Ouranos

Mise en place d'un suivi participatif des niveaux d'eau basé sur une approche réflexive : projet pilote sur les territoires des Organismes de bassin versant Charlevoix-Montmorency (OBV-CM) et de la rivière Nicolet (Copernic)

Rapport final

Octobre 2022

CIRST Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie

Bilan de l'année pilote de « Rivière à l'œil », suivi participatif des niveaux et recommandations pour une phase deux du projet.

Rapport final
Octobre 2022

ÉQUIPE DE RÉALISATION :
Laure Turcati, UQAM, Centre de recherche interuniversitaire sur la science et la technologie
Florence Millerand, UQAM, Centre de recherche interuniversitaire sur la science et la technologie
Lorna Heaton, UdM, Centre de recherche interuniversitaire sur la science et la technologie

MISE EN PAGE :
Laure Turcati, UQAM, Centre de recherche interuniversitaire sur la science et la technologie

Titre du projet Ouranos: **Mise en place d'un suivi participatif des niveaux d'eau basé sur une approche réflexive : projet pilote sur les territoires des Organismes de bassin versant Charlevoix-Montmorency (OBV-CM) et de la rivière Nicolet (Copernic)**

Numéro du projet Ouranos: # 709020

Citation suggérée : Turcati, L., Millerand, F. et Heaton, L. (2022). *Bilan de l'année pilote de « Rivière à l'œil », suivi participatif des niveaux et étendues d'eau et recommandations pour une phase deux du projet*. Rapport présenté Ouranos. Montréal. UQAM, Centre de recherche interuniversitaire sur la science et la technologie. 53 p. + annexes.

Les résultats et opinions présentés dans cette publication sont entièrement la responsabilité des auteurs et n'engagent pas Ouranos ni ses membres. Toute utilisation ultérieure du document sera au seul risque de l'utilisateur sans la responsabilité ou la poursuite juridique des auteurs.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier plus particulièrement pour leur collaboration en premier lieu tous et toutes les volontaires ayant participé de manière bénévole à la co-construction du projet ainsi qu'à la collecte de données. Nous tenons également à remercier les membres des deux Organismes de bassins versants (OBV) qui ont rendu possible la mise en place du projet sur leur territoire, Magalie Foy-Guitard, Marie-Anne Sylvestre et Rémi Gaudreau pour COPERNIC, Jean-Marie Mondor, Sarah Zrig-Gauthier, Naya Dubois et Jean Landry pour l'OBV Charlevoix-Montmorency. Nous remercions aussi les membres du Regroupement des organismes de bassin versant du Québec (ROBVQ), Jérémie Roques et Annye Boutillier, tous deux, pour leur implication et suivi attentif du projet, Jérémie Roques pour ses apports de connaissances en hydrologie et Annye Boutillier pour la production des cartes présentes dans ce document. Nous remercions également les membres d'Ouranos, Alexandrine Bisaillon sans qui le projet n'aurait pas vu le jour, Chantal Quintin pour son suivi et son adaptation aux enjeux d'un projet de sciences participatives, Alexandre Gagnon et Caroline Larrivée pour leur soutien. Nous remercions les membres de la Direction principale des prévisions hydriques et de la cartographie du Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Thomas-Charles Fortier-Filion pour son intérêt pour les démarches participatives et l'apport de son expertise au lancement du projet, Anny-Christine Lavoie et Richard Turcotte pour leur intérêt.

Une contribution de 15 000$ du Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST) a été alloué au projet en complément aux fonds d'Ouranos

RÉSUMÉ

Contexte : Le projet INFO-Crue mis en œuvre par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, en collaboration avec plusieurs partenaires, dont Ouranos, vise, entre autres, la documentation des crues afin d'alimenter les modèles hydrodynamiques. Le potentiel de la science participative au sein d'un programme d'acquisition de données hydriques est mis de l'avant pour atteindre cet objectif. Dans ce contexte, une phase pilote d'un an, d'un suivi participatif des niveaux d'eau nommé *Rivière à l'œil* a été déployée.

Objectifs : La phase pilote vise à :

- Co-construire avec les acteurs et actrices des bassins versants pilotes et l'ensemble des partenaires du projet un protocole de suivi des niveaux d'eau et les outils nécessaires à sa mise en place ;
- Documenter et comparer deux scénarios d'implication citoyenne par la mise en place du dispositif de suivi sur les bassins versants sélectionnés ;
- Comparer plusieurs méthodes de prise de mesure en termes d'adhésion des volontaires, de qualité et d'utilisabilité des données produites et de transmission et mise à disposition des données ;
- Émettre des recommandations pour une bonification des outils et un déploiement à plus long terme et éventuellement à plus large échelle ;
- Alimenter une base de données sur les niveaux d'eau atteints sur les territoires des bassins versants sélectionnés.

Démarche : Pour documenter le processus de participation, deux scénarios de mobilisation des volontaires sont comparés :

- Le scénario 1 consiste en une implication classique en sciences participatives de type *crowdsourcing*, où les volontaires sont mobilisés uniquement pour faire de la collecte de données.
- Le scénario 2 vise une implication plus importante en intégrant les volontaires en amont dans le projet, à travers un processus de co-construction du suivi participatif, notamment du protocole et des outils de participation.

La documentation du processus de participation et la comparaison des deux scénarios sont basées sur des méthodes qualitatives d'observation participante et d'entretiens semi-directifs (24) avec l'ensemble des personnes impliquées dans la phase pilote (agents de la Direction de l'expertise hydrique, d'Ouranos, du Réseau des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ), des deux Organismes de bassins versants (OBV) impliqués et des citoyens volontaires ayant participé au projet).

Résultats : La phase pilote a produit des résultats concernant la mobilisation des volontaires, les données collectées et leurs utilisations et de nouvelles connaissances sur les sciences participatives.

Mobilisation des volontaires

Sur le long terme ce sont 3 volontaires sur chaque rivière qui se sont impliqué·es dans le scénario 2. Ils et elles ont participé activement à la co-construction du suivi et ont collecté des données régulièrement jusqu'à présent. La co-construction a permis l'émergence de nouvelles idées comme la prise de photo pour mesurer les étendues d'eau lors des crues, ou la production d'un capteur de niveau d'eau ultrasonique par un groupe de volontaires.

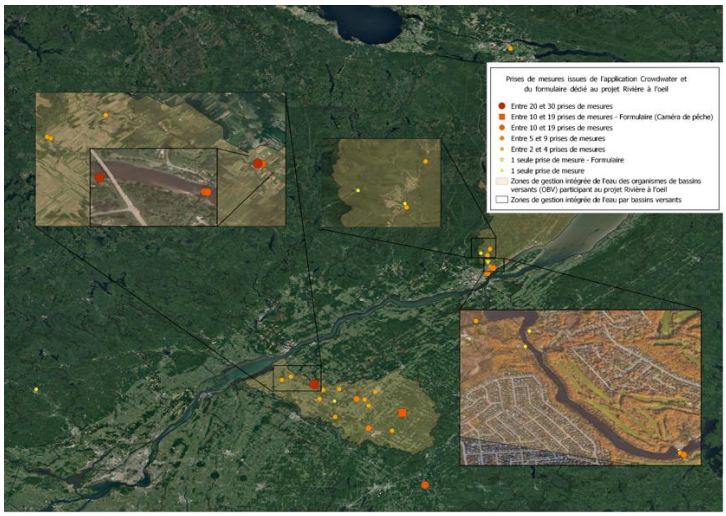
La mise en œuvre du scénario 1 a rencontré des difficultés importantes, empêchant l'analyse de sa pertinence.

Collecte et utilisation des données

La majorité des volontaires se sont bien approprié·es l'utilisation de l'application Crowdwater pour la mesure des niveaux d'eau et plus de 95% des 149 données collectées respectent le protocole produit par co-construction.

La prise de données par photo simple et collecte de métadonnées a aussi été testée, produisant 16 données respectant toutes le protocole.

Au total, 114 données ont été collectées sur la Nicolet et 26 sur la Montmorency.



