots, les insectes pollinisateurs ou les plantes sauvages des villes... Les observateur·rice·s dans toute la France contribuent à une collecte à grande échelle de données essentielles pour

les scientifiques afin de mieux comprendre la biodiversité en France et quelles réponses apporter face aux défis des changements climatiques et d'urbanisations.

Laure Turcati a été recrutée en 2015 en tant qu'ingénieure de recherche pour coordonner l'observatoire PartiCitaE et mettre en place des collaborations entre chercheur·e·s, citoyen·ne·s et associations-collectivités pour monter des programmes de sciences participatives. Suite à l'obtention en 2016 d'un financement européen de la Climate KIC (Knowledge and Innovation Community) promouvant les projets innovants pour lutter contre le changement climatique, un questionnaire a été mis en place pour connaître les envies et profils des futurs participant·e·s souhaitant contribuer à l'observatoire de l'environnement urbain. Le souhait de cet observatoire est d'impliquer les participant·e·s à chaque étape de la démarche scientifique, c'est-à-dire de la formulation de la problématique scientifique à l'analyse, en passant par la collecte des données. Suite à ces investigations, la qualité de l'air et la nature en ville sont apparues comme des thèmes à privilégier au sein de PartiCitaE.

Le projet Lichens Go! est situé au croisement de ces deux thèmes car l'observation des lichens présents sur les troncs des arbres en ville permet d'obtenir une évaluation de la qualité de l'air. Les lichens sont des organismes constitués d'un champignon et d'une algue qui vivent ensemble en symbiose. Le projet Lichens Go! propose un suivi des lichens afin de mieux comprendre l'écologie de ces organismes et leur sensibilité à la pollution atmosphérique. Les objectifs sont de tester l'utilisation des lichens comme bio-indicateurs de la qualité de l'air et d'étudier les autres paramètres environnementaux pouvant influencer la distribution des lichens en ville.

Ce projet est né suite à la proposition de Marc Boulanger, professeur de SVT en lycée, de remettre du sens naturaliste dans l'enseignement au lycée. Il a mis en place différents ateliers pour ses élèves sur l'utilisation des lichens comme bio-indicateurs de la qualité de l'air à partir de plusieurs protocoles. Puis, il a élargi cela à l'échelle de l'académie de Lille en proposant aux collègues de se former afin de réaliser une cartographie de bio-indication de l'air au niveau régional. Il a ensuite proposé à Laure Turcati qui travaillait à Vigie-Nature École d'intégrer son projet au sein de la structure pour étendre au niveau national ce suivi. Finalement c'est au sein de PartiCitaE et en collaboration avec Vigie-Nature École que ce projet a été mis en place.

Le protocole de collecte a pour but de faire l'inventaire des espèces de lichen sur trois arbres en ville :

- repérer une zone en ville pour choisir trois arbres espacés d'au moins 2 mètres.
- pour chaque arbre : apposer une grille composée de 5 carrés sur la face nord de l'arbre et identifier chacune des espèces, renouveler l'identification sur les trois autres faces de l'arbre (est, sud, ouest).

Une clé de détermination des espèces de lichen a été créée pour aider les participant-e-s à reconnaître et identifier les espèces.

La plateforme de saisie en ligne des données collectées a changé plusieurs fois au cours du projet pour des raisons budgétaires, techniques et scientifiques. En 2018, Lichens Go ! intègre le programme « Auprès de mon arbre » porté par l'association Tela Botanica fédérant les programmes de sciences participatives autour de l'arbre. Grâce au financement de l'agence Française pour la biodiversité, une plateforme de saisie en ligne avec diverses fonctionnalités a été développée et mutualisée pour ces différents programmes.

- **Vigie-Ciel**

Porté par le Muséum national d'Histoire naturelle, Vigie-Ciel est un programme de sciences participatives qui invite les citoyen-ne-s à observer les étoiles filantes, rechercher des météorites et des cratères d'impact. Il fait partie du programme 65 millions d'observateurs (financé dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir) qui vise à développer des programmes de sciences participatives en mettant à disposition des outils facilitant la participation d'un large public.

Financé par l'Agence nationale de Recherche (ANR) en 2013 et codirigé par Brigitte Zanda (maître de conférences au MNHN, spécialiste des météorites primitives), Sylvain Bouley (géologue, maître de conférences à l'Université Paris Sud) et François Colas (astronome, directeur de recherche à l'Observatoire de Paris), le réseau **FRIPON** (Fireball Recovery and Interplanetary Observation Network) a pour objectif de retracer l'origine des flux de météorites tombant sur terre et de comprendre de quels corps célestes elles proviennent. Grâce à un réseau de caméras et de récepteurs radios surveillant le ciel 24h/24h sur tout le territoire national, le programme détecte les bolides entrant dans l'atmosphère terrestre et retrace leurs zones de chute d'éventuelles.

Coordonné par Asma Steinhausser (coordinatrice) et par Brigitte Zanda (responsable scientifique), Vigie-Ciel permet de prendre le relais dans l'observation des chutes de météorites en proposant aux participants :

- de témoigner de l'observation d'un bolide via un formulaire en ligne qui permet d'améliorer la précision des calculs du réseau de caméra,
- d'aller à la recherche de ces objets sur le terrain,
- d'identifier en ligne des cratères d'impact de météorites à partir d'images satellites sur le site Vigie-Cratère.

Afin de préparer les volontaires à participer à la collecte de données à des fins scientifiques, des formations ont été mises en place pour les professionnel-le-s (médiateur-ric-e-s, enseignant-e-s, amateur-ric-e-s...) et le grand public. La formation des professionnel-le-s est organisée pour former des formateur-ric-e-s et animateur-ric-e-s du projet.

Le programme Vigie-Ciel s'appuie sur des relais régionaux et locaux pour déployer le réseau Vigie-Ciel dans les régions. Les relais régionaux sont des structures de médiation qui aident à la coordination du projet. Les animateur-ric-e-s de ces structures, formé-e-s à Vigie-Ciel, organisent des formations pour les professionnel-le-s et le grand public. Des malles pédagogiques ont été créées en plusieurs exemplaires pour servir de support aux ateliers tout public et familiariser les participants aux objets d'études. Les activités proposées sont adaptables selon les publics et les situations. Elles sont composées chacune de quatre valises et contiennent un livret pédagogique ainsi qu'un certain nombre d'échantillons de météorites, roches terrestres et d'outils de mesures. Mises à disposition auprès des relais régionaux, ces derniers sont responsables du maintien et de l'itinérance des malles pédagogiques.

Les relais locaux accueillent au minimum un professionnel formé à Vigie-Ciel chargé d'organiser les recherches de météorites sur le terrain. Il peut également organiser des formations Vigie-Ciel pour le grand public.

## **2.2 Méthodologie et corpus**

L'objectif de l'étude est de pouvoir caractériser les dimensions de la fonction de médiateur-ric-e au sein de ces deux projets. Pour cela, nous avons mis en place une grille d'analyse pour étudier les différentes dimensions qui caractérisent cette fonction.

- **Qui ?**

Qui exerce la fonction d'animation et de médiation ? est-ce un-e professionnel-le ou bien la médiation est-elle distribuée entre différentes personnes dont la fonction initiale n'est pas celle de médiateur-ric(e) : chercheur-e, coordinateur-ric(e), amateur-ric(e), participant-e formé-e-s...?

- **Quoi ?**

Quelles sont les différentes missions, actions d'animation et de médiation ?

- **Comment ?**

Avec quels outils et quels supports l'animation est-elle réalisée ?

- **Quand ?**

À quelles étapes du projet, les animateur-ric(e)s et les médiateur-ric(e)s interviennent-il-elle-s ?

- **Où ?**

Comment est intégrée la médiation scientifique à l'échelle locale ? Quels sont les partenaires relais ? quels rôles jouent-ils ?

- **Pourquoi ?**

Dans quels buts la médiation scientifique est mise en œuvre au sein des projets ?

Notre collecte et analyse des données se base sur une recherche qualitative selon une approche anthropologique et communicationnelle. Comprendre l'exercice de la fonction de médiation scientifique, suppose d'analyser le retour d'expérience des médiateur-ric(e)s au sein des projets mais aussi les modalités et supports d'actions spécifiques, par lesquels va se définir leur fonction.

Par conséquent, le corpus d'analyse est constitué d'entretiens semi-directifs transcrits pour appréhender les retours d'expérience des médiateur-ric(e)s, mais aussi des documents utilisés dans le cadre de leurs actions de médiation. Les discours des personnes sont mis en regard avec les documents de médiation produits. L'analyse des entretiens et des documents se base sur l'identification des actions de médiation mises en œuvre au cours du projet : à quels moments, selon quelles motivations, difficultés et quelles visées ces actions sont produites ? Il s'agit ensuite de catégoriser ces actions et discours pour caractériser la fonction des médiateur-ric(e)s.

Les entretiens semi-directif sont destinés à la collecte des informations concernant la formation et l'expérience professionnelle de la personne, son rôle au sein du

programme de sciences participatives, les actions de médiation réalisées, son retour d'expérience en tant qu'animateur·rice /coordinateur·rice, et son regard sur la médiation et les sciences participatives.

Chaque entretien a été adapté selon la fonction des personnes au sein des projets. Les différents modèles de questionnaires sont présentés en annexes.

En raison de la situation sanitaire (pandémie du coronavirus, COVID-19), les entretiens ont été réalisés par visioconférence via l'application libre Jitsi Meet. Un seul questionnaire a été réalisé par échange de courriels car la personne préférerait transmettre ses réponses par écrit pour prendre le temps de la réflexion.

Restituer l'ensemble des retours d'expérience des personnes impliquées dans chacun des projets n'est pas le but de notre étude. Nous avons choisi d'interviewer quelques personnes selon leur fonction (coordinateur·rice, médiateur·rice, animateur·rice, participant·e) afin de pouvoir recueillir différents regards. Toute la difficulté d'une approche anthropologique est de pouvoir rendre compte de phénomènes généraux à partir de regards individuels et de situations locales. Les différents contacts des personnes susceptibles d'être interviewées nous ont été transmis par les deux coordinatrices de chaque projet (Laure Turcati de Lichens Go! et Asma Steinhausser de Vigie-Ciel). Voici ci-dessous la liste des personnes interviewées :

- **Personnes interviewées**

- **Projet Lichens Go !**

- Laure Turcati, coordinatrice de Lichens Go ! (29/05/2020)
    - Gilles Plattner, animateur (09/06/2020)
    - Isaure Voedts, animatrice (26/06/2020)
    - Françoise Peyrissat, personne relais bénévole (06/07/2020)
    - Élodie Masseguin, coordinatrice des projets de sciences participatives à Tela Botanica (09/07/2020)

- **Projet Vigie-Ciel**

- Asma Steinhausser, coordinatrice de Vigie-Ciel (26/05/2020)
    - Vincent Boudon, directeur CNRS, président de la Société d'Astronomie de Bourgogne (16/06/2020)
    - Vincent Pasquero, médiateur au Palais de la Découverte (17/06/2020)

- Didier Mathieu, directeur du planétarium d'Epinal (19/06/2020)
- Fanny Musso, médiatrice à la Coupole (19/06/2020)
- Serge Sales, président de l'association Ciel des Corbières, relais local (15/07/2020)

Concernant les documents de médiation, nous les avons collectés à travers les sites internet de chaque projet et à travers les échanges avec les coordinatrices des projets et les personnes relais. La majorité de ces documents sont publics. Certains n'ont pas été intégrés au mémoire à la demande des personnes interviewées.

- **Documents**

- **Projet Lichens Go!**

- Le site web de l'observatoire PartiCitaE : <http://www.particitae.upmc.fr/fr/index.html>
- Le site web de l'association Tela Botanica comprenant les documents d'informations, le forum le wiki et les outils pour le projet : <https://www.tela-botanica.org/projets/lichens-go/>
- Les quiz : <https://www.vigienature-ecole.fr/lichens-les-differents-types>  
<https://www.vigienature-ecole.fr/quiz-structures-des-lichens>
- La clé de détermination des lichens <http://lichengo.identificationkey.org/mkey.html>
- La chaîne youtube de PartiCitaE  
<https://www.youtube.com/channel/UCDC9WWif0xDnya-QM90XVvg>
- Les documents associés au protocole de collecte (fiche terrain, fiche protocole, noms genres français, tuto saisie)
- rapport final « quantification de la pollution par le suivi de la biodiversité des lichens »
- clé d'identification lichens Go ! adaptée par Françoise Peyrissat
- document de travail partagé entre les participants aux sorties de Lichen Go ! organisée par Françoise Peyrissat
- Le jeu Hypothèse (jeu pour apprendre un protocole de recherche)  
<http://www.particitae.upmc.fr/fr/des-outils-dedies/construire-un-protocole.html>

- **Projet Vigie-Ciel**

- Le site web de Vigie-Ciel : <https://www.vigie-ciel.org/>
- La plateforme d'identification d'un bolide :  
[https://vigie-ciel.imo.net/members/imo/report\\_intro](https://vigie-ciel.imo.net/members/imo/report_intro)
- Le protocole de collecte des météorites à destination des référents

- Le guide de collecte des cueilleurs de météorites
- Les documents en rapport avec la mallette pédagogique et le livret à destination des partenaires relais pour la formation des participants et des animateurs
- La plateforme d'identification des cratères d'impact : <http://vigie-cratere.org/>

- **Limites de notre étude**

L'étude des actions de médiation *in situ*, c'est-à-dire la manière dont les documents de médiation sont produits et mobilisés par les médiateur·rice·s, aurait permis de confronter les actions des médiateur·rice·s avec leurs propres discours et ainsi de relever les concordances et les contradictions entre les actions produites et les discours et perceptions des médiateur·rice·s sur leurs médiation. Cette étude *in situ* des médiateur·rice·s demande un temps long qui ne nous permettait pas de le faire dans le cadre de ce mémoire.

L'étude des retours d'expériences des contributeurs aurait également apporté une dimension complémentaire pertinente en recueillant la parole et la perception des participant·e·s sur les actions des médiateur·rice·s et leur rôle dans le projet.

## **2.3 Analyse des discours et des documents de médiation scientifique**

Pour chaque projet, nous avons analysé les discours de chaque personne interviewée et mis en regard leurs discours avec les documents de médiation produits afin d'identifier les éléments caractéristiques des activités du médiateur·rice au sein des projets. Nous allons présenter les différentes dimensions qui caractérisent la fonction de médiateur pour chaque projet. Selon une approche anthropologique, nous avons choisi, pour chaque dimension, d'illustrer notre propos avec des extraits de transcriptions des entretiens, parfois plus ou moins long, afin de donner la parole à chacune des personnes que nous avons interviewée. Ceci permet d'incarner la parole des médiateur·rice·s et de rendre compte à la fois de la diversité des discours et des points de convergence entre les acteur·rice·s. Enfin, nous synthétiserons ces différents éléments à travers des cartographies.

### **2.3.1 Lichens Go !**

- **Qui ? Qui exerce la fonction d'animation et de médiation ?**

La fonction d'animation et de médiation est, dans ce projet, exercée par plusieurs acteur·rice·s :

- **Laure Turcati** (coordinatrice du programme) coordonne le programme et participe à la co-construction du protocole de collecte et aux outils d'aide à l'identification, forme les animateur·rice·s relais et anime les sorties ;

- **Gilles Plattner** a participé à la co-construction du protocole, à la formation des animateur·rice·s et publics et a animé les sorties ;

- **Isaure Voedts** s'est occupée de la communication et de l'animation de la communauté de participant·e·s via la newsletter et réseaux sociaux, a réalisé des tutoriels pour l'interface de saisie des données en ligne, a été en charge de contacter les potentiels partenaires ;

« Je m'occupais de la communication et de l'animation de la communauté de participants. La communauté de participants n'était pas énorme parce que ça débutait. Donc je m'occupais de faire des posts sur les réseaux sociaux donc on avait Facebook, Twitter et j'ai aussi créé une page Instagram, envoyer des mails à des potentiels partenaires pour créer un réseau pour le programme. C'était des collectivités locales, des associations de médiation scientifiques locales. J'ai aussi rédigé une newsletter pour nos partenaires, les organismes qui ont financé PartiCitaE à son lancement. J'ai essayé de faire connaître le programme lors d'évènements sur les stands comme les 48h de l'agriculture urbaine, la fête de la nature et aussi au cours de sorties organisées soit par PartiCitaE avec Vigie-Nature École avec des écoliers, lycéens, collégiens et aussi avec Timarcha, ou avec d'autres programmes de sciences participatives avec Vigie-Flore. J'assistai Laure pour contacter des organismes. »

- **Élodie Masseguin** (coordinatrice des programmes de sciences participatives au sein de Tela Botanica) met en place des évènements de présentation du programme et fait le lien entre les bénévoles et les porteurs des projets ;

« On est animateur de nombreux programmes nationaux donc notre rôle c'est de développer des outils au service des citoyens, des outils de participation, des outils de saisie aussi en ligne, d'accompagner le citoyen pour les faire participer à des programmes sur la flore. [...] »

Nous on est vraiment à l'interface entre le citoyen et le scientifique et, je trouve, de pouvoir croiser ces deux mondes qui peuvent être un peu éloignés, ben pour moi ça a vraiment du sens, c'est vraiment intéressant. »

- **Françoise Peyrissat** (bénévole relais) organise et anime les sorties à Beaumont dans le Puy-de-Dôme.

« Je suis ainsi devenue de facto « personne-relais » ou plutôt animatrice d'un petit groupe qui varie entre deux et cinq personnes, sans affiliation à aucune association. [...]

J'ai commencé à la suite de la réunion à Paris donc depuis peu. A mon retour, j'ai proposé aux personnes intéressées du groupe Sauvages de ma rue, de mettre en place des séances de deux heures hebdomadaires, intercalées avec celles des Sauvages, auxquelles j'ai continué de participer. »

- **les chercheurs** ont participé à la co-construction du protocole. Ils ont donné des conférences pour transmettre leurs connaissances sur les lichens et les résultats de premières analyses.

- **Quoi ? Quelles sont les différentes missions, actions d'animation et de médiation ?**

Coordinatrice de l'observatoire de l'environnement urbain PartiCitaE de Sorbonne Université, Laure Turcati a pour mission de mettre en place des collaborations entre chercheur·e·s, citoyen·ne·s et associations-collectivités pour monter des programmes de sciences participatives. Elle a co-construit le programme Lichens Go ! avec la collaboration de Marc Boulanger (professeur de SVT en lycée qui cherchait à étendre son programme de suivi des lichens avec ses classes au niveau national), de Sébastien Turpin (responsable de Vigie-Nature École) et de Chantal Van Haluwyn et Nicolas Malle, (lichénologues et membres de l'Association française de Lichénologie). Gilles Plattner a été recruté au sein de PartiCitaE pour aider Laure Turcati à la mise en œuvre des programmes de sciences participatives. Il a ainsi collaboré à la co-construction du protocole de collecte et pour l'animation des sorties de collecte des données de Lichens Go ! **Dans une démarche *bottom-up*, Laure et Gilles ont choisi de faire tester leur protocole à des volontaires, pour tester sa faisabilité ainsi que son efficacité scientifique.**

« On a cherché à co-construire le plus possible le protocole avec les gens. On a été force de proposition et ensuite on a réuni des petits groupes de gens comme on pouvait, on leur a dit : voilà on voudrait faire comme ça, qu'est-ce que vous en pensez ? quel idée vous avez ? [...]

Ce qui est très difficile dans la construction d'un projet comme celui-ci, ce qui est difficile c'est l'énergie dépensée pour une impression de retour extrêmement petite. » **Gilles Plattner**

La première version du protocole reposait sur la méthode « FoMoFa » (Fort, Moyen, Faible) mise au point par Van Haluwyn et Lerond en 1991, à des fins de sensibilisation d'un public scolaire (Voedts 2019 : 15). Cette méthode se base sur l'identification de trois morphotypes différents de lichens indiquant, selon le morphotype identifié, si la pollution de l'air est forte, moyenne ou faible. Les premiers tests avec l'association Timarcha (association naturaliste étudiante des campus de Jussieu et de Paris Diderot) et le Moulin à Café (café associatif du 14<sup>ème</sup> arrondissement de Paris) ont montré que la méthode « FoMoFa » permettait de mettre en évidence une pollution moyenne partout en ville (Voedts 2019 : 16). Le protocole a donc évolué jusqu'à l'identification des espèces de lichens. Toute la difficulté de la mise en place du protocole a été de trouver un compromis pour que le protocole soit faisable et ludique ainsi que les données collectées puissent être valides scientifiquement pour permettre d'analyser la qualité de l'air en ville.

La campagne de test d'avril à mai 2017 a pu être organisée grâce à la ville de Villeurbanne et la Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature, partenaires de PartiCitaE. Les volontaires recrutés au sein de ces réseaux ont été formés au protocole sur une journée. Puis, plusieurs sorties ont été organisées afin de collecter les données. Les personnes ayant participé ont été encouragées à poursuivre la collecte des données après ces sorties.

« L'objectif de la phase de test, c'était un peu de mettre le curseur entre une méthode – qui serait hyper simple mais où on avait déjà, en faisant des relevés sur Paris, pressenti qu'elle nous apporterai pas beaucoup d'infos à part que la pollution est moyenne partout alors que nous ce qu'on essayait d'accéder c'est l'hétérogénéité de cette pollution – et une méthode qui est utilisée par les lichénologues, une norme européenne qui est bien trop lourde pour la proposer en participatif. L'idée c'était de faire un test qui nous permettrait de placer le curseur entre les deux. » **Laure Turcati**

« Pour nous un des enjeux de la phase test à Lyon, c'était tester la faisabilité du protocole, est-ce qu'il est faisable pour les gens, est-ce qu'ils ne s'endorment pas avec la grille à la main avant la fin. » **Gilles Plattner**

**L'analyse des données collectées et les retours des volontaires ont permis de vérifier que l'identification des espèces des lichens était nécessaire pour**

**pouvoir obtenir des résultats plus précis localement sur la qualité de l'air.** En effet, l'application de la méthode « FoMoFa » par l'identification des morphotypes sur l'agglomération de Lyon n'a pas permis de mettre en évidence la corrélation entre qualité de l'air et diversité des lichens. Sur les 28 relevés, 26 zones inventoriées ont présenté une qualité de l'air moyenne.

**Les volontaires étaient frustré-e-s de ne pas pouvoir mettre de noms sur les espèces qu'ils observaient. Un outil d'aide à l'identification a été conçu par la suite par l'équipe projet afin d'aider les volontaires à reconnaître les espèces et leur apporter les connaissances nécessaires sur les lichens. Cette clé de détermination est un outil d'identification des espèces de lichens.** C'est un arbre de décision qui permet de guider le cheminement jusqu'à arriver à l'identification de l'espèce, classiquement développé depuis le 18<sup>ème</sup> siècle en botanique. L'arbre se présente comme une succession de choix d'alternatives basée sur les critères morphologiques des lichens permettant d'identifier différentes espèces. Une version papier et une version électronique ont été conçues.

« On a testé plein de fois cette clé. Du coup, sur les outils de médiation, pour la phase de test on avait des espèces de fiches pour une dizaine d'espèces les plus communes et un petit flyer avec le protocole mais ces fiches elles étaient pas suffisantes. Sur le terrain on voyait les gens qui parcouraient ces fiches et essayaient de déterminer les espèces, mais ça n'allait pas du tout. La clé on l'a testé plein de fois avec des lycéens, des groupes, des profs de SVT dans différents contextes et on l'a corrigé plein de fois. On doit être à la douzième version. Mais maintenant elle est, enfin je pense que maintenant elle est robuste, et on a vraiment plein de retours hyper positifs sur cette clé. » **Laure Turcati**

**Le travail sur l'adaptation du protocole de collecte des données a nécessité de trouver un certain compromis entre la simplicité du protocole pour permettre sa faisabilité et la perte d'informations qui peut en résulter.** Un protocole trop simple donne moins d'informations sur l'environnement des lichens.

« [...] la participation de « non-scientifiques » demande souvent une simplification des protocoles d'obtention des données, ce qui peut les rendre moins fiables que le plus petit nombre collecté par des chercheurs. Ce potentiel manque de fiabilité est compensé par un grand nombre de données. Il s'agit donc pour les chercheurs à l'origine de la recherche de trouver le juste équilibre entre un protocole trop compliqué, qui amène à une récolte de données lacunaires voir erronées, et un protocole trop simplifié, qui ne permet pas de tirer des conclusions

satisfaisantes » (Rapport final, qualification de la pollution par suivi de la biodiversité du lichen, 2019 : 5).

**Laure et Gilles ont également participé à différents évènements** (48h de l'agriculture urbaine, la fête de la nature, rencontres naturalistes d'Ile de France, rencontres Vigie-Flore, Vigie-Nature École...) afin de présenter le programme **pour toucher différents publics et recruter les futurs contributeurs**.

**Isaure Voedts**, étudiante de master à Sorbonne Université, a été recrutée, via un emploi-étudiant, afin de **s'occuper de la partie communication du projet et l'animation de la communauté de participant-e-s** : réaliser des posts sur les réseaux sociaux (Facebook, Twitter et Instagram) et créer une newsletter pour rendre compte des actualités et des évènements du projet notamment les sorties organisées, des quiz sur Instagram pour aider de manière ludique l'apprentissage de l'identification des espèces de lichens. Elle a également participé à la présentation du programme lors des ateliers et des sorties notamment au sein de l'association Timarcha. Elle s'est occupée de contacter les potentiels partenaires relais (associations de médiation, collectivités locales) pouvant être intéressés pour se former au protocole et organiser des sorties de terrain. Elle a réalisé un tutoriel pour aider les participant-e-s à saisir les données sur une interface dédiée à Lichens Go ! sur la plateforme en ligne du SPAF (Suivi des Plantes à Fleurs) du programme de sciences participatives Vigie-Flore de Vigie-Nature qui a été abandonnée car non adaptée pour un public néophyte au profit d'une nouvelle interface sur le site de la Tela Botanica.

Une journée de rencontres en novembre 2019 a été mise en place par Laure Turcati et son équipe afin de rencontrer les différents partenaires (représentant-e-s d'associations, de structures en médiation et de collectivités et quelques bénévoles). **Cette rencontre avait pour but d'acter la fin de la mise en place du protocole, de marquer le début de la collaboration avec le réseau Tela Botanica** avec l'intégration du projet au programme « Auprès de mon arbre » et le développement de l'interface en ligne et les outils associés (wiki, forum, outils de saisie et de visualisation des données, carnet en ligne, carte des observations). **Cela a permis d'identifier les potentiels besoins des partenaires pour pouvoir animer localement un réseau d'observateur-riche, notamment en termes d'outils à développer pour accompagner les contributeur-riche-s.** Le besoin d'un kit clé en main de

l'animateur·rice (outils téléchargeables, affiches) a été exprimé. Il comporterait la clé de détermination, les fiches protocoles, un PowerPoint pour présenter le projet, une collection de lichens de référence pour les montrer lors des formations et l'établissement d'une liste de noms d'usage en français des espèces de lichens<sup>6</sup>.

« Après on a fait la rencontre en novembre, il y avait quelques observateurs individuels et après beaucoup de représentants d'associations, de structures ou de collectivités et on a eu un temps sur « qu'est-ce qui vous manque pour animer localement un réseau d'observateurs ? quel outil il faudrait qu'on développe ? ». Il y a eu la question des noms en français qui était déjà apparue plusieurs fois. Je suis pas convaincue que ce soit plus simple, ce qui ressort c'est que les noms en français sont super proches des noms en latins ; mais c'est une demande qui venait et pendant le confinement c'était pas mal d'animer comme ça. Aussi le besoin d'avoir un espèce de kit clé en main de l'animateur avec des outils téléchargeables, genre des affiches ou des choses comme ça et aussi se constituer des collections de référence de lichens. Et tu vois, on pourrait en avoir cinq collections à Sorbonne Université qu'on puisse envoyer quand une asso qui veut proposer une formation, il la reçoit, ils animent la formation et puis ça leur permet de eux constituer leur propre collection qu'ils peuvent constituer dans les locaux de l'asso puis ensuite, ils nous la renvoient et on la fait tourner ailleurs. » **Laure Turcati**

Cette rencontre a également permis aux participant·e·s de rencontrer des lichénologues et comprendre les premiers résultats des données collectées. **Faire le lien entre chercheur·e·s et participant·e·s, répondre aux besoins et attentes de chacun, a été l'enjeu de cette première journée.** Les participant·e·s bénévoles ont pu également échanger entre eux pour partager leurs expériences, savoirs et questionnements.

- **Comment ? Avec quels outils et quels supports l'animation est-elle réalisée ?**

**L'animation et la médiation scientifique au sein de Lichens Go! repose sur la création de plusieurs outils et supports :**

- des affiches de communication sur le projet,
- la fiche d'explication du protocole co-construite avec le programme Vigie-Nature École,
- la fiche terrain pour collecter les données,

---

<sup>6</sup> Les espèces de lichens n'ont pas de dénomination usuelle en français. Ils ne sont désignés que par leurs noms scientifiques.

- la clé de détermination (arbre de décision sur la base des critères morphologiques des lichens et des photos d'illustration) avec le lexique des termes utilisés, le tutoriel pour la saisie des données en ligne, un tableau avec les noms des espèces de lichens en français.

Un jeu « Hypothèse » a été créé par l'équipe de PartiCitaE pour pouvoir présenter de façon ludique les sciences participatives et comprendre comment co-construire un protocole de recherche. Au départ à destination des chercheur·e·s, ce jeu a été intégré dans les séances de présentation de formation de Lichens Go !

« **Hypothèse** c'était l'idée d'avoir un outil qui introduit la notion de protocole. Du coup à PartiCitaE, on avait commencé avec Gilles, Laurence et Isaure à bosser sur l'adaptation à des thématiques plus physiques donc sur la qualité de l'air, sur le climat pas juste adapter le jeu à différentes thématiques. On n'a pas eu le temps de le pousser jusqu'au bout. C'est pour des animations, il est pas mal utilisé par Sébastien Turpin en introduction des formations pour comprendre ce que c'est les sciences participatives. Je sais que Roseline qui travaille avec les agriculteurs l'utilisait aussi beaucoup dans les chambres d'agri, les gens qui faisaient beaucoup de formation sur les sciences participatives, ils étaient contents de voir apparaître Hypothèse parce que ça change du PowerPoint classique. Les formations de Lichen Go ! c'est sur une demi-journée, mais quand c'est sur une journée, on joue à Hypothèse pour commencer la journée. C'est un outil pour introduire à la co-construction de protocole. » **Laure Turcati**

**Ces outils sont accessibles via deux sites web, celui de l'observatoire PartiCitaE et celui de Tela Botanica où est intégrée l'interface de saisie des données.**

Sur le site de PartiCitaE, une page dédiée à Lichens Go ! présente le projet, le protocole de collecte ainsi que les présentations des conférences des chercheurs lors de la journée de rencontre en novembre 2019, les liens vers le site Tela Botanica pour l'interface de saisie des données, ainsi que les quiz créés par Vigie-Nature École.

Le site de Tela Botanica met à disposition une interface comportant le wiki (qui réunit la documentation sur le projet, le protocole de saisie des données, la charte des relais, la cartographie des relais, le nom des français pour les lichens, les supports de présentation des conférences de la journée de novembre), les outils de saisie (carnet en ligne, carte des observations, galerie photo, flux des dernières observations, export des données) et un forum qui permet aux participants d'échanger et de poser leurs questions aux animateur·rice·s et à la communauté.

**Les réseaux sociaux (Facebook et Instagram) sont mobilisés pour animer la communauté de participant-e-s notamment communiquer les dernières actualités, la newsletter sur Facebook.**

- **Quand ? À quelles étapes du projet, les médiateur-ric-e-s interviennent-il-elle-s ?**

**Les médiateur-ric-e-s interviennent à toutes les étapes du projet**, de la conception du programme et du protocole de collecte et des outils d'aide associés, en passant par l'animation des sorties sur le terrain, la formation des participants, l'animation de la communauté de contributeur-ric-e-s, jusqu'au retour des résultats.

- **Où ? Comment est intégrée la médiation scientifique à l'échelle locale ? Quels sont les partenaires relais ? quels rôles jouent-ils ?**

**Le rôle des partenaires relais a été crucial pour recruter les participant-e-s et organiser les sorties localement.** Une recherche des potentiels partenaires a été initiée par Laure Turcati et Isaure Voedts.

« Quand j'avais recherché des relais potentiels pour Lichens Go ! partout en France, j'avais contacté plusieurs associations, c'était soit des collectivités pour voir si les employés de la ville étaient intéressés, ou alors des associations naturalistes ou de médiation scientifique locales qui étaient intéressées, beaucoup pour des animations nature. On se propose de faire des formations sur place. Finalement, on commence à avoir un petit réseau, il y en a qui sont venus à la journée de rencontres. » **Isaure Voedts**

« C'est beaucoup par mail en fait. J'ai beaucoup de gens qui m'écrivent en me disant « je suis tombée sur Lichens Go ! la clé est super j'aimerais le faire ». Souvent, on s'appelle, des responsables d'asso, beaucoup des associations éducation à l'environnement, ou dans le cadre de partenariats avec des collectivités. » **Laure Turcati**

**Depuis 2019, l'intégration de Lichens Go ! au sein de Tela Botanica avec son immense réseau de botanistes permet de mettre en place localement une dynamique du projet.** Une charte des relais Lichens Go ! a été établie afin de garantir une démarche commune entre les personnes relais et maintenir la cohérence globale du programme ainsi que l'articulation entre tous les acteur-ric-e-s. Cette charte définit les missions principales des personnes relais ainsi que leurs accords vis-à-vis de la

charte des sciences participatives, la saisie et le traitement des données ainsi que le respect de la communication et de l'animation du programme. Un accompagnement des co-fondateurs du programme (Sorbonne Université, Muséum national d'Histoire naturelle, Tela Botanica) est proposé pour valoriser les actions locales portées par les relais Lichens Go !

« En tant qu'animateurs nationaux, on vient vraiment en appui des citoyens, on répond à leurs questions, mais aussi on organise des formations de relais en territoires. On est animateurs nationaux, on ne fait pas vraiment de sorties sur le terrain, on peut pas couvrir tout le territoire. On a besoin des acteurs territoriaux locaux. Donc on fait des formations selon les demandes et besoins pour venir faire découvrir les outils, par exemple, cela peut être pour une collectivité territoriale, pour une association d'éducation à l'environnement, un CPIE par exemple, lui dans le cadre de ses projets pédagogiques aimerait bien prendre en main ces outils de sciences participatives. Donc, nous voilà, on les accompagne, et on forme des relais qui vont faire vivre tous nos projets localement sur le territoire métropolitain. » **Élodie Masseguin**

Les botanistes volontaires du réseau ont participé aux tests des outils mobilisés pour la future interface de Lichens Go !

« Au tout départ du projet, on a essayé de voir comment intégrer le projet Lichens Go ! dans une communauté de projets autour des arbres, pourquoi pas créer un espace où on rend visible tout ce qui se fait sur les arbres. On a créé « auprès de mon arbre » qui rassemble tous les projets autour de l'arbre pas forcément que des programmes de sciences participatives. Cela permet de valoriser tous ces projets. On s'est dit on va faire des journées de test de nos outils pour recueillir le retour des citoyens. On a fait ça sur plusieurs zones, on a bénéficié en fait de notre réseau de relais qui était actif. On a essayé d'avoir différentes situations géographiques et de relais. Suite à ça, on a un peu réajusté les outils de Lichens Go ! On a simplifié certaines choses pour qu'on puisse tenir compte des retours des citoyens. » **Élodie Masseguin**

En retour de la participation des relais locaux, PartiCitaE s'engage à faire connaître le projet, accompagner les relais en mettant à disposition les documents et supports pédagogiques d'observation, en formant les animateur·rice·s sur la mise en place de l'observatoire, en offrant une aide personnalisée, en promouvant l'identité des structures partenaires et en fédérant les relais (mise en réseau, animation et organisation des rencontres, inviter chacun à apporter ses propositions).

**Françoise Peyrissat**, contributrice du programme « Sauvages de ma rue » de Tela Botanica est devenue bénévole relais de Lichens Go ! à Beaumont dans le Puy-de-Dôme où elle organise des sorties avec d'autres botanistes bénévoles.

« J'ai commencé à participer au projet Sauvages de ma rue. Au cours d'une de ces sorties, j'ai regardé un lichen à la loupe et on m'a demandé si je les connaissais. On m'a parlé de Lichens Go ! et au moins deux membres du groupe étaient intéressés par les lichens mais ne savaient pas comment s'y prendre pour les découvrir. Il se trouve qu'il y avait une réunion à Paris à ce moment-là et je me suis dit que ce serait une bonne façon de voir si je pouvais mettre le projet en place avec ces personnes. Cette réunion m'a permis de le confirmer, de me rassurer dans mes connaissances et de voir le sérieux des organisateurs.[...]

J'ai commencé à la suite de la réunion à Paris donc depuis peu. A mon retour, j'ai proposé aux personnes intéressées du groupe Sauvages de ma rue, de mettre en place des séances de deux heures hebdomadaires, intercalées avec celles des Sauvages, auxquelles j'ai continué de participer.[...]

Notre toute première sortie Lichens Go ! a eu lieu le 20 novembre 2019. Entre le 20/11 et le 13 mars, nous avons fait 15 sorties (11 zones de relevés). Le groupe varie entre 2 et 5 personnes pour le moment. Ce sont toutes des adultes et toutes des retraitées. Il n'y a qu'un homme. Mis à part moi, aucune ne connaissait vraiment les lichens quand elles ont commencé mais deux d'entre elles avaient fait des études de biologie donc connaissaient certains termes. »

Plusieurs motivations (pédagogique, environnemental et social) l'ont conduite à devenir personne relais.

« Je crois que mon côté « enseignante » joue un rôle dans ma participation car j'aime transmettre ce que je sais. Le sujet, les lichens, joue aussi un rôle important car je trouve intéressant d'essayer de mettre à la portée de tous un sujet réputé difficile et réservé souvent à une élite de scientifiques. Enfin le projet a un objectif « noble », celui de se pencher sur l'impact de la pollution, de la vie dans les espaces urbains, du réchauffement climatique et cela me donne le sentiment de faire quelque chose d'utile dans cette nouvelle partie de ma vie. »

Elle organise régulièrement des sorties en adaptant le protocole et les outils d'aide comme la clé de détermination en fonction des connaissances des participant-e-s.

« Je repère avant les arbres qui correspondent au protocole et je fixe le lieu de rendez-vous après avoir pris les différents avis sur la meilleure date de la semaine. Nous posons ensemble les grilles sur les 4 cotés (j'ai acheté une sangle qui me permet de les fixer toutes les 4) ce qui fait gagner du temps. Nous nous répartissons les grilles et chacun note les espèces au crayon (pour éviter les photocopies car on peut les effacer) sur une feuille relevé qu'une participante a préparée (en

petit format). Je fais moi-même une grille mais suis fréquemment sollicitée pour aider à la détermination. Quand une personne a terminé, elle m'appelle, je vérifie avec elle et reporte les espèces sur ma fiche principale sur tablette (je n'ai pas besoin d'écrire les noms des lichens, il me suffit de les sélectionner dans un menu déroulant). Quand nous avons terminé, nous regardons les autres parties de l'arbre ou les arbres aux alentours, juste pour voir si nous voyons des nouvelles espèces. »

**Elle accompagne les personnes dans l'identification des espèces pendant les sorties.  
Elle a conçu et adapté des outils d'aide pour l'apprentissage des espèces.**

« Je leur donne un document que j'ai fait, basé sur celui du livret auquel j'ai ajouté quelques autres renseignements trouvés ailleurs (le site de PartiCitaE par exemple). Je leur montre comment on procède avec les grilles, une boussole, le petit livret avec la clé de détermination dont chacun a un exemplaire. J'ai aussi composé une clé à partir de celle du programme en mettant des photos plus explicites et en ajoutant ce qu'on sait déjà sur le lien entre chaque lichen et les polluants (en leur expliquant aussi que le programme Lichens Go révélera peut-être des choses à ce sujet).

Le plus souvent, je reprends avec eux la clé d'identification point par point et cela permet de trouver le caractère qui n'avait pas été vu. J'ai toujours aussi quelques échantillons dans la voiture et nous les examinons à la fin en fonction de ce qui a posé problème, souvent par opposition entre deux espèces voisines. Il est important d'avoir de beaux spécimens modèle pour les débutants car sur le terrain, le lichen n'est pas toujours parfaitement lisible. J'ai réussi à avoir un exemplaire de chaque lichen du protocole (j'avais mis un message sur le forum et deux personnes ont répondu à mon appel et m'ont envoyé ceux qui me manquaient).

J'ai aussi toujours sur moi ma tablette avec les fiches lichens de l'AFL et on peut alors reprendre les descriptions détaillées et regarder d'autres photos. Quand je vois qu'un participant a buté sur une espèce, j'essaie de voir si la fois suivante il la reconnaît mieux. C'est utile d'avoir été prof ! On trouve toujours des solutions... »

**Elle a également créé un document partagé en ligne pour réaliser un compte rendu de chaque sortie décrivant les espèces identifiées, les faits marquants, questionnements qui servent aux sorties suivantes.**

« Nous partageons un document Google où je fais un compte-rendu de toutes nos sorties (lichens vus, faits marquants de la sortie, questionnements...). »

**Elle contribue à la diffusion du projet et du réseau de participant-e-s au niveau local.**

« Je suis ainsi devenue de facto « personne-relais » ou plutôt animatrice d'un petit groupe qui varie entre deux et cinq personnes, sans affiliation à aucune association. Nous faisons des relevés sur la ville de Beaumont dans le Puy-de-Dôme mais nous avons aussi eu l'occasion de présenter le programme à une association d'étudiants sur le campus de Clermont Ferrand et d'y faire quelques relevés. Ils nous ont même demandé de les aider à compléter leur sentier botanique par des panneaux de découverte des lichens et je pense que certains étudiants auront peut-être envie de nous rejoindre dans le groupe quand l'année universitaire reprendra. »

La mise à disposition d'outils comme le forum sur le site Tela Botanica permet d'échanger avec les personnes relais et l'équipe projet et l'application *Identiplante*<sup>7</sup> permet d'élargir l'aide aux utilisateurs de Tela Botanica.

« J'ai parfois utilisé le forum lorsque j'avais des doutes et j'ai toujours obtenu de l'aide. L'équipe est très réactive ce qui est vraiment important. [...] Si on n'est pas sûr, je préfère faire des photos et maintenant elles apparaissent dans *Identiplante* ce qui permet d'ouvrir les avis à tous les utilisateurs de Tela Botanica. Il m'arrive aussi de prélever un morceau de lichen et de l'étudier plus précisément chez moi (réactifs chimiques, binoculaire). »

- **Pourquoi ? Dans quels buts la médiation scientifique est mise en œuvre au sein du projet ?**

Plusieurs actions de médiation scientifiques sont mobilisées au sein de Lichens Go ! Pour faciliter la participation des scientifiques non-professionnels, les animateur·rice·s informent les participant·e·s des activités, des événements via divers moyens de communication (newsletter, mails, réseaux sociaux, site internet). **Le but est de motiver les futurs contributeur·rice·s à participer** en leur présentant les objectifs

---

<sup>7</sup> « Si, par exemple, un citoyen souhaite participer à « Sauvages de ma rue » (programme participatif), et voit une plante en bas de son trottoir mais n'arrive pas à l'identifier, il peut quand même participer. On l'incite à prendre en photo l'espèce en question et quand il va saisir sa donnée sur l'outil de saisie, il y aura un champ « certitude », un champ obligatoire pour qu'on puisse derrière encadrer la qualification des données et qu'on puisse vérifier tout ça. Et dès lors qu'il indique une certification « douteuse » ou « à déterminer », il joint une photographie, et cette photographie-là va se retrouver automatiquement sur la plateforme *identiplante* pour que le réseau derrière en fait puisse venir aider à l'identification de cette plante, voter pour ou contre l'identification que l'observateur pensait avoir, proposer en commentaires une autre identification et en fait derrière, on a tout le processus de montée en compétences de l'observateur qui va apprendre grâce à ce réseau, à s'améliorer, vérifier sa donnée, la changer. On a tout ce processus qui est favorisé dans nos programmes pour faire du lien entre les botanistes confirmés et les amateurs. » **Élodie Masseguin**

du projet et le sujet d'étude mais également sur le temps long de maintenir et fidéliser la participation.

Pour **permettre une bonne conduite du projet scientifique**, la médiation se focalise sur les missions suivantes :

- la **construction d'un protocole** qui soit à la fois valide scientifiquement et faisable par les participant-e-s est la clé de la réussite du projet. Il faut trouver un compromis entre les attentes et demandes des scientifiques et celles des participant-e-s.
- la **nécessité de créer et d'adapter l'interface de saisie** pour l'intégration des données en prenant en compte plusieurs points : ne pas décourager les participant-e-s à contribuer, faciliter l'analyse des données et favoriser les échanges entre les différents acteur·rice·s.

« On a un peu erré en termes d'outils pour la saisie des données. Pendant la phase de test, on a détourné un outil Lime Survey qui conduit des questionnaires, c'est un peu google form mais en open source, l'interface était assez ergonomique et la saisie était rapide mais derrière pour analyser les données c'était horrible. Du coup, j'ai passé des heures pour nettoyer les données. Après, j'ai essayé de collaborer avec l'informaticien qui avait fait l'interface pour Vigie-Flore, mais c'était l'inverse, derrière les données elles étaient nickel mais par contre l'interface utilisateur elle était... on perdait les gens, autant les observateurs Vigie-Flore, je pense que c'est déjà des gens qui font de la bota à haut niveau et en fait ça ne les dérange pas d'avoir une interface pas très friendly, mais là on a perdu vachement de monde à cause de cette interface je pense... et donc finalement on a réussi, on a répondu à un appel à projet avec Tela Botanica et donc ils ont eu un financement du ministère de la transition écologique pour refondre leur interface de saisie qui s'appelle « le carnet en ligne » et l'adapter pour que les observations puissent être saisies.

Donc ils ont développé une interface spécifique à Lichens Go ! et les données elles rentrent dans le carnet en ligne. Du coup, tu vois tout le monde est gagnant. Moi j'ai une interface qui est plus ergonomique, les données elles sont à peu près propres, dans un entre deux en termes de données elles sont moins horrible qu'avec Lime Survey et elles sont pas aussi nickel qu'avec l'outil Vigie-Flore mais bon peu importe. L'avantage de bosser avec Tela c'est qu'il y a un espace projet sur leur site sur Lichens Go ! donc on a un wiki, on a un forum, une mailing liste enfin ça permet vraiment beaucoup mieux d'animer la communauté de participants. Et là, ce qui va bientôt voir le jour, normalement, c'est quand on saisit une donnée et qu'on associe une photo et qu'on précise qu'on n'est pas sûr de la détermination, la photo va aller sur un forum avec des lichénologues qui vont pouvoir valider ou donner d'autres propositions de détermination, donc

ça, ça devrait être prêt dans pas trop longtemps, et ça aussi je pense, c'est un vrai plus pour la participation. » **Laure Turcati**

## **- Accompagner les participant-e-s dans la compréhension et l'appropriation de la démarche scientifique et du protocole sur le terrain :**

« Souvent le déroulé, c'est un temps en salle on présente le programme et les objectifs, on fait circuler quelques échantillons pour que les gens prennent l'habitude de regarder ce qu'il faut observer. On va sur le terrain, on fait les relevés et on revient en salle et on saisit les données en salle. Comme ça, ils ont un aperçu complet de ce qu'il faut faire et la partie saisie de données est importante pour pas qu'ils oublient et pour qu'ils posent toutes leurs questions sur l'interface etc. » **Laure Turcati**

« Chaque séance ça démarre en salle où on leur donne des échantillons de lichen pour les reconnaître, on leur explique le protocole et les écueils ce qu'il faut vraiment éviter, et puis on leur explique ce qui est un peu, vous savez sur le protocole il est écrit genre « il est interdit de... » puis on leur dit « oui que évidemment si vous n'avez pas... des fois on triche un peu », on leur explique dans quelles mesures quelle est la marge de manœuvre qu'on a avec le protocole. L'arbre il est censé être tout droit, si il y a qu'un seul arbre là où vous devez faire l'inventaire qui est légèrement penché ben vous le prenez quand même. Ou on leur dit « faut absolument faire l'observation de 3 arbres », et il y a la pluie qui tombe et vous avez observé qu'un arbre, envoyez quand même les données. Donc, il faut leur expliquer tout ça, leur faire reconnaître les lichens et ensuite sur le terrain les accompagner. On passe de groupe en groupe on répond aux questions, on apprend à se servir du petit livret, on leur donne des techniques pour aller vite. » **Gilles Plattner**

« Alors d'abord, je présente l'intérêt du protocole, comment ça fonctionne, on regarde 3 arbres d'alignement, à telle hauteur, j'explique le lien avec la qualité de l'air, en présentant les trois grandes catégories de lichens et leur lien avec la qualité de l'air. Je commence par ça, ensuite je demande aux gens s'ils savent se servir d'une clé d'identification, si c'est pas le cas, je leur apprend à se servir de la clé à partir d'un exemple de lichen le plus courant en ville, je leur donne des échantillons aussi, je leur fais chercher, avant je faisais surtout sur le terrain, mais depuis l'année dernière avec les rencontres lichens Go ! on a commencé à faire des sorties en salle avec des loupes binoculaires pour que les gens apprennent à se familiariser avec la clé d'identification et avec les différentes espèces de lichens en salle avant, pour bien voir toutes les structures dans les échantillons. Ça peut être pas mal pour se familiariser, après mieux réussir sur le terrain parce que parfois ils se décourageaient un peu. On donne des échantillons pour qu'ils se familiarisent, ensuite on teste sur les arbres directement. Quand on fait des sorties comme ça pour montrer le programme, on ne fait pas le protocole hyper rigoureusement, en général on fait un seul arbre

sur les trois et une seule face parce que sinon c'est trop lourd quand les gens débutent. Maintenant ce qu'on leur dit, on a beaucoup modifié le programme par rapport à ça, avant on faisait qu'une seule face sur les trois arbres, la face nord donc c'était moins lourd, et maintenant on fait pour des raisons de précisions des données, on fait les 4 faces des trois arbres, donc c'est plus lourd, donc on dit aux gens, vous pouvez faire ça sur des périodes plus étendues dans le temps. Je leur rassurai aussi sur le fait quand on commence, ça peut faire peur parce que ça paraît compliqué mais au final il n'y a pas 36000 lichens et quand ils commencent à les connaître, après même à l'œil nu, on peut réussir à voir rapidement et à la limite, on sort la loupe que pour vérifier que c'est bien telle espèce qu'on pense et pas une autre. Globalement, on essaie d'avoir des binômes, trinômes ou quadri nômes, il y a une personne qui a la clé et une autre qui regarde le lichen et qui décrit, la personne qui a la clé pose les questions « est ce qu'il est comme ça ? ou comme ça ? ». C'est comme ça que ça se passait sur le terrain. » **Isaure Voedts**

**- Réaliser un retour des résultats aux participant-e-s est indispensable.**

« Les lettres de résultats sont hyper importantes même si c'est une lettre une fois par an et bien un observateur qui a participé dira « ah ouais c'est chouette quand même et j'y participerai l'année prochaine ! ». Faire le plus de retours possibles même si ça prend du temps et que nous on a beaucoup de projets à Tela Botanica, c'est quelque chose qu'on insiste dessus qui est vraiment très important à faire. [...]