Localisation des prises de données de niveaux d'eau au Québec (au 10 octobre 2022)

De nouvelles recherches sont nécessaires pour mieux comprendre comment utiliser les données de niveaux d'eau pour la validation des modèles hydrauliques. Le suivi des étendues d'eau nécessite le développement d'outils de participation, mais la transmission en temps réel de photos, via l'application Crowdwater, permet d'ores et déjà de retracer les effets de glace.

Production de nouvelles connaissances sur les sciences participatives

Le processus de co-construction ainsi que les enjeux et attentes des personnes impliquées ont fait l'objet d'une analyse qui a donné lieu à une publication dans la *Revue d'anthropologie des connaissances* (https://journals.openedition.org/rac/29103) ainsi que deux communications orales au colloque de l'ACFAS.

Suites recommandées : En poursuivant et bonifiant ce qui a déjà été initié, une poursuite et un déploiement à d'autres bassins versants capitalisera sur les efforts déjà engagés et lèvera les interrogations soulevées sur la mise en œuvre d'une démarche participative. En assurant les moyens nécessaires, le scénario 1 pourra être réellement évalué et le scénario 2 adapté à une dissémination. Une veille des initiatives en sciences participatives autour de l'hydrologie assurera d'utiliser les outils les plus adéquats et une poursuite des recherches sur l'utilisation des données permettra d'en exploiter tout le potentiel.

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction 1

2. Contexte et objectifs 2

2.1 Soutien d'Ouranos à Info-Crue 2

2.2 Sciences participatives et sciences de l'eau 2

2.3 Recherches en sciences sociales sur les sciences participatives 3

2.4 Objectifs 3

3. Méthodologie 5

3.1 Démarche participative 5

3.1.1 Deux scénarios d'implication des volontaires 5

3.1.2 Scénario 2 : co-construction du suivi des niveaux d'eau 6

3.1.2.1 Préparation de la co-construction avec les volontaires 6

3.1.2.2 Co-construction effective avec les volontaires 10

3.1.3 Scénario 1 : collecte de données par un large public 11

3.1.3.1 Mobilisation pour la rivière Montmorency 11

3.1.3.2 Mobilisation pour la rivière Nicolet 12

3.2 méthodes d'analyse 14

3.2.1 Participation observante 14

3.2.2 Entretiens semi-directifs 14

3.2.3 Questionnaire 15

4. Résultats et discussion 16

4.1 La mobilisation des volontaires 16

4.1.1 Résultats des actions de mobilisation 16

4.1.2 Comparaison de la mobilisation selon les deux scénarios et dans les deux bassins versants 18

4.1.3 Retour sur la co-construction 20

4.2 Les méthodes de collecte et transmission des données retenues par co-construction 21

4.2.1 Projets et outils de collecte de données de niveaux d'eau existant à l'international 21

4.2.2 Utilisation de l'application *Crowdwater* 22

4.2.3 Collecte de données par photo 24

4.2.4 Guide d'aide à la prise de mesure produit 24

4.3 Les données collectées 25

4.3.1 Les données *Crowdwater* 28

4.3.2 Les données collectées par prise de photo 29
4.4 Bilan de la phase pilote 29
4.4.1 Points forts 30
4.4.1.1 Pertinence d'un suivi participatif des niveaux d'eau 30
4.4.1.2 Adéquation avec les missions des OBV 31
4.4.1.3 Forte implication dans le scénario 2 basé sur la co-construction 31
4.4.1.4 Appropriation des outils de collecte de données 32
4.4.1.5 Utilisation des données pour d'autres problématiques que celles imaginées initialement 32
4.4.1.6 Contribution au développement des connaissances sur les sciences participatives 33
4.4.2 Freins rencontrés 33
4.4.2.1 Envergure de la phase pilote, retard au démarrage et temporalité du scénario 1 33
4.4.2.2 Manque de visibilité sur les objectifs de collecte de données 33
4.4.2.3 Changement de personnel 34
4.4.2.4 Manque d'expertise en communication pour la mobilisation 34
4.4.3 Recommandations 34
4.4.3.1 Coordination et animation du suivi participatif 35
4.4.3.2 Mobilisation des volontaires 35
4.4.3.3 Collecte de données 36
4.4.3.4 Gestion des données 37
4.4.3.5 Analyse et utilisation des données 37
4.4.3.6 Valorisation des données 38
4.4.3.7 Poursuivre les recherches en sciences humaines et sociales sur *Rivière à l'œil* 38
5. Conclusion 40
Références 42

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Invitation à la participation pour la co-construction, version mutualisée sur deux pages. **8**

Figure 2. Invitation à la participation pour la co-construction, version selon la charte graphique de l'OBV-CM sur deux pages. **9**

Figure 3. Invitation Facebook de l'OBV-CM pour la participation pour la co-construction. **9**

Figure 4. Panneau incitant à la prise de mesure, installé au bord de la rivière Montmorency. **12**

Figure 5a. Invitation à participer diffusée dans les journaux municipaux pour la Nicolet (grande version). **13**

Figure 5b. Invitation à participer diffusée dans les journaux municipaux pour la Nicolet (petite version). **13**

Figure 6. Illustration du principe de mesure des niveaux d'eau par *Crowdwater.* **23**

Figure 7. Schéma explicatif de la prise de mesure figurant sur le guide de prise de mesure produit par co-construction. **25**

Figure 8. Carte de répartition des données « Rivière à l'œil » au Québec. **26**

Figure 9. Carte de répartition des données pour le bassin de la rivière Nicolet. **27**

Figure 10. Carte de répartition des données rivière à l'œil sur le bassin de la rivière Montmorency. **28**

Figure 11. Illustration des défauts d'application sur protocole pour la prise de données via l'application Crowdwater. **29**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. **Critères de sélection des bassins versants** **5**

Tableau 2. **Comparaison des deux scénarios d'implication des volontaires** **6**

Tableau 3. Étapes de préparation de la co-construction **7**

Tableau 4. Liste des ateliers d'échanges avec les volontaires lors de la co-construction **10**

Tableau 5. Analyse des actions de communication pour la mobilisation des volontaires pour les deux scénarios. **16**

Tableau 6. Profils des volontaires selon le scénario 2 **18**

Tableau 7. Analyse comparative de projets faisant appel à des volontaires pour des mesures de niveau d'eau et d'inondation en rivière. **21**

Tableau 8. Synthèse de l'atteinte des objectifs fixés pour l'année pilote. **29**

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

CIRST	Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie
COPERNIC	Organisme de concertation pour l'eau des bassins versants de la rivière Nicolet
DEH	Direction principale des prévisions hydriques et de la cartographie
MELCCFP	Ministère de l'environnement et de Lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs
OBV	Organisme de bassin versant
OBV-CM	Organisme de bassin versant Charlevoix-Montmorency
ROBVQ	Regroupement des organismes de bassin versant du Québec
SHS	Sciences humaines et sociales
STS	Science technologie et société
UQAM	Université du Québec à Montréal
UdeM	Université de Montréal

1.INTRODUCTION

Le présent rapport rend compte de l'année pilote de mise en place d'un suivi participatif des niveaux d'eau au Québec. Ce projet a été porté par une équipe de chercheures du Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST), Florence Millerand professeure titulaire au Département de communication sociale et publique à l'UQAM et Lorna Heaton, professeure titulaire au Département de communication de l'UdeM, encadrant Laure Turcati en stage post-doctoral au CIRST à l'UQAM. Le projet a été financé au travers le Soutien d'Ouranos à INFO-Crue dans le cadre de la thématique *Documentation des crues* afin d'explorer le potentiel d'obtenir des données pouvant servir au calage des modèles hydrodynamiques utiles à la cartographie par une méthode d'observations participatives et, le cas échéant, d'analyser les facteurs de succès. Ouranos a assuré le suivi régulier de la mise en œuvre de la phase pilote, aux côtés de l'équipe de recherche. Ce projet a été déployé en partenariat avec le ROBVQ et deux OBV, l'OBV Charlevoix-Montmorency et COPERNIC. Le ROBVQ a assuré un suivi régulier et apporté son expertise dans le domaine de l'eau au Québec. Les OBV ont permis de faire le lien avec les riverains, riveraines, usagers et usagères des rivières concernées afin de les impliquer dans le projet, en plus d'avoir apporté leurs connaissances fines de ces rivières.
Afin d'assurer le bon déroulement du projet, un comité de suivi s'est réuni trois fois pendant l'année pilote, le 3 novembre 2021 à son lancement, le 24 février et le 20 octobre 2022. Ce comité était composé de membres des partenaires impliqués:

- Chantal Quintin et Alexandrine Bisaillon puis Alexandre Gagnon pour Ouranos
- Thomas-Charles Fortier-Filion puis Anny-Christine Lavoie et Richard Turcotte pour le MELCCFP
- Jérémie Roques et Annye Boutillier pour le ROBVQ
- Karine Dauphin puis Rémi Gaudreau, Marie-Anne Sylvestre puis Magalie Foy-Guitard pour COPERNIC
- Jean Landry et Jean-Marie Mondor pour l'OBV-CM

Ainsi que de chercheurs et chercheures extérieures[1] :

- Thierry Badard, professeur au Département des sciences géomatiques à l'Université Laval, pour son expertise en gestion de base de données
- Marie-Amélie Boucher, professeure de la Faculté de génie à l'Université de Sherbrooke, pour son expertise en hydrologie
- Geneviève Cloutier, professeure à l'École supérieure d'aménagement du territoire et d'aménagement local de l'Université Laval pour son expertise en mobilisation citoyenne.

Tout d'abord, ce rapport présente le contexte dans lequel ce suivi participatif des niveaux d'eau a été initié, ainsi que les méthodologies retenues pour la mise en œuvre de la phase pilote d'un an. Les résultats obtenus sont ensuite détaillés tant en termes de mobilisation de volontaires[2] que de données collectées. Enfin, à partir des résultats de cette expérimentation, des recommandations pour un déploiement du suivi participatif, plus largement au Québec, sont proposées et discutées.

[1] Dans une volonté d'inclusion, ce rapport utilise le doublon pour les termes qui n'ont pas de formulation non genrée comme « chercheurs et chercheures » ainsi que l'accord de proximité pour alléger la lecture.
[2] Dans ce document, sont désignés comme volontaires, toutes les personnes s'étant impliquées de façons bénévoles dans le projet. Il s'agit majoritairement de riverains et riveraines des rivières concernées mais aussi d'usagers et usagères de loisirs comme des pêcheurs, pêcheuses ou kayakistes.

2. CONTEXTE ET OBJECTIFS

2.1 SOUTIEN D'OURANOS À INFO-CRUE

Dans la foulée des événements du printemps 2017, le gouvernement du Québec, en impliquant une diversité d'acteurs, a amorcé une réflexion sur la gestion des risques d'inondation à l'échelle de la province, et ce, dans un contexte d'évolution du climat. Cette réflexion a permis de faire plusieurs constats majeurs, dont celui du besoin d'une cartographie des zones inondables à jour et complète pour le Québec permettant une prise en compte adéquate du risque dans l'aménagement du territoire et dans la mise en œuvre de solutions d'adaptation. En réponse à ce constat, le ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs (MELCCFP) en collaboration avec plusieurs partenaires, dont Ouranos, met en œuvre le projet INFO-Crue, visant à :

1. Délimiter les zones inondables par une cartographie pour appuyer l'aménagement du territoire couvrant une grande partie du Québec méridional, en tenant compte des changements climatiques ;

2. Prévoir en temps réel l'étendue des inondations afin de fournir aux autorités une cartographie prévisionnelle des secteurs qui pourraient être inondés dans un horizon de quelques jours.

Parmi les projets à développer, Ouranos a ciblé, entre autres, la documentation des crues afin d'alimenter les modèles hydrodynamiques. À la suite d'un atelier d'échange avec plusieurs experts et expertes du domaine, le potentiel de la science participative au sein d'un programme d'acquisition de données hydriques par une approche de type *crowdsourcing* a été mis de l'avant. La science participative désigne un type de production de connaissances scientifiques reposant sur la participation de personnes non-scientifiques, de façon volontaire, impliquant parfois un très grand nombre de personnes (*crowdsourcing*).

Cette approche, qui est très récente dans le domaine des inondations au Québec, pourrait faciliter l'adhésion des usagers et usagères potentielles aux outils de cartographie prévisionnelle, ceux-ci et celles-ci se familiarisant avec la collecte de données et de la dynamique des rivières. Bien que la synthèse des projets existants révèle un éventail et une augmentation des publications scientifiques associées à cette approche (See, 2019; Njue et al., 2019), un seul projet, sous forme de prototype, a vu le jour sur le territoire québécois (Ressources naturelles Canada, 2018). L'existence de peu de projets semblables au Québec a été considérée comme un atout pour la mise en place du présent projet qui peut ainsi être réfléchi en amont puis valorisé et devenir un point de départ intéressant permettant sa généralisation afin d'obtenir des données sur un territoire plus étendu.

2.2 SCIENCES PARTICIPATIVES ET SCIENCES DE L'EAU

Depuis le milieu des années 2000, les sciences participatives connaissent un développement significatif partout dans le monde, touchant de nombreuses disciplines et rassemblant des pratiques de participation tout aussi diverses (Strasser et al. 2018). Dans le domaine des sciences

naturelles, la participation d'un public non professionnel à la production des connaissances scientifiques est ancienne, mais elle s'est renouvelée et grandement développée dans les dernières années, grâce à l'avènement du numérique (Dias da Silva et al. 2017) et l'arrivée d'internet dans les foyers, permettant notamment une collecte de données en ligne. Ainsi, de nombreux programmes se sont développés autour de la biodiversité (Chlous et al. 2017), la qualité de l'air (Payan et al. 2020) ou dans les sciences de l'eau (Mitroi et Deroubaix 2018). Dans ce dernier domaine, les projets existants s'intéressent à la qualité de l'eau (San Llorente Capdevila 2020, voir aussi le réseau de surveillance volontaire des lacs https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.htm) ou à la gestion de cette ressource (Njue et al. 2019).

Concernant la prévention des inondations, Ferri et al. (2020) ont montré qu'un suivi participatif montre des avantages de deux ordres - économique et social - par rapport à un suivi plus conventionnel. En effet, un suivi participatif permet des économies à la fois par des coûts de mise en œuvre potentiellement plus faibles (la collecte de données étant réalisée par des citoyens bénévoles), mais aussi par sa potentielle efficacité à prévenir les risques d'inondations et donc les dommages potentiellement causés. En effet, toujours d'après ces auteurs, l'observation citoyenne des rivières permet aux volontaires de mieux prendre conscience des risques de crues et facilite les interactions entre citoyens et autorités locales pour la mise en œuvre de politiques de prévention des risques d'inondation.

2.3 RECHERCHES EN SCIENCES SOCIALES SUR LES SCIENCES PARTICIPATIVES

Les sciences participatives constituent un objet d'étude d'intérêt pour les sciences humaines et sociales (SHS), notamment le champ interdisciplinaire Science, technologie et société (STS). Les travaux récents se sont penchés sur : l'étude des différents modes de participation des citoyens selon les projets de science participative (Bonney et al 2009, Shirk et al. 2012); les motivations des citoyens à s'impliquer dans de tels projets; et sur les conséquences de cette participation pour les citoyens, la compréhension des rapports entre scientifiques et non-scientifiques, et plus largement, des liens entre science et société (Heaton et al. 2018, Chlous et al. 2017). En revanche, peu de travaux se sont intéressés à l'étude de la mise en place de projets de science participative, qui plus est des projets impliquant un processus de co-construction, une comparaison entre différentes formes de participation au sein d'un même projet et l'implication d'organisations professionnelles aux côtés de citoyens bénévoles.

2.4 OBJECTIFS

Dans ce contexte, une phase pilote d'un suivi participatif des niveaux d'eau a été initiée sur un an, à l'automne 2021. Elle a été réalisée dans le cadre d'un stage post-doctoral mené au Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST); la postdoctorante recrutée, Laure Turcati, était coencadrée par les professeures Florence Millerand (UQAM) et Lorna Heaton (UdeM). Elle était chargée de coordonner et mettre en œuvre le projet sur le terrain.