L'outil « export des données », c'est important à Tela Botanica, on travaille avec des données qui sont sous licence CC BY-SA donc des données libres accessibles à tous, ça pour nous c'est important, on donne aussi accès à ces données aux citoyens, comme ça s'ils souhaitent faire des analyses territoriales, l'évolution par exemple d'une année à l'autre, sur une commune, sur une période donnée, c'est possible. L'open data ça fait partie de nos valeurs à l'association. » **Élodie Masseguin**

**- Construire un réseau d'acteur-ric-e-s via les relais locaux pour conduire le projet localement au plus près des participant-e-s.** L'intégration à Tela Botanica permet de bénéficier du réseau de botanistes et de l'expérience des animateur-ric-e-s et coordinatrices des projets de sciences participatives.

« On a un espace « actualités » qui est quand même très consulté sur le site de Tela Botanica. Ben là tout récemment on a fait « rejoignez les programmes Streets et Lichens Go ! » on présentait du coup « Auprès de mon arbre », on renvoie aux espaces projets, on dit aussi comment devenir relais de ces programmes donc avec les chartes de relais, comment participer. Ces actualités sont disponibles sur le site mais elles sont également envoyées à notre réseau via notre newsletter hebdomadaire qui a 35000 abonnés. » **Élodie Masseguin**

- **Organiser des rencontres** des différents acteur·rice·s (chercheur·e·s, médiateur·rice·s et participant·e·s) pour instaurer une dynamique de projet :

« On a deux observatrices qui sont vraiment actives. Souvent, elles répondent avant moi, donc en fait, la communauté elle commence à s'animer toute seule et c'est rigolo. Là, on a fait les premières rencontres en novembre 2019, et elles se sont rencontrées et je pense qu'elles sont devenues copines, pour échanger quels lichens elles ont vu. Juste avant le confinement, elles étaient parties sur essayer de lancer des dynamiques dans chacune de leur ville pour animer une petite communauté d'observateurs. [...]

À moyen terme, réfléchir à faire un webinaire, il y a plusieurs programmes de sciences participatives qui en ont proposé pendant le confinement. Ça peut être sympas pour les observateurs d'avoir un moment, un petit temps où ils échangent avec les gens impliqués dans lichens go ! et d'avoir cette vidéo aussi en plus en ligne. » **Laure Turcati**

« Les observateurs ce qu'ils aiment beaucoup (ça c'est vraiment top pour entretenir mais c'est pas forcément tout le temps possible), c'est d'avoir une journée annuelle de rencontres avec un scientifique, l'association et des échanges. » **Élodie Masseguin**

- **Une médiation des connaissances** est réalisée à travers divers médias pour permettre aux animateur·rice·s relais d'acquérir les connaissances nécessaires pour la présentation du projet et la réalisation des sorties de terrain.

« Pendant les rencontres Lichens Go ! il y a eu des conférences, on les a filmées, donc maintenant, il y a les vidéos en ligne sur la chaîne YouTube PartiCitaE. Des outils qui peuvent être utiles pour une structure qui veut faire une animation sur les lichens, ils ont déjà ces vidéos à disposition. Moi, j'ai un PowerPoint que j'utilise, je voulais un peu le nettoyer et mettre plein de commentaires dans les diapos pour que les gens puissent se l'approprier. » **Laure Turcati**

La médiation des savoirs est également nécessaire pour que les participant·e·s puissent réaliser au mieux le protocole de collecte des données. Ainsi, la clé de détermination pour identifier les espèces de lichens et la fiche lexique des termes scientifiques utilisés pour décrire leur morphologie sont des supports de médiation des connaissances sur les lichens. Les échanges et questions sur le forum permettent de continuer le processus d'apprentissage.

« La démarche dans laquelle [la clé de détermination] a été faite, c'était pour le protocole et pas tellement pour instruire. Mais en construisant la clé pour le protocole est arrivé rapidement l'évidence qu'il fallait également instruire. Par exemple, le lexique, on s'est rapidement rendu compte, est-ce qu'on parle des « rhizines » ou des « petits poils » pour parler des résines, mais

en fait il y a d'autres types de poils partout. C'est mieux d'utiliser le vocabulaire adéquat donc il faut mettre un lexique. » **Gilles Plattner**

Les sorties et les documents fournis (clé de détermination, conférences filmées, quiz) favorisent une médiation des connaissances sur les lichens ainsi qu'une sensibilisation des participant·e·s à la biodiversité en ville. Les participant·e·s se représentent la pollution en ville et dans leur quartier à partir de l'observation des lichens et faire le lien entre les lichens et la qualité de l'air en ville.

« Pour les naturalistes, ils s'intéressent plus sur les lichens et leur aspect biologique mais pour le grand public c'est plus sur la qualité de l'air. Il y a beaucoup de gens qui demandaient : alors quand on voit tel type de lichen, ça veut dire qu'il y a un air plus ou moins pur ? les gens s'intéressaient à l'air autour de chez eux, et comparaient avec ce qu'ils avaient autour de chez eux.

Les étudiants de Timarcha, c'était plus comment reconnaître, apprendre la clé d'identification parce que je crois pas qu'on le fasse en cours. Quand j'étais en licence on ne le faisait pas. Je pense que ça les intéresse beaucoup, pour ceux qui veulent faire un métier naturaliste. Quand je leur présente les lichens, je fais pas les mêmes discours selon les publics, avec les naturalistes je vais plus dans le détail genre la biologie du lichen, le côté symbiose avec les algues et les différentes structures, à quoi elles servent, les différents types de reproduction entre sexué et asexué du lichen, donc c'est plutôt tout ça qui les intéresse. Ils posent plus de questions sur le côté biologique du lichen, alors parfois j'ai pas toutes les réponses, mais je les retiens et je les pose aux professionnels et des fois aussi sur l'écologie des lichens, par exemple, est-ce qu'il y a plus d'espèces de lichen dans les zones tropicales que dans les zones tempérées. Et avec le grand public, ben c'est plus le lien avec la qualité de l'air et j'essaie de rentrer moins dans les détails biologiques parce que ça fait peur. » **Isaure Voedts**

### 2.3.2 Vigie-Ciel

- **Qui ? Qui exerce la fonction d'animation et de médiation ?**

La fonction d'animation et de médiation est, dans ce projet, exercée par plusieurs acteur·rice·s :

- **Asma Steinhausser** (coordonnatrice du programme) a participé à la création et à la mise en place de la mallette pédagogique (achat du matériel, choix du contenu en collaboration avec les médiateur·rice·s et chercheur·e·s), à la mise en œuvre des formations pour les animateur·rice·s référent·e·s, à la création des protocoles pour la recherche des météorites, à la conception du site web (cahier des charges, recueil des besoins, lien avec les développeurs), à la communication (collaboration avec graphistes pour concevoir les flyers et affiches), à l'animation du réseau de partenaires (convention des partenariats), à l'organisation des événements du projet et à la présentation du projet lors d'animations face public pour divers événements.

« Au début, les chercheurs savaient qu'ils n'allaient pas avoir le temps pour répondre à toutes les demandes concernant la mise en place du programme de sciences participatives. Ils cherchaient quelqu'un pour pouvoir le faire. Ils avaient déjà les objectifs scientifiques, ils avaient des idées sur les outils, comment attirer les publics, sur à quoi vont servir les données, tout ça mais il fallait coordonner tout ça. Et mes missions se sont affinées au fur et à mesure, par la nécessité des choses qui s'imposaient à nous et aussi les choses se clarifiaient en voyant les autres programmes de sciences participatives du muséum. » **Asma Steinhausser**

- **les partenaires relais** comprenant les structures professionnelles (en font partie notamment le planétarium d'Épinal, le Palais de la Découverte, la Coupole, la Société Astronomique de Bourgogne à Dijon) et les associations bénévoles (en font partie le Ciel des Corbières).

« Brigitte Zanda, depuis le début, elle a dit (pour le financement 65 Mo) : on a besoin d'une mallette pédagogique et d'argent pour faire des formations. Les partenaires qu'on a qui pourraient déployer ce programme, c'est des gens de la médiation et pour les intéresser il faut qu'on puisse avoir quelque chose à leur donner et il faut qu'ils puissent être formés sur ce sujet spécifique. [...]

Pour pouvoir toucher les publics aussi différents, pour pouvoir exercer des actions locales, il faut s'enrichir de ces gens-là qui font le métier, qui connaissent le public. Ils sont aussi dans des structures qui n'arrêtent pas d'essayer d'innover parce que les structures de médiation sont en train aussi de vivre la transformation numérique, de voir que la participation citoyenne prend de

l'ampleur, de voir des concurrences de plusieurs choses, donc ils sont en continuelle réflexion sur leur métier, sur comment évoluer et tout, et donc on pouvait créer une symbiose entre nous. Nous on apporte une nouvelle méthode, le fait aussi d'être au plus près de la recherche scientifique, car il y a des médiateurs qui s'en ressentent parfois éloignés, et on apporte aussi une méthode d'innovation pédagogique et la participation. Et eux ce qu'ils nous apportent, c'est d'être implanté sur tout le territoire, ils connaissent leur public, leur territoire. » **Asma Steinhausser**

- **les chercheur-e-s**, Brigitte Zanda, responsable scientifique du projet Vigie-Ciel et co-responsable du programme FRIPON avec François Collas et Sylvain Bouley (Vigie-Cratère), ont participé à la création et à la mise en place de la mallette pédagogique, à la mise en œuvre des formations pour les animateur-ric-e-s référent-e-s, à la création des protocoles pour la recherche des météorites, à la conception du site web, à la communication et à l'animation du projet lors de conférences et d'animations face public pour divers événements du projet.

« Les chercheurs du projet FRIPON et Vigie-Ciel ont toujours été impliqués dans la médiation scientifique et ils ont toujours voulu partager leur recherche auprès du public. Ils sont investis dans l'organisation de festivals de science. Brigitte Zanda, elle est dans deux comités au moins de festivals d'astro (*Les AstroNomades* qui se passe en Ardèche chaque été et l'autre *La ferme des étoiles* à Fleurance) et les astronomes au niveau de Fripon eux, ils travaillent beaucoup avec les astronomes amateurs historiquement. Sylvain Bouley travaille sur les cratères d'impact, lui il a créé plusieurs associations pour partager l'astronomie avec les jeunes, ou même dans des hôpitaux, etc. Donc c'est des gens qui ont toujours eu la fibre de partage de connaissances etc. »

**Asma Steinhausser**

- **Quoi ? Quelles sont les différentes missions, actions d'animation et de médiation ?**

La participation au programme de Vigie-Ciel peut se faire de trois manières : témoigner d'une observation d'un bolide, aller à la recherche sur le terrain des météorites tombées en France et identifier les cratères d'impact de météorites à partir d'images satellites du monde entier.

**La médiation et l'animation sont mobilisées pour permettre aux participant-e-s de contribuer à ces différentes missions.** Pour cela, la stratégie de l'équipe Vigie-Ciel a été de **concevoir une mallette pédagogique en plusieurs exemplaires destinées aux partenaires référents régionaux.** Ces mallettes contiennent les outils

nécessaires pour réaliser les animations au sein des différentes structures relais afin de former les publics à la reconnaissance des météorites et des cratères d'impact. Ces publics formés pourront alors être mobilisés le jour où une météorite tombe dans leur région, témoigner d'une observation de bolide ou participer à l'identification des cratères d'impact sur le site de Vigie-Cratère.

L'équipe projet a également conçu **les modules de formations** pour former les animateur·rice·s référent·e·s des différentes structures partenaires. En collaboration avec ces dernières, un référentiel de connaissances a été conçu pour identifier les connaissances et notions que le public doit acquérir pour pouvoir ensuite aider à la recherche des météorites et l'identification des cratères d'impact.

**L'élaboration du protocole pour la recherche des météorites sur le terrain** a pris beaucoup d'énergie et de temps afin de prendre en compte l'ensemble des éléments techniques, administratifs, juridiques et scientifiques nécessaires à la bonne réalisation de la collecte. Un guide de collecte des « cueilleurs<sup>8</sup> » de météorites pour les partenaires a été conçu. Il comporte un petit mémo qui explique comment identifier une météorite, pourquoi les chercher et comment la détection de la chute de la météorite est faite grâce au réseau de caméras FRIPON. Les contacts de l'équipe Vigie-Ciel au niveau national et les référents locaux sont indiqués ainsi que les offres de formation et les modalités d'inscription et de participation aux recherches sur le terrain. Pour la recherche sur le terrain, plusieurs directives sont données concernant les documents administratifs à obtenir au préalable et à faire signer, la réalisation de la recherche en groupe avec un·e référent·e Vigie-Ciel, l'équipement et le matériel de recherche nécessaire (signe de reconnaissance, carte de la zone, instrument de mesure MetMet), les conditions physiques nécessaires pour participer (bonne vision, endurance et courage), les précautions à suivre (ne pas utiliser d'aimant ou de détecteurs de métaux car cela altère les propriétés magnétiques de la pierre et empêche l'analyse scientifique de celle-ci). Enfin, un protocole de collecte à suivre est donné si une roche suspecte est trouvée. Pour toute sortie, un·e référent·e Vigie-Ciel coordonne l'organisation et la recherche sur le terrain et doit obtenir au préalable les autorisations des propriétaires privés et communaux pour accéder sur les terrains. Chaque participant·e doit également signer la charte des cueilleurs rappelant le code de bonne conduite.

---

<sup>8</sup> Le choix du terme « cueilleur » de météorites a été privilégié par rapport au terme « chasseur ».

« Notre protocole, c'est comment on fait pour aller sur le terrain de manière organisée sans déranger les locaux en ayant des gens formés, des relais qui sont réactifs, en respectant le patrimoine archéologique et l'environnement. Et donc ce protocole, on a mis des années à le concevoir. » **Asma Steinhausser**

### **Des battues sur le terrain ont été déjà organisées et expérimentées par les partenaires relais.**

« Nous on a fait une battue récente, un peu grâce au confinement ! Les gens de l'observatoire de Paris ont retravaillé pendant le confinement sur leur logiciel et les données récentes. Quand trois caméras voient quelque chose, le logiciel regarde et donne une alerte et après les gens vérifient. Quand il y en a que deux, c'est un peu ignoré. Et là un collègue, donc François Collas, a regardé les données et a retrouvé un événement du 16 février avec seulement 2 caméras, celles de Chalon-sur-Saône et Dijon, mais un très gros bolide, vraiment important. Il y a aussi des données de station radar avec, ce qui lui a permis de reconstituer la trajectoire malgré les deux caméras et de se rendre compte que c'était quelque chose qui arrivait très peu incliné dans l'atmosphère et que des cailloux avaient dû survivre et tomber dans le Jura. Il s'en est aperçu trois mois après... C'est un peu dommage car quand on peut aller tout de suite c'est mieux ! Dès la sortie du confinement, on a organisé avec les collègues de Besançon une petite virée sur place, on est allé fouiller dans les champs. On est allé deux fois, bon on n'a pas trouvé. C'est peu probable parce que l'herbe a poussé, y a des vaches des tracteurs qui sont passés, c'est un petit peu complexe, mais c'était très bien ! parce que ça a permis de tester le dispositif, mobiliser des gens, s'organiser sur place, organiser une battue, être bien organisés, quadriller le secteur, noter tout notre parcours en GPS, etc. Tout ça a très bien marché. Je pense que ça servira de modèle ! [...] On a réussi à être rapide. La chute datait de 3 mois, à partir du moment où ils nous ont dit ça, en moins de 5 jours, on s'est organisé pour aller sur place. Pour des raisons sanitaires, on a fait 2 groupes de 10. Quatre autres personnes sont allées dans les villages environnants et ils avaient récupéré des tracts explicatifs sur les chutes des météorites et l'adresse Vigie-Ciel pour s'inscrire etc. Ils sont allés de maison en maison, pour expliquer aux gens, parler, ça leur a pris toute la journée et les gens étaient très intéressés. » **Vincent Boudon**

« Ce qui est hyper important, c'est pour cela qu'on va en faire, quand on organise une prospection en formation, on va toujours essayer de se mettre dans des conditions qu'on ne va jamais rencontrer. On va utiliser un beau champs, bien plat, et c'est pas les conditions qu'on rencontre. En 2005, si on avait pu chercher dans les champs, on aurait été énormément content, mais c'était pas le cas. Après je suis d'accord, organiser une formation de battue dans un terrain accidenté, rocailleux, ou avec des friches, ben on va déguster les gens quoi. Il y a la réalité du terrain et puis il y a la formation. » **Daniel Mathieu**

**Le site web de Vigie-Ciel** présente l'ensemble des informations du programme, l'équipe du projet, la carte des relais, les dernières actualités (comme les événements, les observations et recherches des météorites), les quatre missions pour participer ainsi que des textes pédagogiques sur les objets d'études : météores, météorites et cratères d'impact.

**Les réseaux sociaux sont utilisés pour communiquer les dernières actualités du projet**, indiquer aux personnes ayant vu un bolide de témoigner de leur observation directement sur le site de Vigie-Ciel.

« Pour les météores, le public c'est les témoins. Moi sur les réseaux sociaux, je suis assez présente et j'envoie les gens sur le formulaire le témoignage sur le site. Et certains s'inscrivent sur le site, posent des questions et c'est comme ça qu'on les attrape. Que ce soit pour la recherche des météorites ou Vigie-Cratère, les publics sont différents, ils viennent par différents canaux, et donc on essaie d'être présents un peu partout, pour les attirer de différentes manières, mais le rôle des relais locaux est indispensable ! » **Asma Steinhausser**

**Les partenaires relais communiquent sur le projet et les missions de participation lors de divers événements locaux et nationaux** comme la nuit des étoiles ou la fête de la science. Ils proposent au sein de leurs structures des formations ou des ateliers face public pour les sensibiliser sur les sciences participatives, le sujet d'étude et leur transmettre les clés pour identifier les météorites et cratères d'impact. Les animations sont soit pour le grand public soit destinées à un public scolaire.

« Donc on avait un petit réseau local où les gens peuvent s'inscrire et on a fait différentes sessions, on passe une journée très sympas à parler météorites, à leur apprendre à les reconnaître, grâce au kit que Vigie-Ciel a pu fournir. Ils ont fourni des mallettes pédagogiques avec des échantillons, des petites expériences. On peut aussi former des gens qui pourraient en former d'autres, mais ce qu'on fait surtout c'est pas ça, c'est on sensibilise un maximum de gens, pour que ça puisse être des relais et des gens mobilisables, quand il y aurait une chute observée, et qu'on puisse appeler des gens pour venir chercher sur le terrain et qui sachent reconnaître une météorite.

[...] Ça fait 3 ans qu'on fait ça et on en a fait une dizaine je pense. On a fait des sessions comme ça à notre local d'association où les gens viennent, et on a fait aussi des versions un petit peu allégées dans des communes du coin pour aller vers eux, et montrer aux gens de la commune de quoi il s'agit, qu'ils soient un petit peu au courant. Ça a eu du succès à chaque fois. » **Vincent**

**Boudon**

**Les médiateur·rice·s sont également interpellés par les publics pour expertiser des roches qu'ils ont trouvées.** Ces occasions leur permettent de faire de la médiation sur le projet Vigie-Ciel et leur proposer des formations pour reconnaître les météorites.

« Souvent des personnes viennent nous voir pour expertiser une météorite. Je reçois des photos également. On rencontre la personne, même s'il y a une déception d'apprendre que ce n'est pas une météorite, on va toujours rapporter ou donner des informations de ce que c'est, parler de l'intérêt et faire une petite formation Vigie-Ciel. On va en profiter pour faire toucher de la météorite et expliquer comment identifier cela. Si ça se fait par internet, soit on a aucun doute, on fait une réponse, soit on a un doute, on fait venir la personne, si on a vraiment un doute, ça peut partir pour une analyse au microscope soit à Nancy soit à Strasbourg. Mais oui c'est assez fréquent. » **Daniel Mathieu**

« Ça arrive relativement régulièrement, que des gens viennent nous voir pour nous demander d'expertiser des cailloux. Le METMET est formidable car les personnes croient sur parole l'outil plus que moi. On prend évidemment les précautions pour dire attention vous pouvez être déçu. Les personnes viennent à la fin, pour demander : alors c'en est une ? ça vaut cher ? » **Vincent Pasquero**

**L'animation du réseau des partenaires relais est réalisée par l'équipe du muséum à travers les formations et les rencontres.** L'intérêt de ces journées est d'échanger avec les différents acteur·rice·s et partager les difficultés et expériences.

« Au colloque de décembre 2019, j'ai fait une table ronde pendant notre colloque sur médiation et sciences participatives, où j'ai dit voilà quelle médiation au service de la participation ? comment est-ce qu'on peut travailler sur cette question, et j'ai amené trois de nos partenaires à parler sur cette question. Par exemple, il y en a un qui a conçu une séance de planétarium axé sur le projet, d'autres qui ont travaillé avec les enseignants pour amener les publics scolaires vers la participation. Et on s'est rendu compte qu'avec le temps, ils ont intégré le fait que c'est la médiation autour des sciences participatives, il y avait quelque chose à créer de nouveau pour lequel l'animation, le jeu peut être mis au service de la participation et il y avait beaucoup de choses à imaginer, à expérimenter à ce sujet-là. » **Asma Steinhausser**

« Le colloque, c'était pour savoir comment les choses ont été mises en place sur chaque site, quelles ont été les difficultés, les réussites, où en est le projet, et après chaque partenaire pouvait mener un certain nombre d'animations. » **Fanny Musso**

- **Comment ? Avec quels outils et quels supports l'animation est-elle réalisée ?**

**Une mallette pédagogique a été conçue par l'équipe projet en collaboration avec les partenaires relais afin d'avoir des outils et supports utiles pour l'animation face public.** Pour que les publics puissent aider à la recherche des météorites dans les territoires, il est nécessaire au préalable qu'ils sachent distinguer une roche terrestre d'une météorite. Ainsi, la mallette comporte à la fois des échantillons de météorites et de roches terrestres ainsi que des lames minces de météorites pour explorer à la loupe leurs structures. Des photos de cratères d'impact et des vidéos de bolides ainsi qu'un ensemble d'instruments de mesure (MetMet pour mesurer le magnétisme d'une météorite, microscope et loupes) et d'outils sont fournis pour permettre aux animateur·rice·s de concevoir leur propre atelier à partir des dix activités (jeux de cartes, expérimentations, observations etc.) proposées dans le livret (d'une centaine de page) qui accompagne la mallette.