Les objectifs de la phase pilote visent à :

- Co-construire avec les acteurs et actrices des bassins versants pilotes et l'ensemble des partenaires du projet un protocole de suivi des niveaux d'eau et les outils nécessaires à sa mise en place ;

- Documenter et comparer deux scénarios d'implication citoyenne par la mise en place du dispositif de suivi sur les bassins versants sélectionnés ;
- Comparer plusieurs méthodes de prise de mesure en termes d'adhésion des volontaires, de qualité et d'utilisabilité des données produites et de transmission et mise à disposition des données ;
- Alimenter une base de données sur les niveaux d'eau atteints sur les territoires des bassins versants sélectionnés ; cette base de données pourra être utilisée par des experts dans le domaine afin d'évaluer de potentiel des données participatives pour l'alimentation des modèles hydrauliques.
- Émettre des recommandations pour une bonification des outils et un déploiement à plus long terme et éventuellement à plus large échelle.

3. MÉTHODOLOGIE

Cette partie présente dans un premier temps (partie 3.1) la démarche participative et la mobilisation des citoyens volontaires à travers deux scénarios, telles qu'elles ont été mises en œuvre lors de la phase pilote, puis, dans un deuxième temps (partie 3.2) les méthodes utilisées pour analyser cette démarche participative et mobilisation.

3.1 DÉMARCHE PARTICIPATIVE

Deux niveaux d'implication des citoyens ont été mis en œuvre et comparés lors de la phase pilote. Cette partie présente ces deux scénarios et leur mise en œuvre.

Les deux scénarios ont été mis en œuvre dans le bassin versant de la rivière Montmorency et celui de la rivière Nicolet. Le choix de ces rivières s'est fait selon deux critères principaux, l'existence de problématiques liées aux crues sur le territoire mais aussi sur la base du volontariat et de l'intérêt OBV concernés, à savoir l'OBV-CM et COPERNIC, pour la mise en place d'un suivi participatif. Le tableau 1 résume l'ensemble des critères retenus pour la sélection des bassins versants.

Tableau 1. Critères de sélection des bassins versants

Critère	Description
Dynamique d'inondation de la rivière	Dans le cadre d'INFO-Crue les inondations en eau libre sont d'intérêt. Des rivières avec une dynamique d'embâcle ne sont pas à prioriser. Des rivières avec une variabilité annuelle du niveau d'eau est à favoriser (étiage/ inondation)
Historique d'événement inondation	La connaissance de l'enjeu inondation sur le territoire par les collectivités ayant été touchées apparait comme un facteur facilitant la mobilisation.
Mobilisation du milieu	Un milieu déjà mobilisé sur le sujet des inondations pourrait être un facteur facilitant à la démarche. Néanmoins, à l'inverse, les milieux sursollicités pourraient s'avérer un enjeu en raison de la disponibilité des acteurs.
Les acteurs en présence	Au-delà du citoyen, un milieu ou d'autres regroupements d'acteurs conscientisés sur les enjeux liés à l'eau (association de pêcheurs au saumon, etc.)
L'accessibilité et sécurité à la rivière	Les abords de la rivière doivent être facilement accessibles et sécuritaires pour assurer l'acquisition. Des sites avec une forte fréquentation seraient avantageux.
Diversité d'usagers de la rivière	La rivière doit être fréquenté par différents usagers facilitant ainsi la mobilisation autour d'un programme d'acquisition de données
Bassin versant prioritaire	Rivière faisant partie de la liste des bassins versants prioritaires visés par les travaux d'Info-Crue.
Moment propice (timing) dans la planification	En lien avec la présence d'acteurs et l'historique tant de l'inondation que de la mobilisation locale, un contexte de révision de schéma, de plan ou d'implantation d'un nouveau projet s'avère favorable à la mobilisation du milieu. Le moment propice en question peut être le démarrage d'une révision, mais il peut aussi être le constat qu'il faudra bientôt se conformer à un règlement ou réviser, dans les 2-3 ans, le schéma d'aménagement, le plan d'urbanisme, l'inventaire des infrastructures, etc. Un tel contexte de révision ou d'adoption permet aussi d'inscrire l'observation des crues en lien avec d'autres 'dossiers' locaux (accès aux services de loisir, mobilité, développement résidentiel, etc.) et de voir le caractère systémique de la gestion du risque d'inondation.

3.1.1 Deux scénarios d'implication des volontaires

Le scénario 1 consiste en une implication plutôt classique en sciences participatives, où les volontaires sont mobilisés uniquement au moment de la collecte de données, à la différence du scénario 2 qui prend en compte également une implication en amont, dans la co-construction du suivi des niveaux d'eau, notamment du protocole et des outils de participation. Cette démarche de co-construction avec les volontaires est peu documentée en sciences participatives. Nous

avons souhaité la mettre en place car elle promet une implication plus forte des volontaires (sur le long terme et avec un attachement au projet) et une meilleure prise en compte de leurs connaissances (Turcati et al. 2022), ce dernier point, en particulier nous a paru être important pour le présent projet. Par ailleurs, il n'existe pas à notre connaissance de projet comparant la mobilisation de volontaire pour co-construction du projet et pour la seule collecte de données. Ce point rend le projet particulièrement intéressant et novateur. Le tableau 2 détaille la mise en œuvre et les objectifs de ces deux scénarios.

À noter que la numérotation de ces scénarios peut porter à confusion car le scénario 2 est mis en œuvre avant le scénario 1.

Tableau 2. Comparaison des deux scénarios d'implication des volontaires

Scénario	Rôle du citoyen	Type de participation	Intention sur le volet participatif	Conséquences sur l'animation du projet
Scénario 1	Les volontaires contribuent comme capteurs de données avec des outils simples	Simple, libre, légère et plutôt individuelle	Documenter la démarche participative sans accompagnement et sans réseau de citoyens structuré	Animation moins impliquante mais demande une communication assez large pour toucher plus de volontaires
Scénario 2	Les volontaires contribuent à toutes les phases de développement du projet ET à la collecte de données	Participation plus engageante, constitution d'un collectif, appropriation plus forte	Documenter la démarche participative de co-construction	Animation plus importante et facilité par la présence d'un réseau de riverains et riveraines ou d'usagers et usagères pré-existant.

Ces deux scénarios sont comparés sur le volet participatif mais pas sur le type de données, car les mêmes méthodes de collecte de données ont été proposées aux volontaires pour les deux scénarios.

3.1.2 Scénario 2 : co-construction du suivi des niveaux d'eau

La co-construction du projet a débuté dès la rencontre de lancement, le 3 novembre 2021, par la sollicitation des membres du comité de suivi pour trouver un nom au projet. Après un temps de proposition et un vote, deux noms sont ressortis : « INFO-Crue citoyenne » et « Rivière à l'œil ». Étant donné que la référence au projet INFO-Crue ne devrait pas se retrouver dans les noms des outils qui en seront issus, il n'est pas apparu pertinent d'avoir cette référence non plus pour le suivi participatif. C'est donc le nom de « Rivière à l'œil » qui a été retenu.

3.1.2.1 Préparation de la co-construction avec les volontaires

La préparation de la co-construction avec les volontaires a suivi une série d'étapes dont le calendrier et les objectifs sont présentés dans le tableau 3. Cette préparation a été mutualisée

entre les deux OBV, notamment au niveau de la production d'outils de communication pour la mobilisation de volontaires et la préparation des ateliers avec les volontaires.

Tableau 3. Étapes de préparation de la co-construction

Étapes de préparation	Date	Objectifs
Visites aux OBV et sur le terrain	16 novembre 2021 pour COPERNIC 22 novembre 2021 pour l'OBV-CM	- Interconnaissance mutuelle entre les agents et agentes des OVB chargées du projet et la postdoctorante coordinatrice de la phase pilote - Cerner les spécificités des deux territoires, l'expérience, les attentes et besoins en termes de mobilisation citoyenne - Produire une compréhension commune du terme co-construction et de ses intérêts pour le projet - Premier repérage des zones d'intérêt pour la prise de mesure, des zones souvent inondées et accessibles - Choix de se restreindre à la Montmorency pour l'OBV-CM
Mobilisation de volontaires mutualisée entre les deux OBV	Décembre 2021-Janvier 2022	- Production d'outils de communication pour la mobilisation de volontaires - Diffusion d'un feuillet d'invitation dans les journaux municipaux pour la Nicolet (Figure 1) - Invitation Facebook pour la Montmorency (Figure 2 et 3)
Préparation des premiers ateliers avec les volontaires	Janvier 2022	- Production commune du contenu - Réflexion en commun sur le déroulé

Rivière à l'œil

Suivre les niveaux d'eau pour mieux comprendre les inondations

Lorsque la rivière se gonfle, es-tu :
≈ préoccupé·e par la situation ?
≈ intrigué·e par le phénomène ?
≈ motivé·e à sortir ton canot ou ton kayak ?

Si tu as répondu OUI à l'un de ces choix, nous avons besoin de toi !

Comment tu peux nous aider :
Nous sommes à la recherche de volontaires souhaitant participer à la mesure et au suivi terrain des niveaux de cours d'eau. Les volontaires siégeront sur un comité de travail réunissant des experts et des acteurs locaux et auront comme mandat de :

≈ Participer à deux rencontres pour définir les outils de mesure de niveaux d'eau à l'hiver ;
≈ Collecter les données terrain au printemps ;
≈ Participer à une rencontre de retour sur l'expérience pour proposer des ajustements afin que le projet se déploie ailleurs au Québec au début de l'été.

Hiver | Printemps | Été

Les pictogrammes de ce document sont issus de macrovector, flaticon et freepik.

Participation citoyenne dans le cadre du projet INFO-Crue
En réponse aux récents évènements de crues ayant frappé le Québec, le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), soutenu par le consortium de recherche sur le changement climatique Ouranos, a fait appel aux organismes de bassin versant pour mettre en place un suivi participatif des niveaux d'eau dans le cadre du projet INFO-Crue. Ce suivi permettra l'acquisition de données notamment utiles à la modélisation et à la validation des zones inondables.
L'année 2022 sera une phase pilote de développement qui se déroulera dans les bassins versants de la rivière Montmorency et de la rivière Nicolet.

Qu'est-ce qu'un bassin versant ?
Un bassin versant est l'ensemble d'un territoire drainé par un cours d'eau. Ce sont les crêtes des montagnes qui en définissent les frontières et les dénivellations du terrain qui déterminent le sens d'écoulement des eaux.

Lien entre les inondations et les changements climatiques
Les inondations sont un phénomène naturel hautement variable, avec ou sans les changements climatiques, mais ces derniers modifient le cycle de l'eau en perturbant plusieurs de ses composantes.
Les projections climatiques indiquent des augmentations de précipitations en hiver et au printemps presque partout sur le territoire. La récurrence et l'intensité des différents types d'inondations (eau libre, embâcle, submersion, remontée de la nappe phréatique) seront influencées par les changements climatiques.

Tu souhaites rejoindre un comité de travail

Pour le bassin versant de la rivière Nicolet

COPERNIC est l'organisme responsable de la concertation pour la gestion intégrée des ressources en eau des bassins versants de la rivière Nicolet et des tributaires du sud du Lac Saint-Pierre.

Contactez
Marie Anne Sylvestre-Loubier
819-353-2121 #227
marieanne.sylvestre@copernicinfo.qc.ca

Pour le bassin versant de la rivière Montmorency

L'OBV Charlevoix-Montmorency est l'organisme responsable de la concertation pour la gestion intégrée des ressources en eau des bassins versants de la rivière Montmorency.

Contactez
Jean-Marie Mondor
418 821-7056
j-m.mondor@charlevoixmontmorency.ca

Figure 1. Invitation à la participation pour la co-construction, version mutualisée sur deux pages.

Figure 2. Invitation à la participation pour la co-construction, version selon la charte graphique de l'OBV-CM sur deux pages.

Figure 3. Invitation Facebook de l'OBV-CM pour la participation pour la co-construction.

3.1.2.2 Co-construction effective avec les volontaires

Les premiers ateliers de co-construction avec les volontaires ont dû être adaptés au contexte sanitaire et se dérouler en virtuel. Afin de limiter ces temps de rencontre virtuelle, il a été décidé de proposer en premier lieu deux ateliers courts d'environ 1h15 plutôt qu'un seul plus long qui aurait pu décourager les volontaires. Les ateliers se sont tenus séparément pour chacun des deux OBV afin de favoriser le sentiment d'appartenance local et renforcer la motivation à participer.

Le tableau 4 résume le calendrier et les objectifs des différents ateliers de co-construction mise en œuvre pour la co-construction dans le cadre du scénario 2.

Tableau 4. Liste des ateliers d'échanges avec les volontaires lors de la co-construction

Ateliers et temps d'échange	Date	Objectifs	Présents
Atelier de présentation en virtuel	2 février 2022 pour la Montmorency 3 février 2022 pour la Nicolet	- Présentation du projet, de ses objectifs et des partenaires - Apport de connaissances sur les bassins versants et l'intérêt de la mesure des niveaux d'eau	Agents et agentes du MELCC, d'Ouranos, du ROBVQ et de l'OBV concerné et la postdoctorante 6 volontaires pour la Montmorency 7 volontaires pour la Nicolet
Atelier de co-construction sur les prises de mesure	9 février 2022 pour la Montmorency 17 février 2022 pour la Nicolet	Discussions avec les volontaires : - Des moyens techniques pour mesurer les niveaux d'eau - De la possibilité de prendre d'autres mesures en plus des niveaux d'eau, qui soient d'intérêt pour les volontaires et les partenaires impliqués dans le projet - De lieux où ces prises de mesures seraient pertinentes et pourquoi.	Agents et agentes du ROBVQ et de l'OBV concerné et la postdoctorante 4 volontaires pour la Montmorency 6 volontaires pour la Nicolet
Échanges et ateliers de retour sur la prise de mesure	22 avril 2022 pour la Montmorency Par échange de courriel courant avril pour la Nicolet	Recueillir les retours des volontaires après leurs premières prises de mesures	Agents et agentes de l'OBV concerné et la postdoctorante 2 volontaires pour la Montmorency

Atelier de prise de mesures collectives sur le bord de la rivière	3 mai 2022 pour la Nicolet 14 mai 2022 pour la Montmorency	- Prise de mesures collectives - Soutien technique si besoin pour les volontaires ayant des difficultés - Recueillir les retours vis-à-vis du guide de prise de mesure - Recueillir les propositions des volontaires pour la mobilisation d'autres volontaires.	Agents et agentes de l'OBV concerné et la post-doctorante 2 volontaires pour les deux rivières

Après le premier atelier, les interactions ont été maintenues avec les volontaires grâce à des échanges courriel et la création de deux groupes Facebook (un par rivière), ceux-ci ayant l'avantage de favoriser les interactions aussi entre volontaires.

3.1.3 Scénario 1 : collecte de données par un large public

Le scénario 1 consistait à mobiliser des volontaires uniquement pour la prise de données. Il a été initié après la dernière rencontre avec les volontaires impliqués dans le scénario 2, afin de tenir compte de leurs recommandations, aussi bien sur les outils que sur la stratégie de mobilisation.

Dans un premier temps, cette mobilisation s'est faite principalement via Facebook. Une page dédiée à *Rivière à l'œil*[3] a été créée; elle rassemble des informations sur le contexte de mise en œuvre de la phase pilote et les méthodes de prise de mesures. Une courte vidéo de présentation du projet et des méthodes de mesure a été réalisée par la suite; elle a été diffusée auprès des différents groupes Facebook ayant un lien géographique ou thématique avec les rivières concernées (comme le groupe des pêcheurs à la mouche de la rivière Nicolet). Cette vidéo renvoie à la page Facebook *Rivière à l'œil* pour plus d'informations.

Le ROBVQ a aussi communiqué sur *Rivière à l'œil* notamment à travers sa page Facebook dédiée au Mois de l'eau, en juin.

Dans un deuxième temps, en plus de cette mobilisation virtuelle commune, les stratégies ont été différentes dans les deux bassins versants.