Pour la majorité des partenaires interviewés, la formation et l'implication au sein de Vigie-Ciel leur a permis d'acquérir de nouvelles connaissances leur permettant de proposer de nouveaux contenus d'animations.

« C'est quelque chose de nouveau, on faisait pas du tout ça avant. Mais je pense que les gens aiment bien, comme disait un collègue, c'est de l'astronomie mais qu'on touche. Parce qu'on va toucher des choses qui viennent de l'espace, c'est très concret. Il y a des gens qui étaient déjà à l'association, qui ont découvert ça et qui se sont passionnés et puis je pense qu'il y a des gens qui ont découvert l'association par ça. C'est une porte d'entrée. » **Vincent Boudon**

Chacun des partenaires a pioché dans les mallettes et a adapté ces activités selon ses pratiques et usages de la médiation. Ils ont également conçu leurs propres supports selon leurs besoins.

« Une grosse demi-journée généralement, on y va à trois quatre, avec nos mallettes pédagogiques, on a aussi une expo, on met ça en place, on fait des ateliers à partir des activités de la mallette.

Il y a beaucoup d'activités, et y a des choses de plus en plus pointues. Quand on va quelque part ou qu'on fait une première initiation, on fait les premières activités en fait, on prend du temps à manipuler les pierres, apprendre à les reconnaître. Et on a fait d'autres activités, par exemple, le

METMET petit appareil qui mesure le magnétisme, on l'a fait ici pour des gens qui revenaient aux sessions.

[...] Tous les mois, on fait une conférence publique pour le grand public qui attire au moins deux cent personnes, donc c'est pas mal. Et maintenant, c'est une tradition, tous les ans, il y en a une sur les météorites. Souvent on fait venir des chercheurs du projet, j'en ai fait aussi.

Pour la continuité du projet, on va cultiver cet aspect-là qui plaît beaucoup. Donc multiplier un peu les interventions, les formations. Par exemple, là dans l'association, on est six à avoir des collections sympas, donc on envisage une expo de météorites.

[...] On a une commune dans le coin qui s'appelle Chamblanc en Saône et Loire, où il y a eu une chute observée au 18<sup>ème</sup> siècle, bon on l'a jamais retrouvée la météorite mais il y a eu des témoignages à l'époque, et du coup ça les intéressaient, on a fait quelque chose avec eux. D'ailleurs nos malles pédagogiques, elles ont toutes un nom de météorite, elles s'appelle Chamblanc. On l'a appelé comme ça, car c'est un peu l'événement du coin, historique.

[...] On a aussi des projets de recherche historiques, dans l'association à la base on s'intéressait déjà à l'histoire locale de l'astronomie, parce qu'il y a pas mal de choses à dire, c'est un patrimoine qu'on peut aussi valoriser auprès des élus, donc par exemple, sur cette histoire de Chamblanc, on va continuer d'enquêter un petit peu avec les textes d'époques voir si vraiment rien n'a été retrouvé un jour et a disparu. » **Vincent Boudon**

« Pour le grand public, on fait principalement l'identification des météorites, car le grand public a une faible connaissance en sciences. Ce qui nous intéresse c'est que les gens prennent une démarche et soient en capacité un jour de prendre un caillou par terre et de dire « tient ça c'est bizarre ! ». Voilà. On est surtout dans l'identification de la météorite, on est à leur faire découvrir l'intérieur et à les faire regarder soit avec une loupe soit avec une binoculaire, les tranches de météorites. Mais majoritairement pour le public ça s'arrête là.

[...] Dès qu'on a eu la mallette, on l'a utilisée. On a eu deux malles pour la Lorraine et pour Champagne-Ardenne car il n'y a pas de correspondant. On fait plus une adaptation qui est ciblée Vigie-Ciel École. Ça concerne quelques ateliers avec l'identification des météorites, mais aussi les tranches, lames de météorites. Il faut adapter les ateliers, il faut faire en sorte que les ateliers puissent captiver tous les gamins, les faire manipuler, alors que la mallette elle est plus sur une action grand public, où l'on va s'intéresser à quelques personnes, ou expliquer de façon générale, mais ça c'est tout à fait normal, il aurait fallu multiplier les tranches, il aurait fallu multiplier plein de choses. Financièrement c'est pas possible. Dans le monde scolaire on travaille différemment. Nous sur la Lorraine, on travaille principalement de façon non académique, où le médiateur est surtout là pour assister les gamins. Donc on est surtout dans la manipulation et le travail individuel ou en groupe, on favorise ça. Mais on n'est pas là à expliquer de façon académique.

En collaboration avec le rectorat, on a mis en place une procédure, il faut que les enfants manipulent, il faut qu'il y ait un lien avec le programme scolaire, et il faut que ça rentre dans un cycle d'apprentissage : un travail en amont en classe, un passage au planétarium puis un travail en aval en classe. Parallèlement, on a mis en place, des formations avec les enseignants auprès de la maison pour la science qui dépend de l'université de Lorraine et qui inscrit la formation au plan académique auprès du rectorat. Donc on a un partenariat avec le rectorat et l'université pour former les enseignants aux activités astronomiques et notamment la valise Vigie-Ciel qui a permis de développer Vigie-Ciel École. » **Daniel Mathieu**

« On est sur une après-midi, on a les référentiels qui ont été créés avec le muséum où on s'est réuni un certain nombre de fois avec les médiateurs et les partenaires du projet pour créer un référentiel avec ce que les gens doivent savoir sur telle formation, les incontournables des notions à savoir. On a le matériel pédagogique fourni par le muséum, les 4 mallettes, on agrémente aussi nos collections personnelles. Concrètement on fait d'abord la partie découverte, la première chose qu'on leur présente c'est le but du projet, qu'est-ce que c'est qu'une science participative, pourquoi ça été développé, qu'est-ce qu'on attend d'eux après la formation, par qui cela a été financé, et pourquoi on fait cela sur notre site. Ça nous prend à peu près une bonne heure. On leur montre un certain nombre d'outils. On fait une simulation de témoignage en ligne, donc on leur montre le site, et on leur dit, voilà on va vous apprendre à observer le ciel de façon à ce que si vous voyez quelque chose vous pouvez faire le signalement. Et ensuite on leur apprend la suite de la démarche, aller chercher au sol l'objet et pour cela il faut avoir un certain nombre de notions pour reconnaître l'objet. Donc on les emmène après sur le contenu, sur les connaissances. Donc, il y a une bonne heure où c'est de la découverte, on expose la démarche, on expose les partenaires, on expose le projet en lui-même, et ensuite on est sur les connaissances et c'est que en activités et échanges. On met toute la collection de roches, de météorites, ils touchent, ils classent, ils communiquent, on est sur la démarche d'expérimentation scientifique et ensuite après on expose. Il y a tout un PowerPoint qui a été créé mais en fait dans les faits, on est vraiment sur un échange entre le médiateur et les participants, où eux ils arrivent aussi avec leurs bagages, leurs questions. Notre but du jeu, c'est qu'à la fin ils ressortent en sachant faire la différence entre une météorite et une roche terrestre, en sachant les reconnaître, et en connaissances : ce que c'est une science participative, comment on reconnaît un cratère d'impact, une météorite, et comment témoigner sur la plateforme. [...]

Pour le témoignage d'un bolide, on leur montre des vidéos de bolide puis on fait une simulation sur internet de témoignage sans enregistrer à la fin. On les met en situation, on montre la vidéo. On répond à leur question, sur des notions plus ou moins large (couleur, magnitude). C'est vraiment basé sur la démarche scientifique finalement, le fait, l'observation, l'expérimentation, et après le résultat qu'on peut avoir. » **Fanny Musso**

« On fait les deux premières activités : la reconnaissance de ce qui est météorite et ce qui n'est pas, c'est au détour des questions du public. Cette médiation qu'on a développé depuis un an, c'est météorite et impact, qu'est-ce qu'une météorite ? et quelles sont les conséquences quand elle tombe ? et sur la conférence d'une heure, il y a toute une phase sur la reconnaissance et ensuite petit jeu pour reconnaître. On a dans les tuyaux, une deuxième partie plus fine « qu'est-ce qu'on apprend à l'étude des météorites ? » l'idée c'est de plonger dans les entrailles de regarder au microscope, et de réussir à retracer sous forme d'une petite enquête ce qu'on peut dire de la formation du système solaire en regardant la tranche d'une météorite. Pour l'instant c'est resté en stand-by.

[...] Une activité que j'ai faite à Toulouse pour un festival de médiation scientifique coordonné par Le Quai des Savoirs et j'ai été contacté pour participer avec la cellule *accessibilité*, on a développé une adaptation de la reconnaissance des météorites pour malvoyant mais aussi pour les voyants pour les inciter à se mettre dans la peau des malvoyants. Alors, ils avaient les yeux bandés, ils avaient rien vu de la salle, ils ne connaissaient que ma voix. [...]. On a fait un premier round de reconnaissance des météorites, les personnes avaient les yeux bandés, donc reconnaître uniquement avec le toucher, puis un deuxième round cette fois-ci sans le toucher mais juste avec la vue. Et ça c'était formidable ! ils avaient de meilleurs résultats au toucher qu'avec juste la vue qui leur renvoie des informations paradoxales. C'était une très bonne expérience !

[...] Alors le Palais doit fermer pour rénovation, pendant la période de travaux (4 ans), il va y avoir une structure de médiation dans le 15<sup>ème</sup> arrondissement « le palais éphémère » 3 salles de médiation avec un planétarium. Les mallettes vont faire partie des activités récurrentes que l'on a prévu de faire, donc là ça sera vraiment en atelier en se basant plus formellement sur les activités proposées dans la mallette. » **Vincent Pasquero**

« Sur mon site, j'ai fait un petit résumé sur le projet. J'ai fait mon propre diaporama là-dessus, une présentation où tout le monde peut comprendre. Je parle sur l'aspect technique au niveau des caméras, pour dire que ça existe, je montre la carte, et les témoignages réussis, et les informations sur l'application de témoignage, une de nos caméras qui a vu, donc ça montre un certain intérêt, j'ai vu quelque chose et en plus c'est concret. Et c'est là-dessus que j'insiste beaucoup sur les sciences participatives et je fais le retour d'informations si quelque chose tombe. Je fais un petit mémo sur la recherche quand ça arrive, comment on se contacte, s'habiller, quand on arrive sur une propriété privée qu'est-ce qu'on doit faire. » **Serge Sales**

**Les partenaires relais utilisent des flyers conçus par Vigie-Ciel pour communiquer sur le projet et renvoient régulièrement sur le site web de Vigie-Ciel qui n'est pas encore entièrement finalisé.** Ce site présente les dernières actualités du projet, les événements passés et à venir, présente la carte des relais et

les différentes missions de participation. Les contributeur·rice·s peuvent directement témoigner sur le formulaire en ligne de l'observation d'un bolide et voir les dernières observations passées sous forme de cartographies. Ils peuvent également s'inscrire sur le site Vigie-Cratère pour identifier les cratères d'impact à partir des images satellites du monde entier. Des tuto pédagogiques sont proposés pour acquérir des notions de base sur l'identification d'une météorite, d'un météore et cratère d'impact. Les formations du muséum pour devenir animateur·rice Vigie-Ciel sont présentées. Le protocole pour la recherche de météorites n'est pas encore intégré sur le site. Les réseaux sociaux du projet et des partenaires sont également utilisés pour toucher les nouveaux publics et relayer les informations et évènements du projet.

- **Quand ? À quelles étapes du projet, les médiateur·rice·s interviennent-ils·elles ?**

**Les médiateur·rice·s interviennent à toutes les étapes du projet**, de la conception du programme et du protocole de collecte et des outils d'aide associés, la formation des animateur·rice·s référent·e·s et celle des participant·e·s, en passant par l'animation des recherches sur le terrain, l'animation de la communauté de contributeur·rice·s, jusqu'au retour des résultats via les réseaux sociaux et le site web.

- **Où ? Comment est intégrée la médiation scientifique à l'échelle locale ? Quels sont les partenaires relais ? quels rôles jouent-ils ?**

Le projet scientifique FRIPON se base sur un réseau de 100 caméras et de récepteurs radios surveillant 24h/24h le ciel de l'ensemble du territoire national. Lorsqu'un météore traverse l'atmosphère, il peut être repéré par ce réseau de caméras. Le témoignage des personnes ayant pu observer ce bolide permettent d'augmenter la précision de calcul de la chute d'une possible météorite. Ensuite, l'organisation de battues avec des participant·e·s, formés aux météorites, permettent de retrouver les possibles roches tombées pour pouvoir ensuite les étudier par les chercheurs. Ainsi, la stratégie de s'appuyer sur tout le réseau régional et local pour former les publics à ces différentes missions est au cœur du projet.

**Trois niveaux de partenaires sont mobilisés :**

**Les partenaires nationaux** ont pour mission d'assurer la coordination de Vigie-Ciel au niveau national et son développement scientifique et pédagogique à partir des contributions des relais régionaux et locaux et du public. Ils apportent un soutien aux

relais régionaux et locaux lorsque celui-ci est nécessaire, notamment lors de manifestations publiques. Ils contribuent avec la coordination nationale FRIPON et les relais régionaux et locaux à la conception et à la mise en œuvre des campagnes de terrain.

**Les relais régionaux** ont pour mission d'assurer la diffusion du projet et de favoriser la participation citoyenne dans leur région, en s'appuyant sur les matériaux scientifiques et pédagogiques mis à leur disposition par le projet. Ils contribuent à enrichir ces matériaux à partir de leur expérience du public et du terrain. Ils participent à la préparation en amont et à la mise en place des campagnes de recherche dans leur région, en soutien des coordinations nationales FRIPON et Vigie-Ciel et en collaboration avec les relais locaux FRIPON et Vigie-Ciel.

« Nous c'est l'association (Société d'Astronomie de Bourgogne) qui est devenu le relais régional. On s'est formé avec Vigie-Ciel, on est allé avec plusieurs membres aux formations du muséum à Paris, et du coup on peut à notre tour former des gens à la science des météorites. Donc on avait un petit réseau local où les gens peuvent s'inscrire et on a fait différentes sessions, on passe une journée très sympas à parler météorites, à leur apprendre à les reconnaître, grâce au kit que Vigie-Ciel a pu fournir. Ils ont fourni des mallettes pédagogiques avec des échantillons, des petites expériences. On peut aussi former des gens qui pourraient en former d'autres, mais ce qu'on fait surtout c'est pas ça, c'est on sensibilise un maximum de gens, pour que ça puisse être des relais et des gens mobilisables, quand il y aurait une chute observée, et qu'on puisse appeler des gens pour venir chercher sur le terrain et qui sachent reconnaître une météorite. » **Vincent Boudon**

**Les relais locaux** contribuent à la diffusion du projet Vigie-Ciel en utilisant les matériaux scientifiques et pédagogiques que mettent à leur disposition les relais régionaux. Leurs retours d'expérience auprès des relais régionaux et de la coordination nationale contribuent à l'enrichissement de ces matériaux. Ils mènent les campagnes de recherche sur le terrain, en collaboration avec les relais locaux FRIPON, les relais régionaux et les coordinations nationales FRIPON et Vigie-Ciel.

« Je suis président de l'association « Ciel des Corbières » qui est une association sur le narbonnais et Corbière. J'ai réuni un groupe de personnes. Je fais tous les 15 jours des réunions, et je fais surtout des animations avec le public et puis les enfants. Je suis en contact avec les scolaires. J'ai rencontré il y a deux ans Vigie-Ciel au travers du projet FRIPON, j'ai découvert Asma, François, Brigitte et Sylvain. Ils nous ont fait une présentation sur 4 jours très intéressante, ça m'a permis de rencontrer d'autres personnes et d'autres associations aussi. Moi

j'ai bien accroché, et maintenant j'ai retenu pas mal d'informations, et dans toutes mes présentations au sein de l'association et d'autres associations dans l'Aude, face public, j'intègre à peu près 25% sur 1h30 ce que j'ai appris sur FRIPON mais surtout sur la science participative. » **Serge Sales**

**Cette collaboration entre le muséum et l'ensemble des structures relais a un impact positif tant pour le réseau que pour chacune des structures.** Cela a permis pour certaines de monter en compétences en termes de connaissances, d'obtenir des financements, d'asseoir une certaine légitimité localement, de monter de nouveaux projets d'animations, d'initier de nouvelles collaborations.

« Pour certains, rien que le fait d'avoir un lien étroit avec les chercheurs, avec le muséum, pouvoir poser des questions scientifiques sur la recherche en cours, et avoir ces interlocuteurs, ça les intéressait dans le projet. Pour d'autres, les mallettes pédagogiques c'est vraiment le truc qui leur a permis d'inventer de nouvelles animations, imaginer de nouvelles activités pédagogiques (des *escape game* autour des météorites). Ils ont réutilisé nos objets pour créer de nouvelles activités. Pour d'autres, ils étaient intéressés pour venir 3-4 jours au muséum pour être formé sur l'astronomie et la géologie, donc intéressés pour monter en compétences dans ces domaines. D'autres avantages, par exemple, les partenaires du Grand-Est, ils ont demandé un financement à leur région pour déployer Vigie-Ciel dans la région Grand-Est, et ils ont eu un gros financement pour ça. Je pense que nos projets doivent servir à ça aussi, pour tous ces acteurs, en tant que muséum, structure nationale, de servir à toutes ces structures pour les formations, pour les outils pédagogiques, pour l'expertise, pour des collaborations, pour les aider à se professionnaliser, à les appuyer pour des demandes de financement local, dire qu'ils font partie d'un réseau national qui participe à des programmes innovants. » **Asma Steinhäusser**

« Personnellement, j'ai appris beaucoup de choses sur la science des météorites, je ne savais pas les reconnaître. Et puis toute cette organisation d'un réseau de personnes mobilisables, c'était tout à fait nouveau. Et puis cette expérience, même si on n'a rien trouvé sur le terrain c'était vraiment enrichissant je trouve. Et puis, j'ai appris que ça intéressait les gens, vraiment ! On est en plein confinement, on arrive avec des masques, on vient sonner chez les gens pour leur parler de cailloux qui tombent du ciel... et bien on est très bien accueilli, les gens sont contents, ça les intéresse !

Pour l'association, ça nous a permis d'avoir un nouveau thème, qui fait tout un groupe de travail. Même en interne, au-delà des formations qu'on fait, on se réunit pour parler météorites, par exemple, on a un monsieur, un chimiste retraité qui s'est passionné pour les météorites et qui s'est mis à faire lui-même des lames minces pour regarder au microscope polarisant après. Il

s'est équipé et tout, il a fait des choses magnifiques. Et puis, il nous fait partager tout ça. Du coup, on apprend un peu de géologie, minéralogie, voilà ça fait progresser plein de monde.

On échange beaucoup avec les gens du muséum, ça peut amener des choses, par exemple là, on vient de soumettre un article à comité de lecture sur FRIPON dans Astronomy & Astrophysics donc c'est pas mal, on est tous auteurs de ça ! » **Vincent Boudon**

« La curiosité des gens qui vont aller s'inscrire sur la formation gratuite, et qu'on ne reverra pas, il y en aura. Et beaucoup vont être formés et très peu vont continuer, on le sait mais c'est le jeu ! On aura fait notre travail de sensibilisation, on aura démocratisé les météorites, ce que c'est une science participative, on aura désacralisé l'univers des sciences, de la recherche. Bien sûr, aussi pour notre structure ça ramène du public, ça ramène une visibilité, un certain nombre de choses, c'est « donnant-donnant ». Nous ça nous rapporte, et au réseau et à la communauté scientifique ça rapporte.[...]

Peut-être plus de contacts avec les enseignants de SVT on était plus avec des enseignants de math, physique chimie, là on développe toutes les sciences. On a un peu plus de liens avec l'université de Lille parce que l'université a une filière pour la formation des enseignants. Vigie-Ciel nous a permis d'accrocher les futurs enseignants de SVT liés à la fac. La fac vient maintenant chez nous, et vient se former sur Vigie-Ciel et l'ensemble de notre offre. C'est un nouveau partenariat qui je pense a été favorisé par Vigie-Ciel. Après évidemment avec le muséum ! » **Fanny Musso**

« J'ai rencontré des gens adorables et formidables, je connaissais Brigitte Zanda de nom, j'ai rencontré Asma et les autres chercheurs. J'ai appris l'état de l'art de la recherche d'aujourd'hui, où est-ce qu'on en est, j'ai réussi à dresser le périmètre de ce qu'on ne sait pas encore, et ça c'est hyper important quand on fait de la médiation d'avoir ce périmètre-là parce que savoir ce qu'on ignore c'est à mon avis une des formes les plus poussées des connaissances, savoir ce qu'on ne sait pas encore et savoir dire au public, je sais pas mais en fait on sait pas, c'est hyper important parce que dans la formation scientifique, dans la culture scientifique bah ça a été hyper criant ces derniers temps.... J'ai également appris des savoir-faire techniques, ça va autant de l'utilisation de certaines des manips, j'ai contribué aussi à la fabrication du microscope qui est dans la mallette et j'ai appris les savoir-faire techniques, piloter la découpeuse laser et assembler au Fab Lab de la cité des sciences pendant l'été. » **Vincent Pasquero**

« Ça a renforcé la collaboration entre différentes structures. Ça a ouvert des contacts avec d'autres chercheurs, voilà ça nous a enrichi ! Après, il est difficile de savoir pour le public, si ça a attiré de nouveaux publics, parce qu'on n'est pas en capacité d'identifier entre notre public et le public qui est venu par Vigie-Ciel. Moi, ça me conforte dans l'idée de travailler en réseau, ça amène une richesse. Ça ne peut être que bénéfique pour tout le monde. Ensuite au niveau de la

structure en elle-même, ça renforce également son identité, et son intégrité au regard généralement des collectivités, mais ça vient du fait que dès l'instant qu'on travaille en réseau, je veux dire, voilà si on est capable de travailler en réseau, c'est qu'on n'est pas des gens fermés sur nous-mêmes, ou des petits caractériels qui ont envie de faire que pour eux. C'est le gros point positif, il est là : le travail en réseau, l'apport de la richesse extérieure que ce soit au niveau d'autres structures, au niveau d'autres scientifiques, c'est que du gagnant-gagnant. Du point de vue de nos activités, ça nous a forcé à sortir de notre regard que l'on pouvait avoir, à les faire évoluer. Vigie-Ciel m'a renforcé dans mes convictions sur le travail collaboratif ! » **Daniel Mathieu**

- **Pourquoi ? Dans quels buts la médiation scientifique est mise en œuvre au sein des projets ?**

La mise en œuvre du projet de sciences participatives et l'établissement d'une dynamique et communication entre les différents acteur·rice·s (chercheur·e·s, partenaires relais, participant·e·s) ont pu être réalisés grâce à un travail de médiation de la coordinatrice en collaboration avec les différents acteur·rice·s du projet. Il a fallu trouver un équilibre entre les besoins et demandes des chercheur·e·s et ceux des médiateur·rice·s et partenaires relais pour pouvoir mettre en place les outils (mallette pédagogique, site web) et le protocole de recherche.

**La création et l'animation du réseau régional et local des partenaires est indispensable à la réussite du projet pour former les animateur·rice·s référent·e·s qui pourront toucher et sensibiliser les différents publics et leurs transmettre les notions et connaissances scientifiques nécessaires à l'identification des météorites et cratères d'impact.**

« Pour pouvoir toucher les publics aussi différents, pour pouvoir exercer des actions locales, il faut s'enrichir de ces gens-là qui ont le métier, qui connaissent le public. Ils sont aussi dans des structures qui n'arrêtent pas d'essayer d'innover parce que les structures de médiation sont en train aussi de vivre la transformation numérique, de voir que la participation citoyenne prend de l'ampleur, de voir des concurrences de plusieurs choses, donc ils sont en continuelle réflexion sur leur métier, sur comment évoluer et tout, et donc on pouvait créer une symbiose entre nous. Nous on apporte une nouvelle méthode, le fait aussi d'être au plus près de la recherche scientifique, car il y a des médiateurs qui s'en ressentent parfois éloignés, et on apporte aussi une méthode d'innovation pédagogique et la participation. Et eux ce qu'ils nous apportent, c'est

d'être implanté sur tout le territoire, ils connaissent leur public, leur territoire. » **Asma Steinhausser**

Par rapport à l'animation du réseau, les échanges entre partenaires que ce soit via un forum ou via des rencontres professionnelles sont fortement recherchés par les relais locaux.

« En tant que local, c'est vrai qu'on a besoin de revoir les personnes, c'est le contact, les échanges, c'est les dernières découvertes, autre chose d'en discuter et de partager les petites infos et petits tuyaux, nous on est une association bénévole, on joue pas sur les mêmes catégories. [...]

J'ai demandé pour Vigie-Ciel de créer un forum car ça nous manque. Moi ça m'arrive qu'on m'amène une pierre, j'ai tout de suite vu que c'était pas bon. Mais ça permet de partager avec les autres, s'il y a un forum ça permet de dialoguer, ça nous lie les uns aux autres. Chacun peut partager ce qu'il fait au niveau des animations. » **Serge Sales**

**Un travail de médiation via le site web, réseaux sociaux et les rencontres face public est destiné à faire connaître le projet en direction des participant-e-s, attirer des nouveaux contributeur-ric-e-s et fidéliser la communauté de participant-e-s.**

« Ici, les gens nous consultent pas mal, même les journalistes locaux, dès qu'il y a un phénomène lumineux, quelque chose dans le ciel, alors des fois c'est un peu n'importe quoi, par contre il y a pas mal de gens qui voient un gros météore qui nous contactent et du coup on les renvoie tout de suite on leur dit d'aller remplir le témoignage sur Vigie-Ciel, et ça marche pas mal. » **Vincent Boudon**

La médiation des connaissances sur les météores, les météorites et cratères d'impact est au cœur des activités pédagogiques proposées dans la mallette. Ces thèmes et activités sont de nouvelles animations pour les partenaires relais.

« Très peu de nos partenaires relais s'intéressaient à ces questions-là. Ils faisaient de l'astronomie certains de la géologie, certains d'entre eux avait des collections de météorites, avaient un jeu pour reconnaître les météorites et donc c'est pour cela que ça les intéressaient car ça élargissaient leurs connaissances. [...]

On a sorti un livret pédagogique de 10 activités, et dans lequel on décrit tous les objets qui sont dans la mallette. L'idée c'est qu'on vous met plein d'objets, ils sont parfois chers et difficiles à avoir, on vous donne une proposition d'activités, libre à vous d'utiliser ces objets d'un autre

manière, de mixer avec d'autres objets à vous etc. Et donc on a mis beaucoup de temps pour l'écrire à plusieurs mains. » **Asma Steinhausser**

Le croisement des connaissances en astronomie et géologie favorise de nouvelles collaborations entre chercheur·e·s, enseignant·e·s et médiateur·rice·s ancrés dans leurs domaines privilégiés et une nouvelle façon plus globale et interdisciplinaire d'aborder ces thèmes.

« L'intérêt de Vigie-Ciel, c'est ça aussi, c'est super pluridisciplinaire. On va pouvoir mettre en relation l'astronomie avec les sciences de la terre, on va pouvoir parler d'histoire, d'un certain nombre de choses pour un projet. On est vraiment sur quelque chose de collaboratif et de très porteur et en plus on plaît aux publics parce qu'on va avoir des publics qui vont être plutôt intéressés par le côté historique, un autre plutôt sur le côté astronomie, et un autre plutôt sciences de la terre. On va diversifier le public et à la fois on va plaire au milieu enseignant qui cherche des programmes pluridisciplinaires pour travailler un certain nombre de choses et décroiser ce qui est naturellement cloisonné. Pour moi, c'était une découverte de cette façon-là mais un réel plaisir aussi. Cela me permet des partenariats, de créer un projet pluridisciplinaire et de mettre en relation un certain nombre de choses. » **Fanny Musso**

## 2.4 Cartographie des projets

Les cartographies sont destinées à représenter de manière synthétique le processus de mise en œuvre des programmes de sciences participatives en indiquant comment les actions de médiation sont intégrées au processus de recherche.

À partir des analyses des différentes dimensions de la fonction de médiation de chaque projet, nous restituons les étapes du projet scientifique, les acteur·rice·s mobilisé·e·s, les actions et interactions entre les acteur·rice·s, les outils produits ainsi que les actions de médiation.

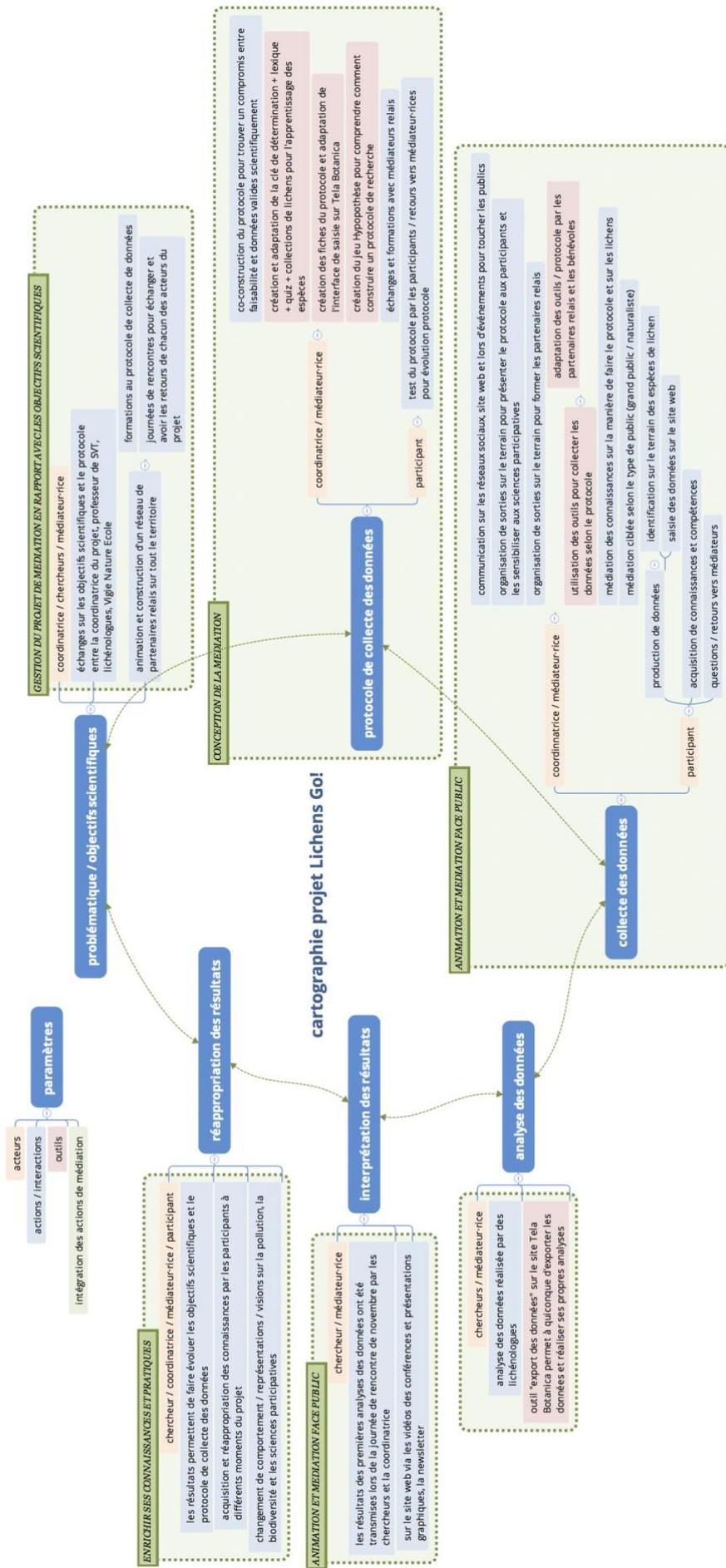


Figure 2 : Cartographie du projet Lichens Go !

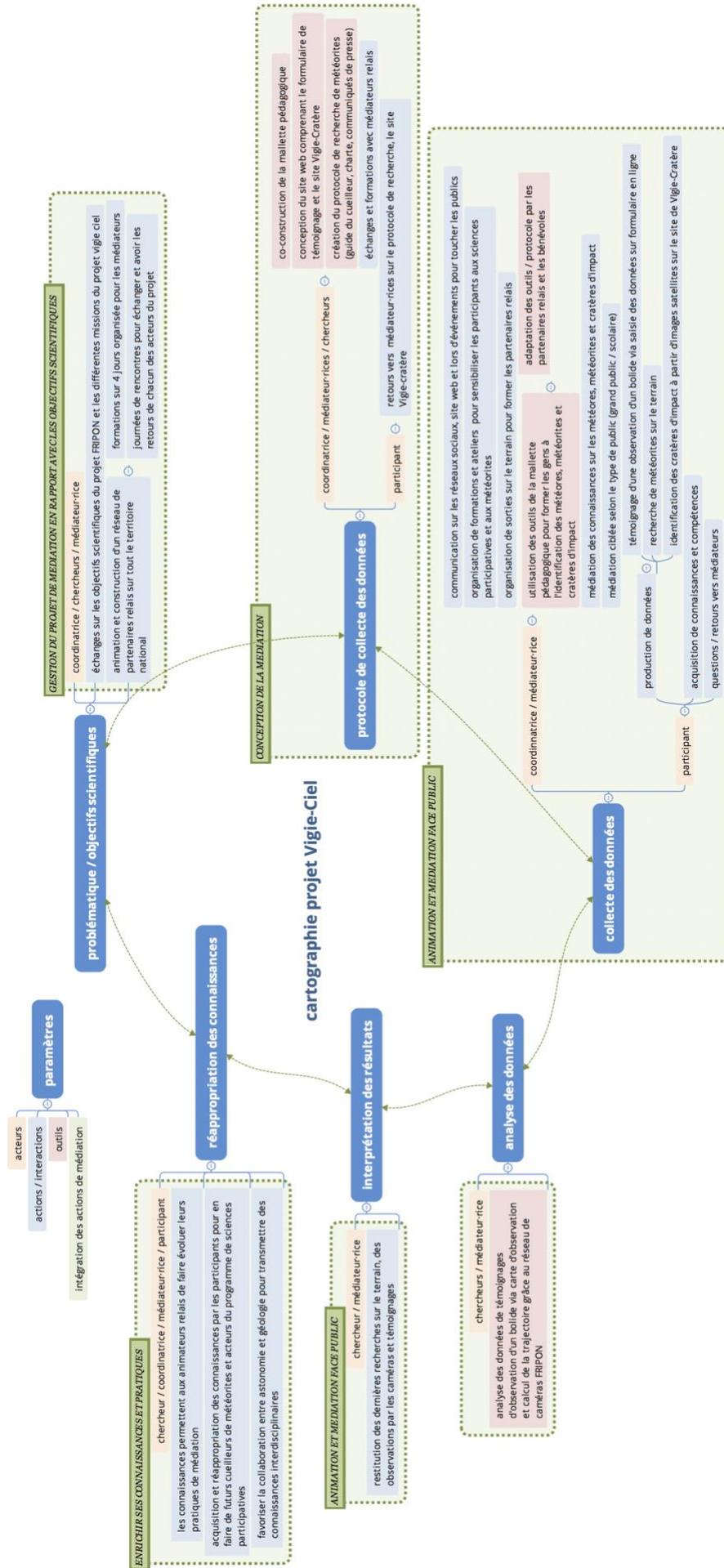


Figure 3 : Cartographie du projet Vigie-Ciel

## 3. PROSPECTIVES DE LA FONCTION DE MÉDIATION SCIENTIFIQUE DANS LES SCIENCES PARTICIPATIVES

### 3.1 Caractérisation de la fonction de médiateur·rice scientifique dans un projet de sciences participatives

Le référentiel transversal des compétences du métier de médiateur·rice scientifique créé par l'École de la Médiation propose les quatre domaines de compétences génériques suivants :

- **gestion de projet de médiation**, c'est-à-dire savoir définir un projet, coordonner les acteur·rice·s et les actions d'un projet, communiquer autour du projet et évaluer le projet.
- **enrichir ses connaissances et ses pratiques**, c'est-à-dire enrichir ses connaissances scientifiques et techniques, ses connaissances sur les publics cible, sur son secteur d'activités, organiser sa veille d'information scientifique, faire évoluer ses pratiques de médiation.
- **concevoir des médiations**, c'est-à-dire prendre en compte les publics, définir les objectifs de la médiation, développer les contenus scientifiques, construire des outils et supports, élaborer un déroulé pédagogique, créer des formes de médiation innovantes et participatives.
- **animer des médiations scientifiques**, c'est-à-dire adapter ses contenus aux différents publics, utiliser des techniques de communication, favoriser les échanges et la co-construction, maîtriser différentes postures de médiation, adapter sa médiation à différents contextes, former les autres animateur·rice·s, assurer les aspects matériels de la médiation, accompagner les publics.

À partir de ces quatre domaines de compétences génériques, nous proposons de spécifier les compétences et activités des médiateur·rice·s, spécifiques aux projets Lichens Go ! et Vigie-Ciel.

- **Gestion de projet**

**Les programmes de sciences participatives étudiés ont un but spécifique : faire participer les publics dans la collecte des données scientifiques** (identification de lichens sur les arbres en ville ; recherche de météorites, identification de cratères d'impact et signalement d'une observation d'un bolide).

Pour sensibiliser les publics à la participation et au sujet d'étude du programme scientifique, un projet de médiation doit être mis en place. Pour Vigie-Ciel et Lichens Go !, **le projet de médiation fait partie intégrante du programme de recherche, il est pensé en lien avec ce dernier.**

La gestion du programme consiste : à **coordonner les différents acteur·rice·s** (chercheur·e·s, médiateur·rice·s, participant·e·s) et **les actions de médiation pour chaque étape du programme scientifique** (élaboration des questions scientifiques, conception du protocole, collecte des données, analyse, interprétation des données) ; **concevoir les médiations en lien avec la participation et le programme scientifique** ; **animer le programme** en favorisant les échanges entre les chercheur·e·s, les médiateur·rice·s et les contributeur·rice·s à travers des rencontres et des outils/médias adaptés ; **communiquer autour du projet** à travers les réseaux sociaux et newsletter pour fidéliser la participation et initier une dynamique d'échanges au sein de la communauté du projet.

- **Enrichir ses connaissances et ses pratiques**

**Les médiateur·rice·s des programmes de sciences participatives sont formés aux objectifs des programmes scientifiques, aux notions clés ainsi qu'aux protocoles de recherche.** Vigie-Ciel a conçu une formation sur quatre jours pour former les futurs animateur·rice·s référent·e·s du programme à l'identification des météores, météorites, cratères d'impact et à la recherche sur le terrain. Lichens Go ! propose aux animateur·rice·s et grand public une formation d'une journée au protocole de collecte de données, à la compréhension de la clé de détermination, à l'identification des espèces de lichens et à la saisie des données sur l'interface.

**Les animateur·rice·s enrichissent leurs connaissances scientifiques et techniques via ces formations, diversifient leurs pratiques et activités, élargissent leurs champs de compétences aux sciences participatives et initient de nouvelles collaborations de médiation avec des chercheur·e·s et/ou**

**enseignant-e-s** pour mettre en place les nouvelles activités de médiation en lien avec les programmes de sciences participatives.

- **Concevoir la médiation**

La conception de la médiation vise à :

- **rendre compréhensible les objectifs scientifiques du programme** (développer des présentations du programme pour grand public),
- **cibler les types de public** selon les contextes (grand public / scolaires),
- **co-construire le protocole de recherche** pour permettre aux participants de collecter les données à travers des échanges avec les chercheur-e-s et médiateur-ric-e-s. Pour **trouver un compromis entre faisabilité du protocole et validité scientifique des données collectées**, l'organisation de phases test du protocole avec les participant-e-s est essentielle (protocole d'identification des lichens, protocole de recherche des météorites, site Vigie-Cratère, formulaire de témoignage d'observation d'un bolide) ;
- **créer et adapter des outils d'aide à la collecte des données** (clé de détermination des lichens, mallette pédagogique Vigie-Ciel, quiz)
- **adapter les outils de saisie de données** sur les interfaces web (Vigie-Cratère, interface de Lichens Go ! sur Tela Botanica),
- **adapter et créer sa propre médiation (pour chaque structure relais)** à partir des outils et activités proposées par les programmes et en rapport avec ses propres pratiques de médiation.

- **Animer des activités**

L'animation des programmes Vigie-Ciel et Lichens Go ! consiste à **organiser les sorties sur le terrain, accompagner les publics dans la collecte des données et assurer les aspects matériels** (préparer la logistique, s'assurer du matériel nécessaire pour la collecte des données, adapter l'ergonomie et le fonctionnement de l'interface de saisie des données). **L'animation est adaptée selon les publics visés** (animateur-ric-e-s / grand public / scolaires) **pour expliquer la démarche scientifique et les objectifs visés. Il s'agit de sensibiliser les publics aux sciences participatives, leur expliquer le protocole de collecte de données et les outils associés.** Les connaissances et notions de base ainsi que les savoir-faire pratiques nécessaires à la collecte des données sur le terrain sont transmis à la fois de manière

théorique mais aussi sur le terrain à travers les échanges et discussions avec les participant-e-s. L'accompagnement des participant-e-s dans l'intégration des données sur les interfaces de saisie est nécessaire tant sur le plan technique que sur le plan des contenus scientifiques.

**Les médiateur-ric-e-s se forment pour former les collègues mais également les participant-e-s** (enseignant-e-s, scolaires, grand public) **pour les rendre autonomes et acteur-ric-e-s du programme.**

**La fonction d'animation est exercée par les animateur-ric-e-s relais formés, mais également par les contributeur-ric-e-s bénévoles** qui organisent eux-mêmes des sorties et répondent aux questions des participant-e-s sur le forum dans Lichens Go !, par exemple.

En conclusion, les **médiateur-ric-e-s adoptent différentes postures selon les actions de médiation** produites :

- **coordinateur-ric-e** : pour gérer le programme, les acteur-ric-e-s et actions de médiation.
- **animateur-ric-e** : pour animer des ateliers face public, animer la communauté de participants ou encore le réseau de partenaires relais.
- **communiquant-e** : pour sensibiliser les publics aux sciences participatives, au sujet d'étude, pour toucher et fidéliser le public.
- **facilitateur-ric-e – médiateur-ric-e** : pour permettre les échanges entre chercheur-e-s et participant-e-s, trouver un compromis entre les parties.
- **expert-e** : pour expliquer les objectifs scientifiques, la démarche, les connaissances nécessaires à la participation, ce qui implique de créer et adapter les protocoles et outils de recherche pour les néophytes.
- **accompagnateur-ric-e** : pour permettre aux participant-e-s de devenir autonome et acteur-ric-e- du projet.

Outre ces caractéristiques concernant les compétences des médiateur-ric-e-s, la médiation scientifique au sein de ces programmes de sciences participatives présente plusieurs particularités. Elle est une **médiation distribuée**, c'est-à-dire qu'elle est souvent réalisée par plusieurs acteur-ric-e-s, selon des visées de médiations et des supports variés. Les deux programmes étudiés se basent sur la **construction d'un réseau de partenaires relais** afin d'étendre la participation sur tout le territoire

national et de construire une communauté de participants. Enfin, la **temporalité de la médiation** est spécifique car elle est dépendante du processus scientifique. Recherche et médiation suivent, à la base, deux temporalités différentes : la première se déroule sur un temps long tandis que la seconde se définit sur un temps ponctuel et court.

- **Une médiation distribuée**

**La fonction d'animation et de médiation est exercée par plusieurs acteur·rice·s (chercheur·e·s, coordinatrices, médiateur·rice·s, participant·e·s).** Cette médiation distribuée entre différents acteur·rice·s du programme est liée à la diversité des actions de médiation mobilisées au sein du projet : coordonner les acteur·rice·s et les actions de médiation ; sensibiliser les participant·e·s ; communiquer sur le projet ; adapter et co-construire le projet, les outils et les protocoles en collaboration avec les chercheur·e·s et médiateur·rice·s ; expliquer les protocoles et outils aux publics ; transmettre des connaissances et notions de base ; accompagner les publics dans leur participation. **Cette médiation est réalisée via différents supports** (site web, réseaux sociaux, forums, ateliers, sorties sur le terrain). Nous avons identifié **trois types de médiation** : la première relève d'une **médiation des sciences participatives** ; la seconde a trait à une **médiation de la méthode scientifique et de ses outils** ; la troisième concerne la **médiation des connaissances** nécessaires à la participation.

**La médiation des sciences participatives** est destinée à l'ensemble des acteur·rice·s du programme (chercheur·e·s, médiateur·rice·s et les contributeur·rice·s). Il s'agit de garantir la reconnaissance et le respect mutuels des différents acteur·rice·s et de chercher le juste équilibre entre les attentes de chaque partie et les objectifs scientifiques du programme. Pour cela, les échanges entre partenaires du projet doivent être garantis pour mener à bien le programme.

La co-construction des protocoles de collecte des données et des outils avec les chercheur·e·s permet une **médiation de la méthode scientifique et des outils** auprès des médiateur·rice·s et des contributeur·rice·s.

La **médiation des connaissances** se déploie à travers les supports pédagogiques et de médiation créés pour les apprentissages des participants (à l'identification d'une météorite ou d'une espèce de lichen) et lors des échanges entre les différents acteur·rice·s sur les forums de discussion ou pendant les ateliers face public.

**Ces trois types de médiation ont un rôle structurant qui ont pour but à la fois la mise en œuvre du programme, la participation des publics ainsi que la transmission de connaissances nécessaires à la collecte des données.**

Ces médiations visent à aider les animateur·rice·s relais à former les participant·e·s et à animer les ateliers. Après des contributeur·rice·s, ces médiations favorisent la compréhension du programme participatif, la collecte de données ainsi que l'autonomie des participant·e·s dans le projet, voire même leur implication dans l'animation de la communauté de participant·e·s.

- **Construire et animer un réseau de partenaires relais**

Lichens Go ! et Vigie-Ciel sont des programmes à visés national dont le but est d'étendre sur tout le territoire la collecte des données par les participant·e·s. **La stratégie de communication et de médiation des programmes s'appuie sur un ancrage territorial**, c'est-à-dire sur des relais permettant de toucher les différents publics. Ces structures locales connaissent leurs publics et leurs territoires. Selon leurs propres orientations, pratiques et usages, elles intègrent les activités des programmes de sciences participatives au sein de leurs activités, comme par exemple, une médiation orientée sur le patrimoine historique des météorites tombées localement. Les partenaires relais, grâce à cette collaboration et la mise en place du réseau, bénéficient de nouvelles collaborations notamment avec les chercheurs, créent de nouveaux contenus et activités, acquièrent de nouvelles compétences et connaissances, gagnent une certaine légitimité auprès des collectivités et renforcent leur attractivité auprès des publics.