3.1.3.1 Mobilisation pour la rivière Montmorency

Diverses stratégies ont été déployées afin de faire connaître *Rivière à l'œil* et d'inciter les riverains et riveraines et usagers et usagères de la rivière à participer :

- Une matinée a été consacrée à aller à la rencontre des promeneurs et promeneuses sur la base de plein air de Beauport le 14 mai 2022 ;
- Un panneau incitant à la prise de mesure (Figure 4) a été installé, le 27 juillet, sur un terrain du « Groupe d'accès à la Montmorency » à un endroit fréquenté par des kayakistes et se prêtant à la prise de mesure.

[3] https://www.Facebook.com/Riviere alo eil

- Le guide de prise de mesures devait être distribué par des agents de l'OBV dans les boîtes aux lettres des riverains et riveraines sur les municipalités de Québec et Sainte-Brigitte-de-Laval. Cette dernière action n'a pas pu être réalisée faute de moyen humain à l'OBV-CM.

Figure 4. Panneau incitant à la prise de mesure, installé au bord de la rivière Montmorency.

3.1.3.2 Mobilisation pour la rivière Nicolet

Pour la rivière Nicolet, d'autres stratégies ont été déployées :

- Le guide de prise de mesure a été distribué dans les boîtes aux lettres des riverains et riveraines par des volontaires du scénario 2 sur les municipalités de Saint-Léonard-d'Aston et Notre-Dame-du-Bon-Conseil, dans la semaine du 8 août.
- Une invitation à participer (Figure 5a et 5b) a aussi été diffusée dans les journaux municipaux de Danville, Notre-Dame-du-bon-conseil, Saint-Léonard-d'Aston, Sainte-Clotilde-de-Horton, Val-des-Sources, et Tingwick, dans la semaine du 19 septembre. Cette invitation est réalisée à partir d'une affiche proposée par la post-doctorante qui figure en annexe.
- Une prise de contact a été faite avec plusieurs conseillers pédagogiques afin d'envisager une mobilisation dans les écoles primaires du territoire.

Figure 5a. Invitation à participer diffusée dans les journaux municipaux pour la Nicolet (grande version).

Figure 5b. Invitation à participer diffusée dans les journaux municipaux pour la Nicolet (petite version).

3.2 MÉTHODES D'ANALYSE

Cette partie présente les méthodes retenues pour répondre aux objectifs d'analyse et de documentation de la démarche participative mise en œuvre dans les deux scénarios. Trois dimensions ont été prises en compte simultanément dans l'analyse :

1) L'implication des volontaires dans le projet en général : comment ceux-ci ou celles-ci s'approprient les enjeux liés à la documentation des niveaux d'eau; quels sont les paramètres sociaux et techniques qui leur permettent de se saisir des outils mis à leur disposition et de s'impliquer dans la mise en œuvre du suivi participatif; leur implication dans le projet leur permet-elle de se sentir acteurs et actrices de la documentation des crues?
2) La comparaison de l'implication citoyenne dans les deux scénarios envisagés, en considérant que le scénario 1 demande une implication légère et limitée uniquement à la collecte de données tandis que le scénario 2 implique une participation active dans la co-construction du projet (voir tableau 2).
3) Les attentes et enjeux des différents acteurs et actrices (chercheurs, chercheures, agents et agentes ministériels, d'Ouranos, du ROBVQ, des OBV et volontaires) par rapport à ce suivi participatif.

La participation observante, les entretiens semi-directifs ainsi que le questionnaire, les trois méthodes employées pour menées ces analyses sont décrites dans les sous-parties suivantes.

3.2.1 Participation observante

Tout au long de la mise en œuvre de cette phase pilote, la postdoctorante en charge de sa coordination s'est mise dans une posture de participation observante. C'est-à-dire que tout en participant activement au projet, elle s'efforçait autant que possible de prendre du recul sur sa pratique et ses interactions avec les autres personnes impliquées (De Lavergne, 2007), afin d'observer et documenter le processus de participation et les apports de la co-construction au projet. La participation observante permet de documenter la dynamique collective de participation et les interactions entre les différentes acteurs et actrices autour des enjeux et objectifs du projet.

3.2.2 Entretiens semi-directifs

Pour compléter les observations, des entretiens semi-directifs ont été réalisés avec l'ensemble des acteurs et actrices impliquées dans le projet : agents et agentes de la DEH, d'Ouranos, du ROBVQ, des OBV impliqués et volontaires du scénario 2.

Deux entretiens ont été conduits avec chaque personne, un au début de la phase pilote, un peu avant ou juste après le premier atelier de co-construction (en février 2022) et un autre à la fin de phase pilote, au début de l'été après plusieurs prises de mesure.

Le premier entretien visait à explorer les connaissances et perceptions des personnes interrogées sur le changement climatique et les crues, ainsi que leur attachement à la rivière, leurs attentes vis-à-vis du projet et leurs perceptions de sa dimension participative et de sa co-construction. Le second entretien était plutôt l'occasion de revenir sur leur implication dans le projet. La répétition

des entretiens a permis de documenter d'éventuels changements, notamment dans les motivations à participer chez les volontaires, dans les attentes vis-à-vis du projet, dans les perceptions de la démarche participative et dans la gestion des risques de crues. Ces entretiens ont permis également de comprendre les éléments favorisant ou limitant la participation.

Initialement, il était prévu de conduire un entretien avec les volontaires impliqués dans le scénario 1, afin d'explorer leurs perceptions et implications dans le projet. Mais la trop faible mobilisation auquel ce scénario a donné lieu n'a pas permis la mise en place de ces entretiens.

3.2.3 Questionnaire

Afin de comparer l'implication des volontaires selon les deux scénarios et d'avoir un retour plus quantitatif sur les freins et moteurs de la participation, un court questionnaire a été diffusé auprès des volontaires des deux scénarios pendant la phase de collecte de données. Le détail des questions posées via ce questionnaire figure en annexe.

Une première section du questionnaire explorait l'intérêt des répondants et répondantes pour les cours d'eau et les crues, une deuxième concernait le projet *Rivière à l'œil* et une troisième le profil social des répondants et répondantes. La deuxième section, la plus importante, présentait deux versions, une pour les personnes ayant participé à *Rivière à l'œil* et une autre pour celles n'y ayant pas participé. Elle explorait les motivations à s'intéresser au projet et à participer ainsi que les difficultés à le faire.

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Cette partie présente et discute les résultats de la phase pilote de *Rivière à l'œil*. La première partie (4.1) aborde les effets des différentes stratégies de mobilisation des volontaires mises en œuvre, en comparant les deux scénarios et les deux bassins versants, et revient sur les apports et limites de la co-construction. La deuxième partie (4.2) revient sur les méthodes de collecte de données retenues par co-construction, ainsi que le guide de prise de mesure établi par co-construction et servant de protocole. La troisième (4.3) présente les caractéristiques des données collectées. Enfin, une dernière partie (4.4) fait le bilan de la phase pilote en mettant en lumière ses points forts et les freins qui ont été rencontrés et termine sur des recommandations pour un déploiement plus large au Québec de *Rivière à l'œil*.

4.1 LA MOBILISATION DES VOLONTAIRES

Cette partie résume les effets des stratégies de mobilisation sur la participation en comparant les deux scénarios et leur mise en œuvre dans les deux bassins versants. Elle aborde aussi les apports et limites de la co-construction qui était au cœur du scénario 2.

Il faut souligner que cette analyse est incomplète, en raison d'un manque d'information sur le scénario 1. En effet, au moment de mettre en place les stratégies de mobilisation du scénario 1, au printemps 2022, les équipes des deux OBV déjà forts occupées par leurs actions habituelles de terrain à cette saison se sont retrouvées, pour différentes raisons, en sous-effectifs. Toutes les actions prévues pour faire connaître *Rivière à l'œil* et susciter la participation dans le cadre du scénario 1 n'ont donc pas pu être mises en œuvre comme la distribution du guide de prise de mesures dans les boîtes aux lettres des riverains et riveraines pour la Montmorency. D'autres actions ont été mises en œuvre extrêmement tardivement (comme la diffusion d'une invitation à participer dans les bulletins municipaux pour la Nicolet) et leurs effets n'ont pas pu être analysés dans le temps imparti.