- **Temporalité de la médiation**

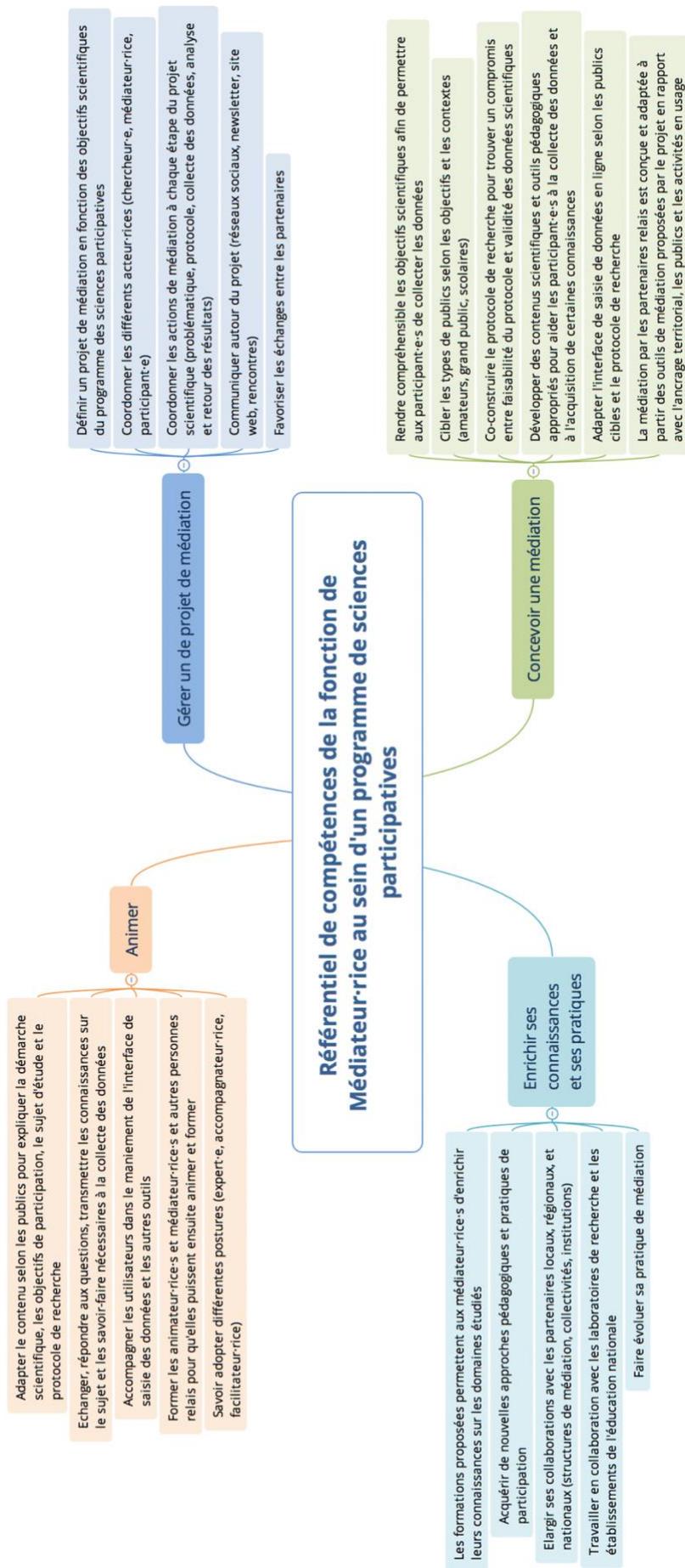
**La temporalité de la médiation s'effectue sur un temps long car elle suit les étapes du processus de recherche.** Elle nécessite d'entretenir une motivation et une fidélisation des participant·e·s sur une durée plus longue que les animations face public. **La diffusion et l'ancrage territorial de la médiation à travers les structures locales permet de favoriser cette fidélisation avec des animateur·rice·s actif·ve·s dans la durée.** Cela permet de cibler les participant·e·s au projet et de construire une communauté de contributeur·rice·s.

Cette temporalité longue est nécessaire à prendre en compte au niveau de la coordination du projet pour favoriser une dynamique d'interaction entre les

chercheur-e-s, médiateur-ric-e-s et contributeur-ric-e-s et répondre aux attentes et besoins de chacun. Une pédagogie auprès des participant-e-s sur la démarche et le processus de recherche doit être menée pour éviter les incompréhensions et l'impatience de ces dernier-ère-s sur l'obtention des résultats scientifiques. De même, une médiation auprès des chercheur-e-s sur la nécessité de construire des outils et protocoles adaptés aux différents publics dans une perspective de co-construction est fondamentale pour ajuster les attentes et les temporalités de chacun.

Nous proposons ci-dessous trois schémas de synthèse : le référentiel de compétences (Figure 4), les spécificités de la médiation scientifique dans un programme de sciences participatives : les actions de médiation (Figure 5) et la médiation distribuée (Figure 6).

Ces référentiels pourraient servir de cadre de référence pour mettre en œuvre et coordonner un programme de sciences participatives, pour intégrer la médiation aux projets de recherche, pour mieux répartir les tâches des différents acteur-ric-e-s, pour proposer des formations éventuelles ou encore pour l'évaluation des programmes. **La question principale est de déterminer de quelles manières ces référentiels, élaborés à partir de deux cas d'étude, sont pertinents et adaptables à d'autres programmes (sciences participatives ou recherches participatives).** Des études complémentaires ou des tests de ces référentiels sur des programmes participatifs seront donc à entreprendre dans le futur.



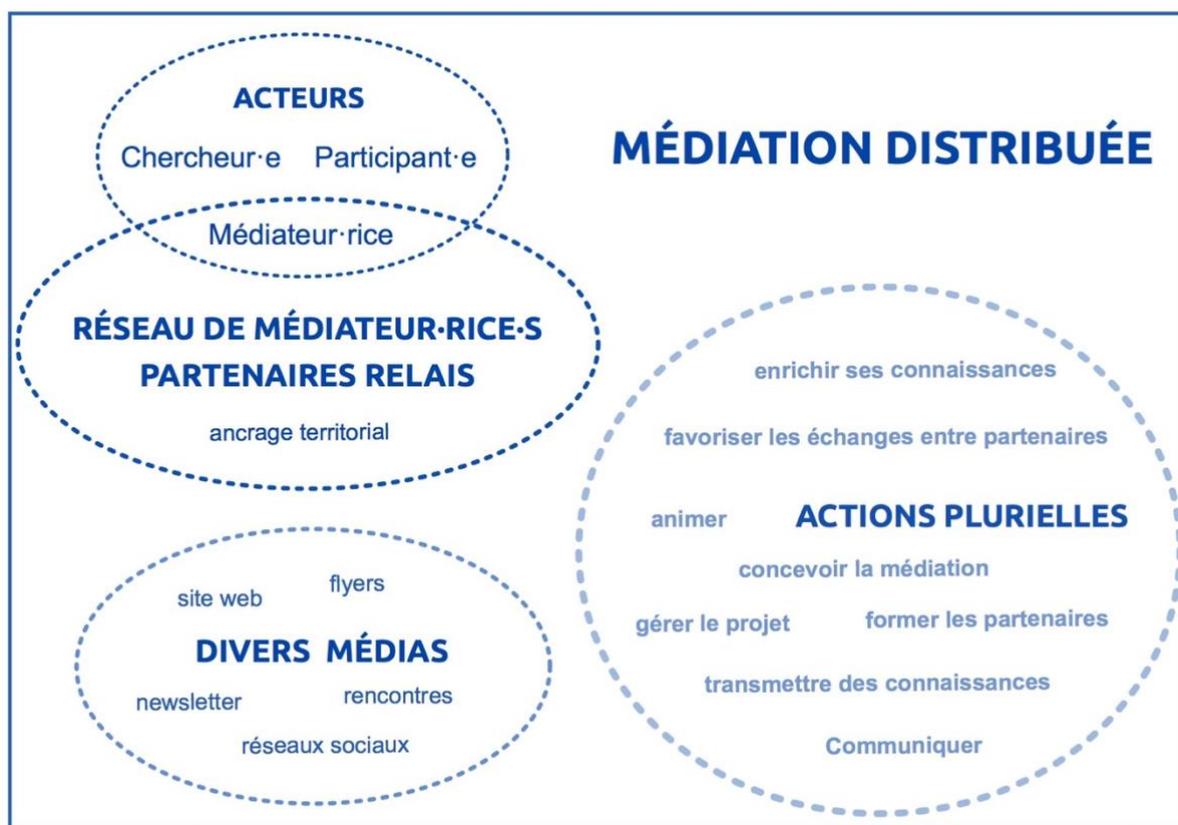
**Figure 4** : Référentiel de compétences de la fonction de médiateur·rice participatives

## Actions de médiation

### Coordonner les acteurs et les actions à chaque étape du projet scientifique



Figure 5 : Les actions de médiation



**Figure 6** : La médiation distribuée

### 3.2 Vers une reconnaissance du métier de médiateur·rice scientifique dans les programmes de sciences participatives ?

Quelles conclusions peut-on déduire de notre étude sur la médiation scientifique dans le cadre des sciences participatives ?

**La médiation scientifique est reconfigurée par deux facteurs principaux :**

- **la participation d'un public amateur** et/ou néophyte à la production de connaissances,
- **les objectifs et processus de recherche.**

**Nous pourrions définir les sciences participatives comme une synergie entre recherche et médiation scientifique où la médiation est pensée et intégrée au programme de recherche. Cette synergie ne peut avoir lieu sans une pédagogie sur les sciences participatives auprès de l'ensemble des acteur·rice·s**

**(médiateur·rice·s, chercheur·e·s et participant·e·s) et sans une dynamique initiée entre chercheur·e·s et participant·e·s.**

**La participation d'un public amateur implique de développer une médiation qui suit le fil conducteur du processus de production scientifique, en adaptant la médiation et les outils pédagogiques à chaque étape du processus.** Cela passe par la co-construction du protocole de recherche prenant en compte à la fois la faisabilité du protocole par les publics et la validité scientifique des données collectées, l'accompagnement de l'analyse des résultats (voire l'ouverture des données), et par la réappropriation des résultats et des connaissances produites par les participant·e·s.

**La mise en œuvre du projet de sciences participatives est fortement aidée par la mise en place de formations pour les médiateur·rice·s et participant·e·s. La création et l'animation d'un réseau de partenaires ancré localement facilite la construction d'une communauté de participant·e·s.**

**Du côté des recherches participatives, nous pouvons identifier plusieurs points de convergence sur la question de la médiation scientifique.** Cette comparaison a pu être entreprise à partir des interviews menées auprès de Pauline Bryère, chargée de projet à la Boutique des Sciences de l'Université de Lyon et d'Hélène Chauveau, post-doctorante au sein de la structure qui mène une étude d'impact.

La Boutique des Sciences de l'Université de Lyon connecte le milieu de la recherche avec la société civile. Elle permet aux citoyen·ne·s de bénéficier de l'expertise d'une équipe scientifique pour répondre à une question en lien avec des enjeux sociétaux. Cette structure est financée par l'IDEX de Lyon (Initiatives d'Excellence faisant partie des investissements d'avenir).

Au sein de la boutique des sciences, l'essentiel des recherches participatives est réalisée sous la forme d'un mémoire de recherche par les étudiant·e·s de niveau master. Chaque année, dix projets de stage de recherche sont sélectionnés par un comité scientifique composé d'acteur·rice·s du monde de la recherche et de la société civile. Les propositions de recherche sont recueillies auprès des associations locales. Les médiatrices-chargées de projet ont pour rôle de faire le lien entre les associations, les étudiant·e·s qui vont réaliser leur stage de recherche au sein d'une association, et les chercheur·e·s qui encadrent le travail des étudiants.

Au préalable, tout un travail est réalisé par les médiatrices pour faire connaître la boutique des sciences au sein des associations. Elles réalisent des ateliers pour leur

expliquer les objectifs des recherches participatives et les aider dans la formulation de leurs problématiques afin qu'elles puissent soumettre une demande auprès de la boutique des sciences. Une fois que les dix projets sont sélectionnés par le comité scientifique, elles réalisent l'appel à stage auprès des étudiant-e-s et s'occupent de tout l'aspect administratif des conventions de stage. Pour les étudiant-e-s, elles ont développé plusieurs formations pour les aider à comprendre ce que sont les recherches participatives, la place des chercheur-e-s dans la société, les méthodes de recherche sur le terrain et les techniques de vulgarisation à utiliser pour le retour des résultats aux associations.

L'objectif de ces stages est de croiser les savoirs, l'expertise de l'étudiant-e avec les savoirs des citoyen-ne-s, pour répondre à la problématique ciblée par l'association. Les médiatrices jouent un rôle clé pour aider à la mise en relation et à l'intercompréhension entre chaque acteur-ric-e et gérer les demandes divergentes : les associations ont tendance à attendre de l'étudiant une expertise, qu'il soit autonome ; les étudiant-e-s recherchent un stage de recherche mais qui soit ancré dans la réalité et qui soit utile ; les chercheurs souhaitent que le stage produise des connaissances scientifiques valides selon un protocole rigoureux.

Plusieurs points de convergence sont à noter avec Lichens Go ! et Vigie Ciel. **Les médiateur-ric-es ont un rôle clé dans la mise en relation entre chercheur-e-s et société civile.** Leurs objectifs sont de changer la perception de chaque partenaire pour créer un lien durable entre sciences et société, montrer que les sciences sont accessibles à tou-te-s et faire valoir la légitimité des connaissances et des savoir des citoyens dans la production de la recherche. Pour créer ce lien, il est nécessaire de :

- **sensibiliser** l'ensemble de ces acteur-ric-e-s aux sciences et recherches participatives pour qu'il-elle-s s'engagent dans ces projets ;
- **former** les animateur-ric-e-s et participant-e-s à ces types de recherches et aux connaissances associées pour construire une communauté ;
- **accompagner** les contributeur-ric-e-s à toutes les étapes de la recherche pour qu'il-elle-s s'approprient les savoir-faire et connaissances scientifiques et deviennent autonomes dans les projets.

**Nous avons également identifié plusieurs difficultés communes** aux projets Lichens Go !, Vigie-Ciel et Boutique des Sciences de Lyon.

Les médiateur·rice·s ont rencontré des difficultés **pour gérer les attentes et demandes de chacun**. Il·elle·s sont peu formé·e·s à ce type de médiation et ont besoin d'outils d'animation pour favoriser une dynamique entre les acteur·rice·s et diminuer la dissymétrie entre le rôle des chercheur·e·s et celui des participant·e·s dans les différentes étapes du processus scientifique. **Les financements d'une durée trop courte et souvent peu adaptés aux sciences participatives**. Il y a un manque de ressources humaines dû à un manque de reconnaissance de la fonction de médiateur·rice de la part du monde de la recherche et de la société civile. L'ensemble de ces difficultés empêche la bonne conduite des projets et l'intégration d'une médiation efficace.

**D'où viennent ces difficultés ?** Trois hypothèses peuvent être avancées :

- Il existe **un manque de connaissance du métier de médiateur·rice dans le monde de la recherche et celui du monde professionnel en général**. C'est l'une des raisons pour lesquelles l'École de la médiation a produit un référentiel transversal des compétences des médiateur·rices scientifiques, face à la diversité des pratiques de médiation, des structures qui les produisent, afin de pouvoir reconnaître ces compétences et valoriser au mieux cette fonction. Parmi les rapports et guides de bonnes pratiques des sciences participatives, le réseau *Particip-Arc* et le *Collectif national Sciences participatives biodiversité* ont souligné la nécessité de faire émerger un métier d'animateur·rice-coordonateur·rice de la participation pour faire l'intermédiaire entre chercheur·e et participant·e.

- **le défaut de reconnaissance des médiateur·rice·s par le monde de la recherche fait écho au manque de reconnaissance des sciences participatives dans le monde de la recherche lui-même**. Très peu de chercheur·e·s pratiquent les sciences et recherches participatives car les productions scientifiques de ces programmes sont encore trop peu valorisées dans la recherche. En outre, les projets de sciences participatives demandent un investissement sur un temps beaucoup trop long par rapport aux objectifs actuels de pilotage de la recherche qui reposent sur une course effrénée à la publication scientifique. Enfin, les chercheurs se méfient de la capacité des participant·e·s à produire des données et connaissances scientifiquement valides.

- **Recherche et médiation scientifique sont encore trop peu connectées**. Cette collaboration permettrait une mutualisation ciblée des financements des programmes de sciences participatives et des ressources humaines favorisant une meilleure conduite de ces programmes.

## 3.3 Les sciences participatives dans le paysage de la médiation

### 3.3.1 Participation et médiation scientifique

Le métier de médiateur·rice scientifique s'exerce dans différents lieux allant du musée et centre de sciences, en passant par des associations de diffusion de la culture scientifique jusqu'aux institutions de recherche (CNRS, universités). La transformation numérique, avec le développement d'outils facilitant le partage d'informations et les interfaces d'échanges, ainsi que l'incitation à la démocratie citoyenne au sein des institutions culturelles et sociales, vient transformer le métier de médiateur·rice scientifique. **On observe dans ces divers lieux un développement croissant de dispositifs de médiation des sciences faisant appel à la participation.** Ces dispositifs de médiation impliquent différents types de participation. Cela va de l'*escape game*, au jeu de rôle ou de débats, jusqu'aux *Fab Lab* et *Living Lab*, en passant par la muséographie participative.

**L'*escape game***, est un jeu d'énigmes où les équipes évoluent dans un lieu fermé et thématique et doivent réussir à résoudre casse-têtes et défis dans un temps limité. La médiation s'appuie sur la scénarisation d'une problématique scientifique et sur l'immersion des participants où la mémoire expérientielle est favorisée. L'intelligence du groupe est également privilégiée : collaboration et compétition riment avec participation et transmission [Sousa 2018 : 66].

**Le jeu de rôle** consiste à interpréter un personnage fictif dans une situation pour comprendre les motivations qui justifient les comportements. Le jeu de débats se fonde sur la confrontation de plusieurs points de vue divergents en vue d'un consensus. Ces jeux permettent de discuter des différents aspects des sciences, de leur gouvernance et de leurs impacts dans la société. Ces jeux sont généralement développés avec des publics scolaires afin de les sensibiliser et les former à l'esprit critique et à la démarche scientifique.

La **muséographie participative** présente une diversité d'expérimentations. Trois grandes tendances peuvent être observées [Poirier 2016] :

- **l'implication contributive** qui fait appel aux publics pour collecter des données qui alimenteront les contenus des expositions. Il s'agit de la tendance la plus massive.

- **l'implication participative** qui permet à des publics de s'impliquer pour produire un certain nombre de séquences muséographiques. Dans ce type d'implication, le propos général est toujours porté par le chef de projet ou par l'institution. L'investissement des publics est donc calibré en fonction de l'action menée. On peut citer, par exemple, CabanoMusée de la Cité des Sciences et de l'Industrie qui a invité un groupe de publics à co-construire un dispositif de l'exposition.

- **l'implication collaborative**, où l'action est définie depuis le début avec les publics et est conduite de A à Z avec eux. On parle alors de co-construction. C'est le cas de « Trajectoires, l'expo qui interroge nos mobilités » du projet QSEC<sup>2</sup> où les habitants d'Île de France répartis en huit groupes ont co-construit une exposition itinérante. Un plan d'action local a été mis en œuvre avant, pendant et après l'accueil de l'exposition itinérante afin d'ancrer le dispositif sur le territoire. L'inclusion, la mise en capacité des participants (*empowerment*) et le développement de l'esprit critique sont les visées de cette médiation [Garraud et Sousa : 2019].

Des nouveaux lieux ont également émergé pour favoriser la participation des publics. Les **Fab Lab** (laboratoire de fabrication) sont des lieux ouverts au public où sont mis à disposition toutes sortes d'outils, notamment des machines-outils pilotées par ordinateur pour la conception et la réalisation d'objets. Espaces de rencontre et de création collaborative, ils permettent à différentes populations, tranches d'âge et métiers différents (entrepreneur-euse-s, designers, artistes, bricoleur-euse-s, étudiant-e-s...), de fabriquer des objets uniques mais aussi de transformer ou réparer des objets de la vie courante.

Les **Living Lab** (laboratoire vivant) mixent divers acteur-ric-e-s (citoyens, habitants, usagers, scientifiques, ingénieurs, artistes, étudiants) pour créer un nouvel espace de recherche, d'innovation et de partage des sciences et des savoirs. Au cours de rencontres et ateliers, les citoyens s'impliquent dans la conception, le test, ou le prototypage de nouveaux projets ou services à caractère scientifique ou innovant, et appréhendent les enjeux sociaux, technologiques et économiques autour de ces créations. Cette démarche de médiation encourage une responsabilité collective et partagée qui prend en compte les valeurs et besoins de la société.

**À travers l'ensemble de ces dispositifs de participation, nous observons une reconfiguration des pratiques de médiation et des postures des médiateur-ric-e-s scientifiques. Ces dispositifs participatifs engendrent de nouveaux lieux**

**d'échanges, de partage et de co-construction des connaissances et de savoir-faire entre chercheur-e-s, médiateur-ric-e-s et publics. Les médiateur-ric-e-s, dans la mise en place et la coordination de ces dispositifs participatifs, deviennent alors des facilitateur-ric-e-s entre les différents acteur-ric-e-s, des accompagnateur-ric-e-s des publics dans la construction des savoir-faire et connaissances ainsi que des expert-e-s en ingénierie sociale et scientifique.**

**Les sciences participatives relèvent de ces nouveaux dispositifs de participation qui viennent reconfigurer la médiation scientifique à travers la participation des publics amateurs et les objectifs scientifiques des programmes.**

**Ces nouveaux dispositifs sont de plus en plus intégrés dans les lieux de médiation comme les musées.** Nous l'avons observé au sein des programmes à travers la construction de réseau de partenaires relais comprenant musées, structures de médiation, associations et collectivités locales. L'implication de ces structures relais dans les programmes de sciences participatives engendre de nouvelles collaborations avec les laboratoires de recherche et établissements de l'éducation nationale. Elle apporte de nouveaux contenus et activités de médiation et renforce l'attractivité auprès des publics. Le Muséum national d'Histoire naturelle au sein de son action culturelle et de médiation mène actuellement une réflexion sur la manière d'amener les publics en visite sur les sites du muséum à participer aux programmes de sciences participatives.

L'association Tela Botanica, dont le but est la gestion, l'animation, la communication et la mutualisation des outils web au sein du réseau, vise également une stratégie de médiation autour des sciences participatives. La formation des animateur-ric-e-s aux sciences participatives a pour but de favoriser la coopération et le partage des données entre membres du réseau, accroître la capacité d'intervention des médiateur-ric-e-s dans ces programmes de sciences participatives et faciliter la participation des publics.

### 3.3.2 Science Communication in Citizen Science

**Une réflexion sur les sciences participatives dans le paysage de la communication scientifique est également menée à l'étranger.** Le livre *Citizen Science, Innovation in Open Science, Society and Policy* apporte un éclairage exhaustif sur la pratique des sciences participatives dans seize pays et souligne plusieurs points communs avec ce que nous avons pu observer concernant la communication scientifique dans les sciences participatives.

Hecker et al. ont souligné que la communication scientifique traditionnelle (qui va des scientifiques vers les publics) se voit reconfigurée avec la participation et l'engagement des publics. La communication scientifique doit être conçue et élaborée en fonction des objectifs scientifiques du projet et requiert différents canaux de communication entre les différents acteur·rice·s (chercheur·e·s, médiateur·rice·s, citoyen·ne·s). Communiquer activement autour du projet en dehors de la communauté scientifique permet de gagner en visibilité, de mieux sensibiliser aux sciences participatives et de motiver les participant·e·s. Il est nécessaire pour cela de consacrer du temps et des ressources matérielles et humaines et intégrer des compétences en communication au sein des programmes pour gérer ces processus interactifs et novateurs.

Dans le domaine des sciences de l'information et de la communication, les chercheur·e·s du SMIT research group (Studies in Media, Information and Technology) de l'Université Libre de Bruxelles et du Scivil (The Flemish knowledge center for Citizen science) ont **créé, en 2019, un guide sur la communication scientifique dans les sciences participatives**. Basé sur une enquête auprès des acteur·rice·s de programmes de sciences participatives en Belgique et sur les expériences des médiateur·rice·s, **ce livret a été conçu pour aider les porteur·se·s de projets à élaborer un plan de communication**. Ils conseillent de ne pas sous-estimer le temps à consacrer à communiquer avec les publics (« 95% of citizen science is communication »). C'est un processus permanent qui suit toutes les étapes du processus scientifique : de l'élaboration de la problématique de recherche à la publication des résultats [Veeckman et al 2019 : 6].

Les chercheurs ont choisi de définir **trois types de fonction pour la communication scientifique** pour mener à bien, selon eux-elles, un programme de sciences

participatives : **l'animateur·rice de communauté (community manager), le·a formateur·rice scientifique (science trainer) et le·a médiateur·rice scientifique (science communicator).**

“The community manager focuses on direct and immediate contact with your citizen scientists and offers a point of contact for any questions. The science trainer directs your citizen scientists and trains them to collect data, write manuals, deliver support on the ground, and so on. The science communicator makes sure that your messages, research results included, are communicated in a way that is accessible for the target audience”  
[Veeckman et al 2019 : 6].

**Ces trois fonctions correspondent à trois types de médiation** : l'animation de la communauté de participant·e·s pour sensibiliser les publics au programme et les fidéliser (community manager), l'accompagnement des contributeur·rice·s dans la collecte des données (science trainer) et la médiation des connaissances et des résultats scientifiques vers les publics. Ces trois fonctions rejoignent certaines postures de médiation identifiées au sein des programmes Vigie-Ciel et Lichens Go ! (coordinateur·rice, animateur·rice, communiquant·e, facilitateur·rice-médiateur·rice, expert·e et accompagnateur·rice). Le choix des auteur·rice·s de définir ces fonctions plutôt que de caractériser les compétences et missions de médiation nous amène à nous interroger sur leurs intentions. Nous émettons deux hypothèses : 1) ces métiers sont bien identifiés dans le paysage professionnel en Belgique, 2) en ciblant ces métiers, ils incitent les porteur·se·s de projet à mieux identifier les ressources humaines nécessaires à l'élaboration de leur projet.