4.1.1 Résultats des actions de mobilisation

Le tableau 5 résume les résultats des différentes stratégies de communication pour la mobilisation de volontaires et les pistes d'interprétation de leur efficacité, pour les deux scénarios.

À noter que le guide de prise de mesure réalisé par co-construction est un outil hybride, il sert tout à la fois à la mobilisation et à la collecte de données en préconisant un protocole de prise de mesures précis, la partie 4.2.3 est consacrée à cet outil.

Tableau 5. Analyse des actions de communication pour la mobilisation des volontaires pour les deux scénarios.

	Actions de mobilisation	Date	Résultats en termes de participation	Interprétations
Scénario	Diffusion d'une invitation dans les journaux municipaux de la Nicolet	Novembre-Décembre 2021	7 volontaires mobilisés	Pour le scénario 2, une mobilisation modeste était suffisante; ces actions ont permis d'atteindre les objectifs visés.

	Diffusion d'un invitation Facebook sur le groupe des riverains et riveraines de la rivière Montmorency	Janvier 2022	6 volontaires mobilisés	
Scénario 1	Rencontre avec les promeneurs au bord du lac du délaissé (pour la Montmorency)	14 mai 2022	5 personnes intéressées, aucune participation	Pour le scénario 1, une participation régulière et importante en nombre était souhaitée, mais les conditions de mise en œuvre des actions de mobilisation n'ont pas permis d'atteindre cet objectif. Les personnes rencontrées fréquentant régulièrement les lieux se sont montrées intéressées et motivées, une s'est impliquée tardivement, en septembre. Un autre temps de rencontre était prévu en juin mais n'a pu être mis en œuvre faute de personnel à l'OBV. Peut-être une deuxième rencontre aurait-elle permis un passage à l'action.
	Promotion du projet via Facebook, à travers la page *Rivière à l'œil,* et des groupes thématiques en lien avec les rivières (comme « Pêche Nicolet »), la réalisation d'une vidéo	Mai-juin 2022	Plusieurs interactions positives à propos du projet. Participation du groupe de pêcheurs de la Nicolet via l'envoi de photo de leur caméra de pêche. Participation d'une volontaire sur la Nicolet	Le soutien d'un·e professionnel·le de la communication et des réseaux sociaux aurait sans doute été bénéfique pour une communication plus efficace.
	Installation d'un panneau de présentation au bord de la Montmorency	27 juillet 2022	Pas de nouvelle participation	Le panneau présentant à la fois la prise de mesure par photo simple et via l'application Crowdwater était peut-être trop chargé pour donner envie de participer.

				Situé sur le terrain du groupe d'accès à la Montmorency, ce panneau visait la mobilisation de kayakistes à un endroit ou ils embarquent ou débarquent. Peut-être ceux et celles-ci étant trop occupé·es à mettre à l'eau ou sortir leur kayak ne prennent pas le temps de prendre une mesure. La pertinence du lieu est peut-être à revoir.
	Distribution du guide de prise de mesure dans les boîtes aux lettres sur la Nicolet	Semaine du 8 aout 2022	Une nouvelle participation tardive, en octobre à Saint-Léonard d'Aston qui pourrait être lié à l'une ou l'autre de ces deux actions ou les deux combinées, la personne ayant eu vent plusieurs fois de *Rivière à l'œil* avant de participer	Le guide de prise de mesure était peut-être un document trop lourd et complexe pour donner envie de participer
	Diffusion d'une invitation dans les journaux municipaux de la Nicolet	Semaine du 19 septembre 2022		Cette diffusion ayant eu lieu tardivement (à la fin de la phase pilote, elle est difficile à interpréter.

4.1.2 Comparaison de la mobilisation selon les deux scénarios et dans les deux bassins versants

Dans le cas du scénario 2 basé sur l'implication des volontaires dans la co-construction du suivi participatif, il n'était pas nécessaire d'avoir un grand nombre de participant·es. Six (6) volontaires pour la Montmorency et sept (7) pour la Nicolet ont répondu présent·es lors des premiers ateliers de co-construction. Par la suite, ce sont trois (3) volontaires, dans chacun des deux bassins versants, qui se sont investi·es sur le long terme pour le projet, en participant aux autres ateliers de co-construction et en collectant des données jusqu'à présent. Le tableau 6 présente le profil de ces volontaires.

Tableau 6. Profils des volontaires selon le scénario 2

	Montmorency		Nicolet	
	Aux premiers ateliers de co-construction	Sur le long terme	Aux premiers ateliers de co-construction	Sur le long terme
Nombre de volontaires	6	3	7	3
Genre	3 hommes 3 femmes	1 hommes 2 femmes	5 hommes 2 femmes	2 hommes 1 femmes
Âge	Entre 40 et 75 ans	Entre 40 et 60 ans	Entre 30 et 75 ans	Entre 30 et 75 ans
Lien avec la rivière	5 riverains et riveraines 1 kayakiste	2 riveraines et 1 kayakiste	4 riverains et riveraines	3 riverains et riveraines

			3 conseillers pédagogiques	

Il est intéressant de noter que les volontaires de la Nicolet ont collecté plus de données et plus régulièrement que sur la Montmorency. Pourtant, la préexistence d'un groupe Facebook des riverains de la Montmorency laissait espérer une mobilisation plus importante.

Dans le cas du scénario 1 basé sur la mobilisation des volontaires uniquement pour la collecte des données, malgré un intérêt exprimé lors des interactions en personne (au bord du lac du Délaissé) ou via Facebook avec de potentiel·les volontaires, une seule personne s'est réellement mobilisée en prenant régulièrement des mesures via Crowdwater, sur la Nicolet. Une autre personne s'est impliqué en octobre sur la Nicolet. La mobilisation limitée selon ce scénario n'a pas permis de mener une enquête pour mieux connaitre le profil de ces deux volontaires.

Sur la base de cette phase pilote, et en tenant compte des limites dans l'interprétation de l'efficacité du scénario 1, il semble que **le scénario 2 soit propice à une mobilisation et à une contribution à la collecte de données sur le long terme**. Cela peut s'expliquer par le fait qu'en impliquant les volontaires dès le début, il favorise une meilleure compréhension des enjeux du projet et de l'intérêt à y participer, ainsi qu'une interconnaissance entre les porteurs et porteuses du projet et les volontaires, ce qui peut renforcer la motivation. En effet, lors des entretiens, les volontaires ont souligné avoir apprécié de rencontrer les différentes personnes impliquées dans le projet. Toujours d'après les entretiens, le fait de rencontrer les partenaires et les agents et agentes en charge du projet a contribué à renforcer l'envie de rendre service en participant. Par ailleurs, les volontaires ont souligné l'intérêt du premier atelier qui leur a permis d'en apprendre davantage sur le projet, les bassins versants et l'intérêt de mesurer les niveaux d'eau. Sur les 10 personnes ayant répondu au questionnaire, 7 ont répondu que l'envie d'en savoir plus sur les rivières et les crues et de mieux s'y préparer constitue une source de motivation importante à participer. 6 personnes ont pointé l'envie de se rendre utile comme une autre source de motivation à participer. Le plaisir de prendre des données a également été évoqué comme un facteur de motivation lors des entretiens. Ces sources de motivation à participer se retrouvent dans d'autres projets de sciences participatives, elles peuvent être rapportées à différentes figures d'engagement qui souvent cohabitent chez la même personne (Millerand 2021). Dans le cas de *Rivière à l'œil* on retrouve la figure du bénévole, de l'amateur de science et du passionné ici de la rivière.

Plusieurs experts de la rivière font partie du groupe Facebook des riverains de la Montmorency et répondent activement aux questions des autres membres, ceux-ci ont donc déjà accès à une connaissance fine de la rivière. Ceci pourrait donc expliquer une moins grande mobilisation sur la Montmorency, la participation à *Rivière à l'œil* est moins perçue comme un moyen facile d'accès à des connaissances sur la rivière.