Enfin, **les auteur·rice·s proposent un mode d'emploi comprenant six étapes pour élaborer son plan de communication** : 1) Définir l'objectif du projet, 2) Décider du niveau d'engagement des participants, 3) Identifier le public cible, 4) Définir la stratégie de communication selon les motivations des publics, 5) Choisir les tactiques de communication et bien utiliser les outils (choisir les bons partenaires, favoriser une expérience amusante, utiliser les réseaux sociaux, le storytelling, rendre ludique la participation, trouver des ambassadeurs du projet), 6) quel type d'évaluation pour quel visée ?

Ce guide pédagogique apporte une réponse ciblée sur la communication scientifique à élaborer dans un programme de sciences participatives. La question est de savoir

maintenant quelle utilisation est faite de ce guide par les porteur·se·s de projet, quelle est son utilité, et quelles transformations et répercussions, ce guide, apporte-t-il dans le domaine des sciences participatives ?

**Ces études sur la communication scientifique mettent en évidence à la fois les besoins et les apports des sciences de la communication et de la médiation pour les sciences participatives, ainsi qu'une nécessaire réflexion autour de la reconfiguration du métier de médiateur·rice scientifique dans le cadre de ces dispositifs participatifs.**

## CONCLUSION

L'étude des programmes Vigie-Ciel et Lichens Go ! a mis en évidence le rôle essentiel de la médiation scientifique dans les programmes de sciences participatives. La médiation habituellement pratiquée dans les musées et centres de CSTI est ici reconfigurée. Deux principes fondamentaux viennent modifier ses pratiques et ses visées : la participation des publics et l'intégration de la médiation à un programme de recherche.

Les structures de médiation mènent déjà une réflexion sur la question de la participation des publics. En effet, les médiateur·rice·s mobilisent une pluralité de dispositifs de participation pour permettre aux citoyens de s'engager dans les problématiques socio-environnementales, technologiques et scientifiques ainsi que dans le partage et la co-construction des connaissances et savoir-faire. Les sciences participatives constituent un autre dispositif de participation avec des visées spécifiques : faire participer les publics amateurs dans la production des données et la construction des connaissances.

La reconfiguration de la médiation se situe au niveau des outils de médiation, des visées, des actions, et des postures des médiateur·rice·s scientifiques. Une pluralité d'outils de médiation est utilisée par les acteur·rice·s de la médiation : site web, plateforme web participative, réseaux sociaux, lettre d'information, forum, ateliers, rencontres, sorties sur le terrain.

Ces outils sont utilisés pour différents objectifs de médiation : permettre les échanges entre chercheur·e·s et participant·e·s ; communiquer et sensibiliser le public aux sciences participatives et au sujet d'étude ; créer et adapter le protocole et les outils de recherche ; accompagner les publics dans la collecte des données ; transmettre des connaissances nécessaires à la participation ; réaliser un retour des résultats pour permettre leur réappropriation par les publics.

Ces différents objectifs font appel à des actions de médiation distinctes (communiquer, concevoir, développer, adapter, coordonner, collaborer, faciliter, animer, accompagner, transmettre, former) qui sont elles-mêmes liées à une pluralité de postures des médiateur·rice·s : coordinateur·rice, animateur·rice, communicant·e, facilitateur·rice – médiateur·rice, expert·e, accompagnateur·rice.

Ces différentes fonctions de médiation qui font appel à une pluralité de postures du médiateur·rice nécessitent-elles d'être incarnées par plusieurs personnes ? La

question reste ouverte. Cela dépend des compétences de chaque acteur-riche et également des possibilités d'élargir ou non l'équipe projet selon les moyens financiers et humains. Une solution à cette question : former les différents acteur-riche-s à ces compétences et favoriser une médiation distribuée au sein du projet.

La médiation est également transformée au niveau de sa temporalité. Elle s'inscrit dans un temps long, celui du processus scientifique qui va de l'élaboration de la question scientifique jusqu'au retour des résultats aux participants, en passant par la collecte et l'analyse des données. L'animation face public qui s'effectue sur un temps court n'est pas écartée pour autant. Elle est essentielle pour toucher les publics, les faire participer et les accompagner dans la collecte des données.

Que ce soit dans le cadre d'un programme de sciences participatives à visée nationale ou régionale, cette animation, pour qu'elle soit efficace, doit s'appuyer localement sur un réseau de partenaires relais. La médiation scientifique nécessite d'être ancrée territorialement, de reposer sur des structures locales qui connaissent leurs publics, afin de mieux cibler et sensibiliser les participants.

Intégrer les acteur-riche-s de la médiation dans un programme de sciences participatives favorise de nouvelles collaborations avec d'autres structures de médiation, avec les institutions de recherche et les établissements de l'éducation nationale. La collaboration est bénéfique pour l'ensemble des parties. Il faut par contre rester vigilant à la possible dissymétrie sous-jacente des pouvoirs entre les partenaires. L'ingénierie de la participation et de l'animation ne doit pas être utilisée au profit des chercheurs pour instrumentaliser les participants. Afin de mieux maîtriser ce rapport de force, il est nécessaire d'anticiper cette dissymétrie de pouvoir et de s'outiller de techniques d'animation lors des rencontres entre partenaires. La formation des différents acteur-riche-s aux sciences participatives est également une solution.

Les raisons pour lesquelles les médiateur-riche-s ne sont pas systématiquement impliqués dans les programmes de sciences participatives sont doubles. Le premier obstacle est le financement. Souvent de trop courte durée et peu adapté, le manque de financement a pour conséquence une restriction au niveau des ressources humaines. Or, pour pouvoir engager les « atouts mobilisateurs » dans la mise en place d'un projet, il est nécessaire d'identifier préalablement cette question de moyens humains et financiers. S'appuyer sur les réseaux de médiation permet de résoudre en partie ce problème. Cependant, des financements adaptés sont indispensables pour

former ces animateur·rice·s et pour constituer une équipe projet solide pour coordonner l'ensemble des actions.

La seconde difficulté est le manque de reconnaissance des médiateur·rice·s dans le monde de la recherche. Pour pouvoir faciliter ce processus d'intégration de la médiation dans les programmes de sciences participatives, plusieurs perspectives peuvent être envisagées. Renforcer la connexion entre les mondes de la recherche et de la médiation en passant également par une collaboration étroite avec l'éducation nationale pour encourager dès le plus jeune âge à la participation et aux enjeux scientifiques, technologiques et sociétaux. Les liens peuvent être consolidés en renforçant et multipliant plusieurs actions déjà initiées, comme la formation des étudiants à la médiation, la création d'événements de culture scientifiques mêlant ces différents acteur·rice·s, l'intégration des dispositifs de sciences participatives au sein des structures de CSTI et musées ainsi que la reconnaissance des sciences participatives et de leurs acteur·rices par les politiques de recherche et d'innovation.

Enfin, parce que les relations humaines sont l'essence des sciences participatives, la création de tiers-lieux pourrait engendrer une nouvelle carte territoriale, favorisant de nouveaux environnements relationnels ainsi que de nouvelles modalités d'échanges, de partage et de co-construction des connaissances entre chercheur·e·s, médiateur·rice·s et citoyen·ne·s.

## BIBLIOGRAPHIE

BENSAUDE-VINCENT (Bernadette), 2010, « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », *Questions de communication*, 17 (juin), pp.19-32.

BENTZ (Emeline), JOIGNEAU-GUESNON (Caroline) et ZAGATTI (Pierre), 2016, *Sciences participatives et biodiversité. Conduire un projet pour la recherche, l'action publique, l'éducation. Guide de bonnes pratiques*, Collectif National Sciences Participatives – Biodiversité, 78 p.

BERGERON (Andrée), 2016, « Médiation scientifique. Retour sur la genèse d'une catégorie et ses usages », *Arts et Savoirs*, 7. <https://doi.org/10.4000/aes.876>.

BLANC (Maurice), 2011, « Participation et médiation dans la recherche en sciences sociales : une perspective transactionnelle ». *Pensée plurielle*, 28 (3), pp. 69-77.

BLEMUS (Nicolas), 2011, « Questions de Sciences, Enjeux Citoyens » : à la recherche de l'expression citoyenne », *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, 136 (juillet), pp. 27-35.

BONNEUIL (Christophe) et JOLY (Pierre-Benoît), 2013, *Sciences, techniques et société*. La Découverte, « Repères », 128 p.

BONNEUIL (Christophe), 2004, « Les transformations des rapports entre sciences et société en France depuis la Seconde Guerre mondiale : un essai de synthèse », *Colloque Sciences, Médias et Société*, 15-17 juin 2004, Lyon, ENS-LSH ([http://sciences-medias.ens-lyon.fr/article.php3?id\\_article=56](http://sciences-medias.ens-lyon.fr/article.php3?id_article=56))

CALLON (Michel), 1998, « Des différentes formes de démocratie technique », *Annales des Mines*, pp.63-73

CHARVOLIN (Florian), 2009, « Comment penser les sciences naturalistes « à amateurs » à partir des passions cognitives », *Natures Sciences Sociétés*, 17 (2), pp. 145-54.

CHAVOT (Philippe) et MASSERAN (Anne), 2010, « Engagement et citoyenneté scientifique : quels enjeux avec quels dispositifs ? », *Questions de communication*, 17 (juin), pp. 81-106.

CHLOUS (Frédérique), DOZIERES (Anne), GUILLAUD (Dominique) et LEGRAND (Marine), 2017, « Dossier : Des recherches participatives dans la production des savoirs liés à

l'environnement – Introduction. Foisonnement participatif: des questionnements communs ? » *Natures Sciences Sociétés*, 25 (4), pp. 327-35.

CHUPIN (Lisa), 2016, « Documentarisation participative et médiation du patrimoine scientifique numérisé. Le cas des herbiers », *Études de communication. Langages, information, médiations*, 46 (juin), pp. 33-50.

CHUPIN (Lisa), 2018, « L'informatisation participative d'herbiers comme dispositif de médiation du patrimoine et de la culture scientifique. Quelles convergences avec les dispositifs de formation à la médiation ? », *Tréma*, 48 (mars), pp. 119-31.

CONTAMIN (Jean-Gabriel), LEGRIS (Martine) et SPRUYT (Émilie), 2017, « Dossier : Des recherches participatives dans la production des savoirs liés à l'environnement – La participation de la société civile à la recherche en matière d'environnement: les citoyens face au double cens caché participatif », *Natures Sciences Sociétés*, 25 (4), pp. 381-92.

CONVERSY (Pauline), DOZIERES (Anne) et TURPIN (Sébastien), 2019, « Du naturaliste expert à l'élève : Enjeux de la diversification des objectifs d'un programme de sciences participatives en France », *Éducation relative à l'environnement. Regards - Recherches - Réflexions*, 15-1 (juillet). <https://doi.org/10.4000/ere.4440>.

COSQUER (Alix), RAYMOND (Richard) et PREVOT-JULLIARD (Anne-Caroline), 2012, "Observations of Everyday Biodiversity : A New Perspective for Conservation ?", *Ecology and Society*, 17(4).

COUTELLEC (Léo), 2013, *De la démocratie dans les sciences*. Editions Matériologiques.

DEGUINES (N.), DE FLORES (M.), LOÏS (G.), JULLIARD (R.) et FONTAINE (C.), 2018, "Fostering close encounters of the entomological kind", *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(4), pp. 202-203.

DEMARCO (Catherine), 2018, « Quelles pratiques de médiation dans un Fab Lab ? », *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, 177 (mai), pp. 22-28.

DUCCLOS (Jean-Claude), 2012, « De la muséographie participative », *L'Observatoire*, 40 (1), pp.45-49.

DUY ANH (Alexandre), BACHELET (Brunilde), BESSEICHE (Margot), FAUCHET (Elvire), *Rapport final : qualification de la pollution par suivi de la biodiversité du lichen*, 2019, 51p, PartiCitaE, Ecole polytechnique.

ÉCOLE DE LA MEDIATION, 2015, *La construction du référentiel de compétences du métier*, 32p.

ÉCOLE DE LA MEDIATION, 2016, *Le référentiel de compétences du métier*, 6p.

Éditions du Cercle de la Librairie, pp.127-139.

ÉCOLE DE LA MEDIATION, 2014, *Enquête quantitative en ligne 2013-2014 sur les profils et les besoins de formation des médiateurs / animateurs scientifiques et de leurs encadrants*, en collaboration avec l'Observatoire du patrimoine et de la culture scientifiques et techniques de l'Office de coopération et d'information muséales (OCIM), Universcience, Université Paris Diderot, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.

FELT (Ulrike), 2010, « Vers la construction d'un public européen ? Continuités et ruptures dans le discours politique sur les cultures scientifiques et techniques », *Questions de communication*, 17 (juin), pp. 33-58.

FRAYSSE (Patrick), 2015, « La médiation numérique du patrimoine : quels savoirs au musée ? », *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, 3 (12). <https://doi.org/10.4000/dms.1219>.

FRUGIER (Stéphane), 2016, « Le profil socio-démographique et les activités des médiateurs de CSTI », *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, 164 (mars), pp. 12-20. <https://doi.org/10.4000/ocim.1639>.

GARATTINI (Ludovic), 2015, *Synthèse de quatre études qualitatives menées auprès des acteurs de la médiation (médiateurs et encadrants) sur les profils et les besoins en formation*, Laboratoire Cerilac, Université Paris-Diderot, 26 p.

HACHE-BISSETTE (Françoise), 2017, « Le partage des savoirs : science populaire ou vulgarisation scientifique ? », dans NETZER (Michel) (éd.), *Les sciences en bibliothèque*, Paris : Éditions du Cercle de la Librairie, pp. 51-62.

HANOTEAU (Sven), 2017, « Les sciences participatives. Collaboration entre citoyens et scientifiques ». *La ligue de l'enseignement et de l'éducation permanente asbl*, 45 p.

Consulté le 19 juin 2019. <https://ligue-enseignement.be/assets/Sciences-Participatives-web.pdf>.

HECKER (Susanne), HAKLAY (Muki), BOWSER (Anne), MAKUCH (Zen), VOGEL (Johannes) et BONN (Aletta) (Eds.), 2018, *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*, London : UCL. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>.

HOULLIER (François) et MERILHOU-GOUDARD (Jean-Baptiste), 2016, *Les sciences participatives en France, État des lieux, bonnes pratiques et recommandations*, 63p. et annexes, 75p.

HOULLIER (François), JOLY (Pierre-Benoît) et MERILHOU-GOUDARD (Jean-Baptiste), 2017, « Dossier : Des recherches participatives dans la production des savoirs liés à l'environnement – Les sciences participatives : une dynamique à conforter », *Natures Sciences Sociétés*, 25 (4), pp. 418-23.

JORDAN (R.), GRAY (S. A.), HOWE (D. V.), BROOKS (W. R.) et EHRENFELD (J. G.), 2011, "Knowledge Gain and Behavioral Change in Citizen-Science Programs". *Conservation Biology*, 25 (6), pp. 1148-1154.

JULLIARD (Romain), 2012, « Vigie-Nature, un réseau de citoyens qui fait avancer la science », *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, 144 (novembre), pp. 42-47.

JULLIARD (Romain), 2017, « Dossier : Des recherches participatives dans la production des savoirs liés à l'environnement – Science participative et suivi de la biodiversité : l'expérience Vigie-Nature », *Natures Sciences Sociétés*, 25 (4), pp. 412-17.

*La science citoyenne à l'ère de l'Internet*, Résumé exécutif, Summit of the G7 science academies, 25-26 mars 2019, Consulté le 4 mars 2020. [https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/Citizen\\_G7\\_2019\\_FR.pdf](https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/Citizen_G7_2019_FR.pdf).

LAS VERGNAS (Olivier), 2011, « L'institutionnalisation de la « culture scientifique et technique », un fait social français (1970 – 2010) », *Savoirs*, 27 (3), pp. 9-60.

LE GALL (Alain-Hervé), 2017, « Le paysage de la « culture scientifique, technique et industrielle » en France : les acteurs de la médiation scientifique », dans NETZER (Michel) (éd.), *Les sciences en bibliothèque*, Paris : Éditions du Cercle de la Librairie, pp. 201-223.

LEFEBVRE (Bénédicte), SAVOIA (Annunziata) et BOCQUET (Bertrand), 2019, « Perception et émergence d'une Boutique des sciences dans la région des Hauts-de-France », *Natures Sciences Sociétés*, 27 (3), pp. 342-49.

LEGRAND (Marine), 2013, « Vigie-Nature : sciences participatives et biodiversité à grande échelle », *Cahiers des Amériques latines*, 72-73 (décembre), pp. 65-84.

LEGRAND (Marine), DOZIERES (Anne), DUPONT (Hélène), SCAPINO (Julie) et CHLOUS (Frédérique), 2017, « Dossier : Des recherches participatives dans la production des savoirs liés à l'environnement – Étude comparée des dispositifs participatifs du Muséum national d'histoire naturelle », *Natures Sciences Sociétés*, 25 (4), pp. 393-402.

MATHIEU (Daniel), 2012, « Opportunités et dynamique des programmes de sciences participative », *La Lettre de l'OCIM*, 144 (novembre), pp. 25-32.

MICHEL (Claire), 2012, « Sauvage de ma rue, comment faire collaborer société civile et scientifiques ? », Mémoire de master 2 pro Communication des Entreprises et Sociologie des TIC, Université Paris-Est Marne-La-Vallée.

MOIREZ (Pauline), 2017, *Construire et enrichir ensemble les savoirs : crowdsourcing et patrimoine numérisé*, dans DUJOL (Lionel) (éd.), *Communs du savoir et bibliothèques*, Paris : Éditions du Cercle de la Librairie.

PARTICIP-ARC (coord.), 2020, *Culture et Recherche*, « Recherches culturelles et sciences participatives », n°140, 104 p.

PARTICIP-ARC, 2019, *Recherche culturelle et sciences participatives, État des lieux, Caractérisation, Recommandations*, Rapport 2019, 64 p. et Annexes 144 p.

PESTRE (Dominique), 2011, « Des sciences, des techniques et de l'ordre démocratique et participatif », *Participations*, 1 (1), pp. 210-38.

PLOQUIN (Flora), 2019, « « Cabanomusée » : une expérience de muséographie participative à la Cité des Sciences et de l'Industrie », *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, 182 (mars), pp.10-17.

POIRIER (Julie), 2016, « Séminaire de muséologie 2016 : vous avez dit muséologie participative ? | Science Animation ». s. d. Consulté le 19 juin 2019. <https://www.science-animation.org/fr/actus-et-coulisses/seminaire-de-museologie-2016-vous-avez-dit-museologie-participative>.

PROKHOROFF (Catherine), LAS VERGNAS (Olivier) et CAILLET (Élisabeth), 1987, « Le Médiateur scientifique, technique et industriel ». <https://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1987-04-0328-006>.

RASSE, (Paul), 2001, « La médiation scientifique et technique entre vulgarisation et espace public », *Quaderni*, 46 (1), pp. 73-93.

RICHARD (Olivier) et BARRETT (Sarah), 2011, « Les médiateurs scientifiques en Europe : une diversité de pratiques, une communauté de besoins », *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, 135 (mai), pp. 5-12.

RURKA (Anna) et ROUSSEAU (Patrick), 2018, « Production des connaissances sur les processus participatifs comme finalité de la recherche », *Pensée plurielle*, 48 (2), pp. 61-76.

SCIENCES CITOYENNES, 2018, « Le tiers-veilleur: un acteur de la recherche participative. Note sur l'accompagnement de la recherche participative », 9 p.

SOUSA (Vera de), 2018, *Participez ! Impératif présent de la participation en médiation scientifique*, Magistère Sciences et techniques dans la société : Médiation, innovation, patrimoine, Conservatoire national des arts et métiers.

SOUSA (Vera de) et GARRAUD (Claire), 2019, « Construire une exposition scientifique participative. Le projet Questions de Sciences, Enjeux Citoyens ». *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, 182 (mars), pp.18-25. <https://doi.org/10.4000/ocim.2310>.

STORUP (Bérangère), MILLOT (Glen), NEUBAUER (Claudia), 2013, *La recherche participative comme mode de production de savoirs. Un état des lieux des pratiques en France*, Une étude menée par la Fondation Sciences Citoyennes avec le soutien de la Fondation de France. 94 p.

STORUP (Bérangère), MILLOT (Glen), NEUBAUER (Claudia), 2013, *La recherche participative comme mode de production de savoirs. Un état des lieux des pratiques en France*, Synthèse du rapport, 8 p.

VEECKMAN (Carina), TALBOOM (Sarah), GIJSEL (Liesbeth), DEVOGHEL (Hilde), DUERINCKX (Annelies), 2019, *Communication in Citizen Science. A practical guide to communication and engagement in citizen science*. SCIVIL, Leuven, Belgium.

VIDAL (Geneviève), 2017, « La médiation numérique et les musées : entre autonomie et prescription », dans GALAUP (Xavier) (éd.), *Développer la médiation documentaire numérique*, pp. 59-66, La Boîte à outils, Villeurbanne : Presses de l'enssib. <http://books.openedition.org/pressesenssib/694>.

VOEDTS (Isaure), 2019, *Étude du fonctionnement d'un réseau de sciences participatives : PartiCitaE*, Master Spécialité Environnement, Dynamique des Territoires et des Sociétés, Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, 73 p.

# ANNEXES

## QUESTIONNAIRES

Nous avons élaboré deux trames de questionnaires afin de mener des entretiens semi-directifs avec les médiateur·rice·s et coordinatrices des projets Lichens Go ! et Vigie-Ciel. Ces questionnaires sont centrés sur les retours d'expérience des médiateur·rice·s au sein des programmes, leurs rôles et actions menées ainsi que leur regard sur la médiation.

### Questionnaire Lichens Go !

#### 1) Présentation des objectifs de l'entretien

L'objectif de mon étude est de comprendre comment la médiation est mise en œuvre dans les projets de sciences participatives. Pour cela, je réalise des entretiens sur les retours d'expérience des médiateur·rice·s afin de comprendre les actions de médiation, les enjeux et les perspectives.

#### 2) Pouvez-vous vous présenter ?

- quel est votre parcours ? formation / expériences professionnelles
- comment êtes-vous arrivé dans ce projet PartiCitaE ?
  - par quel réseau (recherche / médiation / association) ?
  - avez-vous participé à d'autres projets de sciences participatives ?
- pourquoi s'impliquer dans ce type de projet ?
  - qu'est-ce qui vous intéresse ? vous passionne ?

#### 3) votre rôle et actions

- quelles sont vos missions ?
  
- protocole LICHEN GO
  - qui a monté le protocole ? quelle collaboration avec les chercheurs ? quelle répartition des rôles ?
  - quels étaient les objectifs scientifiques ? comment faire coller objectifs scientifiques et protocole ? ou inversement ? protocole et médiation ?
  - comment s'articule le protocole avec les autres documents de médiation (clé de détermination ? wiki etc.)
  - phase test organisée ? par qui ? comment ?
  - comment trouver les participants ? ont-ils été formés ? par qui ? rencontres organisées ?
  - quels retours des participants ?

- comment avez-vous intéressé les publics à participer ?
- collecte des données
  - avec quel supports les données sont collectées ? et quelles données ?
  - pourquoi aller jusqu'à identification nom d'espèces ? appellation en français
  - où les données sont-elles centralisées ? plateforme crée par qui ? les données sont accessibles aux participants ?
  - comment les données sont-elles validées ?
  - qui comment et avec quels outils les données sont ensuite analysées ?
  - y-a-t-il un retour des résultats aux participants (protocole, données)
- pourquoi avez-vous organisé la rencontre du 26 novembre 2019 ?
- quels textes et documents avez-vous produit pour le projet ? et comment ont-ils évolué ? selon quels objectifs ?
- comment vos missions / actions ont évolué ? pourquoi ?
- cartographie des partenaires et associations
  - quels sont les liens avec Tela Botanica ? phase test du protocole et son évolution ?
- quels sont les facteurs d'évolution (demande du public, de nouveaux objectifs ?)
- quelles sont les difficultés rencontrées ? de quel type ?
- qu'est-ce que vous proposeriez maintenant pour la continuité du projet ?
- avez-vous réalisé tout autre forme d'évaluation du projet ?

#### 4) **quelle est votre regard sur la médiation ?**

- qu'est-ce que la médiation apporte à la recherche ? et notamment dans le cadre des SP ?
- qu'est-ce qui vous intéresse dans les programmes de SP ? est-ce spécifique par rapport aux autres types de médiation que vous connaissez ou pratiquez ?
- quels sont les formats et type de médiation qui vous intéresse ? pourquoi ?

## Questionnaire Vigie-Ciel

### 1) Présentation des objectifs de l'entretien

L'objectif de mon étude est de comprendre comment la médiation est mise en œuvre dans les projets de sciences participatives. Pour cela, je réalise des entretiens sur les retours d'expérience des médiateur·rice·s afin de comprendre les actions de médiation, les enjeux et les perspectives.

### 2) Présentez-vous

vos parcours, expérience professionnelle

vos expériences de médiateur dans quelles structures ?

comment êtes-vous arrivé dans le projet Vigie Ciel / FRIPON ?

### 3) quel est votre rôle ? vos missions ?

- présentez votre structure relais

- à quel moment votre structure est intégrée dans le projet FRIPON / VIGIE CIEL ?

- vous connaissiez les chercheurs / animateurs du projet ? avec quel(s) partenaire(s) du projet vous avez déjà collaboré ?

- quelles sont vos missions en tant que partenaires relais au sein de FRIPON / vigie ciel ?

- but de la médiation ? faire connaître vigie ciel à votre public ?

- est-ce que ce sont des activités nouvelles (contenu et format) par rapport à ce que vous avez l'habitude de faire ? ou bien ce sont des ateliers, pratiques de médiation que vous connaissez bien ?

- vous a-t-on demandé des missions spécifiques en rapport avec le projet Vigie-Ciel ?

- quelles sont vos missions ?

- expliquer concrètement les différentes actions (conférences, ateliers, vidéos, etc.)

- quelles actions spécifiques vous réalisez (observation étoile filante, fripon, recherche météorite, vigie cratère)

- avez-vous participé à l'élaboration des différents supports de médiation ? lesquels ?

- comment utilisez-vous la mallette ?

- dans quelle circonstance ? événements ? combien d'ateliers proposés ? par combien de personnes ?

- quel public participe à vos ateliers / médiation ?

- quelles activités avez-vous réalisées ?

- avez-vous adapté et ou créé de nouveaux ateliers / supports

de médiation à partir de ceux de Vigie ciel ?  
- est-ce que ce sont des animations nouvelles par rapport au domaine scientifique que vous connaissez ? à la médiation en musée ? à vos activités ?  
- avez-vous participé à la recherche sur le terrain des météorites ?  
- faire participer les publics non amateurs dans la collecte des météorites, qu'est-ce que vous en pensez ?  
- quelle valeur ajoutée par rapport à la recherche ? à la médiation ? au rapport science société

- est-ce que vous voyez un impact de Vigie-Ciel sur votre structure ?  
sur les publics ?  
sur les collaborations ?  
sur le contenu des activités habituellement proposées ?  
via ce projet avez-vous initié de nouvelles collaborations ? attirés de nouveaux publics ? créé de nouvelles activités ?

- qu'avez-vous appris de nouveau à travers à Vigie ciel ?  
- qu'avez-vous réalisé de différent par rapport à votre pratique habituelle de médiation ?  
- lien entre astrophysique et géologie est-ce nouveau dans la médiation  
- avez-vous rencontré des difficultés ? de quel type ?  
- qu'envisageriez-vous pour la continuité du projet ?  
- avez-vous eu des retours spontanés ou indirects des participants ? les prenez-vous en compte pour l'animation ? avez-vous fait suivre aux porteurs du projet ?  
- avez-vous réalisé un retour d'expérience auprès des participants ?

#### **4) quel est votre regard sur la médiation ?**

- quels sont les formats et type de médiation qui vous intéresse ? pourquoi ?  
- comment situez-vous les activités de Vigie Ciel dans le domaine de la médiation ?  
- quels sont les différents types de médiation mobilisés dans le projet ? et pour quel but ?  
- trouver vous qu'il y ait une bonne connexion entre le milieu de la recherche et le milieu des médiateurs scientifiques en général ?  
- et dans ce projet SP ? est-ce différent ? comment s'est passé la collaboration ?  
quelles ont été les difficultés de communication ?  
- votre regard sur la participation dans la médiation

## ENTRETIENS

### Formulaire adressé à Françoise Peyrissat dans le cadre des entretiens pour Lichens Go !

Bonjour Françoise,

*Veillez trouver ci-dessous un questionnaire destiné à mieux appréhender votre expérience de bénévole Lichen Go!*

*Cette enquête comprend plusieurs questions auxquelles je vous invite à répondre. Il n'y a pas de bonnes ou mauvaises réponses. N'hésitez pas à compléter des informations qui ne vous sembleraient pas être directement en lien avec les questions posées mais que vous jugeriez pertinentes avec le sujet.*

*Si jamais vous ne comprenez pas une question, n'hésitez pas à l'indiquer dans le document.*

#### **1. Pouvez-vous vous présenter en quelques mots ?**

(profession, connaissances/ passion pour la botanique, les lichens...)

Vous m'auriez posé cette question la semaine dernière, je vous aurais dit que je suis prof d'anglais à l'université de Clermont-Ferrand mais depuis peu j'ai pris ma retraite donc je suis une jeune retraitée, qui a déjà, depuis quelques années, commencé à avoir envie de développer ses connaissances de la botanique puis des lichens au gré des rencontres. Mis à part un goût pour les randonnées et promenades dans la nature, je ne m'étais pas vraiment penchée de plus près sur les objets constituant la nature. J'ai passé une bonne partie de ma vie à développer des connaissances autour de l'enseignement, des langues, de la littérature et ce n'est que lorsque j'ai eu plus de temps, lorsque mon fils est devenu adulte en particulier que j'ai eu envie d'apprendre d'autres choses. J'ai adhéré à plusieurs associations naturalistes (dont les orchidées pour commencer), mon mari aussi (ornithologie) et ensemble nous avons orienté notre vie vers un contenu différent fait de sorties sur le terrain, de livres de référence, de clés de détermination, de rencontres avec des naturalistes...

#### **2. Comment avez-vous connu le projet Lichen Go! ?**

Je connaissais Tela Botanica que j'utilisais à l'occasion pour son contenu encyclopédique et j'avais entendu parler des projets de science participative. Il se trouve qu'en 2015 a été lancée en Auvergne une grande enquête participative lichens (organisée par la DREAL). C'est là que j'ai été initiée aux lichens, domaine que je n'avais jamais vraiment osé essayer de comprendre. Les formations avaient été efficaces, le protocole simple et j'ai été une des personnes qui ont envoyé le plus d'observations. Cela m'a encouragé à adhérer à une association de lichénologie et de continuer à approfondir le sujet. En parallèle j'ai commencé à participer au projet Sauvages de ma rue. Au cours d'une de ces sorties, j'ai regardé un lichen à la loupe et on m'a demandé si je les connaissais. On m'a parlé de Lichens Go et au moins deux membres du groupe étaient intéressés par les lichens mais ne savaient pas comment s'y prendre pour les découvrir. Il se trouve qu'il y avait une réunion à Paris à ce moment-là et je me suis dit que ce serait une bonne façon de voir si je pouvais mettre le projet en place avec ces personnes. Cette réunion m'a permis de le confirmer, de me rassurer dans mes connaissances et de voir le sérieux des organisateurs.

### **3. Quelles sont vos différentes motivations à participer à Lichen Go ?**

Je crois que mon côté « enseignante » joue un rôle dans ma participation car j'aime transmettre ce que je sais. Le sujet, les lichens, joue aussi un rôle important car je trouve intéressant d'essayer de mettre à la portée de tous un sujet réputé difficile et réservé souvent à une élite de scientifiques. Enfin le projet a un objectif « noble », celui de se pencher sur l'impact de la pollution, de la vie dans les espaces urbains, du réchauffement climatique et cela me donne le sentiment de faire quelque chose d'utile dans cette nouvelle partie de ma vie.

### **4. Racontez-moi votre rôle dans Lichen Go!**

- Depuis quand faites-vous des collectes de données au sein du projet ? à quel rythme ?

J'ai commencé à la suite de la réunion à Paris donc depuis peu. A mon retour, j'ai proposé aux personnes intéressées du groupe Sauvages de ma rue, de mettre en place des séances de deux heures hebdomadaires, intercalées avec celles des Sauvages, auxquelles j'ai continué de participer.

- Depuis quand êtes-vous personne-relais ? dans quelle région / ville ? au sein de quelle association si c'est le cas ?

Je suis ainsi devenue de facto « personne-relais » ou plutôt animatrice d'un petit groupe qui varie entre deux et cinq personnes, sans affiliation à aucune association. Nous faisons des relevés sur la ville de Beaumont dans le Puy-de-Dôme mais nous avons aussi eu l'occasion de présenter le programme à une association d'étudiants sur le campus de Clermont Ferrand et d'y faire quelques relevés. Ils nous ont même demandé de les aider à compléter leur sentier botanique par des panneaux de découverte des lichens et je pense que certains étudiants auront peut-être envie de nous rejoindre dans le groupe quand l'année universitaire reprendra.

- Quelles sont vos motivations pour relayer le projet ?

J'avoue que je n'y pense pas vraiment. Je préférerais voir arriver de nouveaux membres qui vont vraiment s'investir plutôt que des gens de passage qui ne viendront qu'une fois.

- Avez-vous signé la charte des relais ? que pensez-vous de cette charte ? de son fonctionnement ? de son utilité, pour vous ? pour Lichen Go ! ?

Oui je l'ai signée parce que je pense qu'il est important de se situer par rapport à un tout qui est l'organisation générale. Il y a un protocole à suivre, des règles de fonctionnement, un objectif. Après, je ne perçois pas encore trop son utilité.

### **5. Racontez-moi vos organisations de sorties**

- Comment communiquez-vous sur vos sorties pour réunir des personnes ?

Nos sorties concernant pour le moment un tout petit nombre de personnes, je communique par échange de mail.

- Combien de sorties avez-vous organisé ? sur quelle période ?

Notre toute première sortie Lichens Go a eu lieu le 20 novembre 2019. Entre le 20/11 et le 13 mars, nous avons fait 15 sorties (11 zones de relevés)

- Pouvez-vous préciser dans quel lieu, contexte, cadre ? avec quelle association ? combien de personnes, en moyenne, par sortie ? enfants-adultes ? experts-débutants ?

Le groupe varie entre 2 et 5 personnes pour le moment. Ce sont toutes des adultes et toutes des retraitées. Il n'y a qu'un homme. Mis à part moi, aucune ne connaissaient vraiment les lichens quand elles ont commencé mais deux d'entre elles avaient fait des études de biologie donc connaissaient certains termes.

- Selon vous, quelles sont les différentes motivations des participants à vos sorties ? Le cadre du protocole avec un objectif qui touche à l'environnement est la principale motivation. L'apprentissage des lichens pas à pas proposé par la clé en est une qui fait qu'elles ont envie de continuer.

- Racontez-moi comment se déroule une sortie que vous organisez ? en précisant les étapes et vos actions lors de cette sortie

La première sortie a été un peu différente des autres car j'ai pris un peu de temps pour expliquer le protocole et la clé (j'avais envoyé les documents avant). Pour les autres sorties, je repère avant les arbres qui correspondent au protocole et je fixe le lieu de rendez-vous après avoir pris les différents avis sur la meilleure date de la semaine. Nous posons ensemble les grilles sur les 4 cotés (j'ai acheté une sangle qui me permet de les fixer toutes les 4) ce qui fait gagner du temps. Nous nous répartissons les grilles et chacun note les espèces au crayon (pour éviter les photocopies car on peut les effacer) sur une feuille relevé qu'une participante a préparée (en petit format). Je fais moi-même une grille mais suis fréquemment sollicitée pour aider à la détermination. Quand une personne a terminé, elle m'appelle, je vérifie avec elle et reporte les espèces sur ma fiche principale sur tablette (je n'ai pas besoin d'écrire les noms des lichens, il me suffit de les sélectionner dans un menu déroulant).

Quand nous avons terminé, nous regardons les autres parties de l'arbre ou les arbres aux alentours, juste pour voir si nous voyons des nouvelles espèces. Pour la première sortie, il nous a fallu deux heures pour faire le relevé sur un arbre, maintenant nous faisons les trois et il nous reste souvent du temps pour regarder autour.

- Quel(s) message(s) faites-vous passer pour expliquer l'objectif du programme scientifique Lichen Go! ?

Que les lichens sont bioindicateurs et peuvent donc permettre d'étudier l'impact de la pollution ou du réchauffement climatique sur leur présence et sur leur évolution.

- De quelles manières présentez-vous le protocole de collecte des données aux participants ?

Je leur donne un document que j'ai fait, basé sur celui du livret auquel j'ai ajouté quelques autres renseignements trouvés ailleurs (le site de PartiCitaE par exemple).

- Quels supports /outils utilisez-vous pour expliquer le protocole ?

Je leur montre comment on procède avec les grilles, une boussole, le petit livret avec la clé de détermination dont chacun a un exemplaire. J'ai aussi composé une clé à partir de celle du programme en mettant des photos plus explicites et en ajoutant ce

qu'on sait déjà sur le lien entre chaque lichen et les polluants (en leur expliquant aussi que le programme Lichens Go révélera peut-être des choses à ce sujet).

## **6. Quelles difficultés rencontrées ?**

- Avez-vous rencontré des difficultés pour organiser les sorties ?

Aucune. C'est juste un peu embêtant quand il pleut et qu'il faut annuler la sortie car il faut avertir chaque participant au dernier moment.

- Avez-vous rencontré des difficultés pour expliquer le protocole aux participants ? lesquelles ?

Non, le protocole est simple et très clair.

- Pouvez-vous expliquer les difficultés que rencontrent les participants le plus souvent :

- pour la mise en place du protocole (choix de l'arbre, apposition de la grille d'observation...),

Quand on est au moins deux, c'est plus facile pour la grille. La première fois on a utilisé des ficelles mais on s'est vite dit que ça n'irait pas et avec la sangle, c'est très bien.

- pour remplir la fiche de terrain ?

Pas de difficulté mais un petit modèle est préférable car il faut aussi gérer le livret, le crayon. Il faut penser au côté pratique sur le terrain.

- pour utiliser la clé de détermination ?

Un format paysage serait plus facile à utiliser car on doit beaucoup tourner les pages. Il est préférable de mettre moins de déco qui n'apporte pas grand-chose et plus de contenu sur une seule page. Les photos sont aussi souvent très petites et parfois peu explicites.

La clé numérique pour smartphone est également utile mais on est parfois plus bloqué qu'avec la clé papier.

- pour identifier les lichens ?

Le contraire serait étonnant !

En ville, on trouve des lichens donnés dans la clé « avec de nombreuses apothécies » mais qui sur le terrain n'en ont pas du tout...

Quelquefois, les lichens sont si abîmés ou si petits qu'il est impossible de les identifier, ce qui peut être frustrant pour les débutants.

Mais la clé est suffisamment bien faite pour qu'on trouve une solution, avec les options « autre lichen foliacé », « autre lichen fruticuleux » ou les groupements d'espèces (ex : *Punctelia* sp.)

J'ai parfois utilisé le forum lorsque j'avais des doutes et j'ai toujours obtenu de l'aide. L'équipe est très réactive ce qui est vraiment important.

Cela n'empêche pas d'être conscient de la responsabilité qu'on a quand on envoie une donnée. Si on n'est pas sûr, je préfère faire des photos et maintenant elles apparaissent dans Identiplante ce qui permet d'ouvrir les avis à tous les utilisateurs de Tela Botanica. Il m'arrive aussi de prélever un morceau de lichen et de l'étudier plus précisément chez moi (réactifs chimiques, binoculaire)

- pour comprendre le lien entre identification des lichens et pollution de l'air ?

Pas vraiment.

- De quelles manières aidez-vous les participants ?

Le plus souvent, je prends avec eux la clé d'identification point par point et cela permet de trouver le caractère qui n'avait pas été vu. J'ai toujours aussi quelques échantillons dans la voiture et nous les examinons à la fin en fonction de ce qui a posé problème, souvent par opposition entre deux espèces voisines. Il est important d'avoir de beaux spécimens modèle pour les débutants car sur le terrain, le lichen n'est pas toujours parfaitement lisible. J'ai réussi à avoir un exemplaire de chaque lichen du protocole (j'avais mis un message sur le forum et deux personnes ont répondu à mon appel et m'ont envoyé ceux qui me manquaient).

- Trouvez-vous des solutions / outils pour aider les participants à surmonter leurs difficultés pendant la sortie et en dehors ?

J'ai aussi toujours sur moi ma tablette avec les fiches lichens de l'AFL et on peut alors reprendre les descriptions détaillées et regarder d'autres photos.

Quand je vois qu'un participant a buté sur une espèce, j'essaie de voir si la fois suivante il la reconnaît mieux. C'est utile d'avoir été prof ! On trouve toujours des solutions...

- Conseillez-vous aux participants des sources documentaires proposées par le projet ? lesquelles ? et/ou d'autres références (livres, manuels, site internet) que vous avez l'habitude d'utiliser ?

Oui nous partageons un document Google où je fais un compte-rendu de toutes nos sorties (lichens vus, faits marquants de la sortie, questionnements...). Je leur envoie les articles que je rencontre sur le lien entre pollution et lichens quand je pense que ça peut les intéresser. Je leur ai donné la référence du livre et du site sur les lichens que j'utilise le plus souvent.

## **7. Site web Lichen Go!**

- Lors de vos sorties, avez-vous parlé du site web Lichen Go! sur la Tela Botanica aux participants ?

J'ai juste mentionné qu'il existe un site comme pour Sauvages de ma rue dont ils font partie mais je ne pense pas qu'ils soient allés le visiter. Lorsque la documentation qui avait été montrée à Paris a été mise en ligne, je les ai aussi informés. Je continuerai à le faire à chaque fois qu'un document utile sera publié.

- Jugez-vous utile de présenter le site et les différents outils (forum, carte des observations, flux des observations) aux participants ? si non, pour quelles raisons ? Je pense que le forum est indispensable pour les animateurs et à l'occasion je peux les encourager à y aller mais cela ne s'est pas présenté.

- L'explication de la saisie en ligne des données est-elle nécessaire lors de la sortie sur le terrain ?

Non car pour le moment je suis la seule à saisir les données. J'aime bien les outils informatiques et ça ne me dérange pas. Si un jour je ne peux pas le faire, je passerai la main à quelqu'un d'autre.

- Les outils d'aide en ligne proposés pour expliquer la saisie des données sont-ils suffisants pour une bonne utilisation du site ?

Oui je pense. Il me semble qu'un effort devrait être fait pour y déposer des outils (fiches simples) pour distinguer mieux les espèces.

## **8. Échanges avec le réseau**

- Après les sorties organisées avec les participants, gardez-vous contact avec eux ? vous recontactent-ils ? pour quelles raisons ?

Je garde le contact avec le document Google partagé. Ils le regardent mais pour le moment n'ont pas participé pour poser des questions par exemple.

- Avez-vous créé de nouvelles rencontres ou bien ce sont des personnes que vous connaissiez déjà ? si oui, par quels réseaux ?

Ce sont des personnes que je connaissais du groupe Sauvages de ma rue. Nous avons eu des contacts avec l'association naturaliste des étudiants du campus (ADNA) et un projet a été monté.

- De quelles manières échangez-vous avec les animateurs et les autres personnes du projet : par mail, via les réseaux sociaux, le site sur le forum... ?

Par mail et par le forum.

- Sur quels sujets échangez-vous avec les animateurs ?

Il m'est arrivé de donner des conseils et de donner mon avis.

- Sur quels sujets échangez-vous avec les autres contributeurs ?

Je n'ai aucune visibilité sur les autres contributeurs mis à part ceux qui gèrent le programme.

- Les échanges à propos du projet que ce soit avec des animateurs ou d'autres personnes, sont-ils une source de motivation importante pour votre participation au projet ?

Pas vraiment mais c'est quand même intéressant.

## **9. Impact de l'animation du réseau**

- Pensez-vous avoir acquis des nouvelles connaissances et/ou compétences en animant les sorties ? lesquelles ?

Oui bien sûr même si les compétences mises en œuvre sont très proches de mes compétences professionnelles. J'ai appris à mieux connaître les lichens des villes et à en découvrir que je n'avais jamais vus (et qui n'avaient d'ailleurs jamais été vus dans mon département !)

- Avez-vous suivi une formation spécifique pour animer une sortie Lichen Go! ?

Pas vraiment pour animer mais à Paris j'ai pu voir comment l'animateur mettait en place le protocole ce qui était bien utile puisque je ne l'avais jamais fait.

- Pensez-vous que des personnes découvrant Lichen Go! peuvent aller facilement faire une collecte sur le terrain de par leur propre moyen et contribuer à Lichen Go! sans avoir été encadré par un animateur relais ?

Si les personnes connaissent déjà les lichens, c'est tout à fait possible sinon je ne pense pas. La mise en œuvre du protocole spécifiquement ne pose pas de problème.

- Pensez-vous que les personnes relais sont essentielles pour une bonne diffusion et animation du réseau Lichen Go! ? pourquoi ? à quel(s) niveaux ?

Oui elles sont essentielles. Elles peuvent intervenir lors des rencontres autour de l'environnement ou auprès des organismes naturalistes, qui sont demandeurs de ce type de présentation. Par exemple j'ai déjà été contacté par le CEN et le CBNMC pour faire une présentation du programme.

Par contre, il me semble que ces personnes relais devraient être reconnues en tant que telles. Lorsque je suis allée à Paris pour la rencontre, je n'ai pas pu me faire rembourser mes frais de transport parce que je ne voulais pas indiquer le nom de mon employeur sur le formulaire (tracacerie administrative qui tient du fait que l'université n'a pas encore su s'adapter aux science participative)... Je pense même qu'une vraie formation lichens devrait être proposée aux personnes relais en échange de tout le travail fait au niveau local.

## **10. Expérience et rapport avec l'environnement**

- Êtes-vous engagée dans des associations naturalistes ?

Oui plusieurs (botanique, lichens)

- Est-ce que vous avez des pratiques dans votre vie quotidienne spécialement tournées vers l'environnement, la biodiversité, l'amélioration de la qualité de l'air ?

C'est effectivement une de mes préoccupations importantes.

- Est-ce que la pollution de l'air c'est une problématique à laquelle vous pensez au quotidien ? Quelque chose qui vous préoccupe ?

Oui beaucoup mais aussi la dégradation de l'environnement par les pratiques humaines (agriculture, loisirs, urbanisation...)

- Est-ce que participer à ce projet vous a fait changer de comportement ou de vision face à la pollution de l'air ? ou bien cela l'a renforcé ?

Cela l'a renforcé.

## **11. Sciences participatives**

- Avez-vous participé à d'autres programmes de sciences participatives sur l'environnement ? lesquels ?

L'enquête lichens Massif Central

Je transmets également des données naturalistes à des sites qui fonctionnent un peu comme des programmes de sciences participatives puisqu'il y a un retour vers l'observateur possible : INPN Espèces, Orchisauvage, Faune France

- selon vous, qu'est-ce que la participation d'amateurs / public dans ce genre de programme de sciences participatives ? quels sont les apports pour les chercheurs ? pour les naturalistes amateurs ? pour le grand public ?

Je pense que nous avons la possibilité de collecter un nombre de données que les centres de recherche ne pourraient pas arriver actuellement à collecter. Le public peut y gagner des connaissances et des espaces de rencontres citoyennes.

- Les sciences participatives sont aussi développées dans un but de conservation de la biodiversité en sensibilisant le public avec l'idée que la participation à ce genre de programme pourrait modifier les comportements. Qu'en pensez-vous ?

Je suis d'accord, il peut y avoir des infléchissements de comportements mais les personnes qui participent à ces programmes sont souvent déjà des convaincus. Les changements de comportements doivent se faire à d'autres niveaux (industriel, agricole, aménagement du territoire)

N'hésitez pas à ajouter ci-dessous d'autres informations sur votre expérience qui n'auraient pas trouvé leur place dans le questionnaire.

Je peux ajouter l'impact des sorties auprès des non-participants également. Pas une sortie sans qu'on ait été en contact avec des habitants des rues où nous nous installions ou des passants, parfois même des élus. Les gens regardent ce que nous faisons, s'arrêtent souvent, posent des questions, c'est une extraordinaire occasion d'expliquer ce que sont les lichens, qu'ils ne sont pas nocifs pour les arbres, que ce ne sont pas des mousses... et aussi pourquoi ils sont l'objet de notre attention. Le fait que nous nous situions dans un cadre de recherche scientifique universitaire rassure et donne une légitimité à notre présence dans la rue (nous avons remarqué la même chose avec Sauvages de ma rue et sTREEts. Il faudrait même penser à nous fournir un badge que les gens puissent voir. J'ai fait une petite carte avec une adresse mail spéciale pour le projet que je donne quand nous rencontrons des gens qui montrent de l'intérêt.

J'espère avoir répondu à vos questions.  
N'hésitez pas si vous voulez des compléments.  
Je serai ravie de connaître la suite de vos travaux.

*Un grand merci pour votre participation !  
Bien cordialement,  
Marie-France Mifune*