Le scénario 2 a permis de constituer une communauté de personnes concernées par la rivière, prêtes à produire de nouvelles connaissances sur celle-ci, et en attente d'en savoir plus sur son fonctionnement. Cette communauté d'intérêt donne du sens à la participation et en garanti, en partie, sa durée dans le temps. Pour reprendre les figures d'engagement décrite par Millerand (2021), les entretiens laissent ressortir que la participation fait aussi émerger la figure de l'amateur du dispositif, un attachement au projet, ici à travers les relations sociales qu'il crée et maintient, pousse les volontaires à maintenir leur engagement. Une communauté pré-existait déjà en partie

sur la Montmorency via le groupe Facebook, encore une fois, *Rivière à l'œil* a dû être moins perçu comme un moyen de constituer cette communauté ce qui pourrait expliquer la plus faible mobilisation sur la Montmorency.

La mise en place du scénario 1 a rencontré plusieurs difficultés, notamment concernant la communication et les actions pour la mobilisation. Comme le montrent certaines réponses au questionnaire, ce défaut de communication a desservi la participation pour ce scénario. En effet, les deux personnes ayant répondu au questionnaire sans avoir participé répondent qu'elles n'ont pas eu connaissance du projet. Pourtant celles-ci semblent être membres du groupe Facebook des riverains de la rivière Montmorency, groupe sur lequel de nombreuses et régulières publications ont été faites à propos de *Rivière à l'œil*. Ce constat renforce l'idée qu'un accompagnement par un ou une professionnelle de la communication serait bénéfique pour assurer une meilleure mobilisation. Cet accompagnement pourrait aussi estimer si la communication via Facebook est à retenir ou non, car au cours de cette année pilote, son efficacité s'est avérée fortement contrastée et pourrait être remise en cause. **Il serait intéressant de reconduire le scénario 1 avec une force de communication plus importante et en s'assurant que les agents et agentes des OBV sont réellement disponibles pendant la phase de mobilisation pour évaluer l'intérêt de ce scénario dans la mise en place d'un suivi participatif des niveaux d'eau**.

Enfin, huit (8) personnes se sont prononcées, via le questionnaire, quant à leur intention de poursuivre leur implication dans *Rivière à l'œil*, six (6) sont tout à fait d'accord pour poursuivre leur implication, les deux (2) autres étant pour l'une plutôt d'accord et l'autre plutôt pas d'accord. Ces éléments sont très encourageants pour une potentielle mobilisation dans le cadre d'une suite à la phase pilote de *Rivière à l'œil*.

L'ensemble des résultats du questionnaire sont présentés sous forme d'un tableau en Annexe.

4.1.3 Retour sur la co-construction

Cette partie revient sur les apports et limites de la co-construction d'un suivi participatif environnemental ayant un enjeu fort pour les personnes impliquées, à savoir les risques de crues.

Pour mettre en place ce suivi participatif, le choix a été fait d'une démarche de co-construction entre les acteurs et actrices impliquées dans la phase pilote. La co-construction permet de tenir compte des contraintes des différentes acteurs et actrices, entre autres en répondant au mieux au compromis entre qualité et pertinence des données et mise en œuvre réaliste de la collecte de celles-ci par des non-spécialistes (Abensour et al. 2020). La co-construction doit également garantir la production d'outils de participation adaptés aux différents acteurs et actrices impliquées et ainsi assurer une appropriation facilitée de ceux-ci par d'autres lors d'un déploiement plus large (à d'autres volontaires ou dans d'autres contextes géographiques).

Tout d'abord, certaines réticences vis-à-vis de la co-construction ont été perceptibles au moment du montage du projet chez différents partenaires. Ces réticences se sont rapidement estompées après les toutes premières rencontres, celles-ci ayant permis à la fois une acculturation mutuelle entre les partenaires et l'équipe de recherche, et une présentation de l'intérêt d'une démarche de co-construction (Abensour et al.2020, Turcati et al. 2022), en particulier dans ce contexte où les volontaires ont une connaissance reconnue de la rivière. Une dynamique a donc émergé, au fur et à mesure que les personnes se sont acculturées à la démarche participative en s'impliquant dans la co-construction du suivi.

En facilitant les échanges entre volontaires et partenaires, la co-construction a permis une certaine compréhension des enjeux importants pour les différents acteurs et actrices impliquées. Par le dialogue, celle-ci a permis de faire émerger de nouvelles avenues qui n'avaient pas été formulées au lancement du projet, comme l'utilisation de photos pour documenter les étendues d'eau, un paramètre d'intérêt pour la DEH (voir partie 4.2.2).

La co-construction a permis la constitution d'un collectif chez les volontaires, et leur engagement dans le projet montre qu'ils et elles se sont appropriées les objectifs du suivi participatif. Par exemple, après quelques prises de mesure sur le terrain, un des volontaires a jugé que les mesures réalisées avec l'application Crowdwater étaient trop imprécises par rapport aux variations de la rivière qu'il observait. Électronicien de formation, il a donc entrepris de produire un capteur ultrasonique mesurant le niveau d'eau au millimètre près. En postant des photos de son capteur et de ses mesures sur le groupe Facebook, il a attiré l'attention d'un autre volontaire informaticien. Ensemble, ils se sont engagés dans la conception en *open source* de capteurs modulables (qui pourront à terme prendre d'autres mesures que les niveaux d'eau) ainsi qu'un système de transmission des données. Ce projet a été pour eux l'occasion d'approfondir leur exploration de la problématique des crues.

4.2 LES MÉTHODES DE COLLECTE ET TRANSMISSION DES DONNÉES RETENUES PAR CO-CONSTRUCTION

Cette section présente, en premier lieu, une brève comparaison de différents projets participatifs sur les niveaux d'eau existant à l'international et de leurs outils de collecte de données.
Sont ensuite détaillées, les méthodes de collecte et transmission de données qui ont été discutés et retenues lors de la co-construction de *Rivière à l'œil* grâce au scénario 2 et qui ont été testés pendant cette année pilote via les deux scénarios.

4.2.1 Projets et outils de collecte de données de niveaux d'eau existant à l'international

Le tableau 7 compare cinq projets identifiés à l'automne 2021 faisant appel à des volontaires pour des mesures de niveau d'eau et d'inondation en rivière (à noter que les projets travaillant sur la mesure de niveau d'eau côtier n'ont pas été considérés ici)

Tableau 7. Analyse comparative de projets faisant appel à des volontaires pour des mesures de niveau d'eau et d'inondation en rivière.

Nom	Date	Pays	Indicateur	Outil	Application	Commentaires
RiskMap.us	2017-2020	États-Unis	Inondation	Les réseaux sociaux et plateformes de messagerie sont utilisées pour que des volontaires transmettent des photos	Projet développé par le Urban risk Lab du MIT. L'outil est utilisé qu'en situation de crise (inondation)	
RnCan (prototype)	2018	Canada	Inondation	Une application doit permettre à des citoyennes d'envoyer des photos qui	Projet porté par une équipe de scientifiques de Ressources naturelles Canada à des fins de validation	L'application a été présenté en 2018 comme un outil à venir, aucune information n'est

				permettront de valider les cartes d'inondation	de cartographie d'inondation	disponible sur sa mise en œuvre effective.
CitHyd	Depuis 2016	Italie	Niveau d'eau	Un code QR est placé à proximité d'échelles limnimetriques et renvoyant vers une plateforme web de collecte de données dédiée. Les volontaires saisissent la valeur lue sur l'échelle au moment de leur visite.	Projet développé par une petite entreprise à des fins de production de connaissance sur la rivière et de réductions des risques d'inondation	Développement modeste en Italie du Nord mais communauté active
CrowdHydrology	Depuis 2010	États-Unis (plus de participation à l'est)	Niveau d'eau	Des instructions sont placées sur des échelles limnimétriques afin que les volontaires puissent envoyer la valeur lue sur l'échelle par texto.	Projet porté par des chercheurs de l'Université de Buffalo et du Wisconsin-Madisson à des fins de recherche sur les milieux humides et d'aide à la décision pour les aménagements	Volonté affichée de rendre la collecte de données simple et accessible au plus grand nombre. Les volontaires peuvent proposer de nouvelles échelles à l'équipe pour les inclure dans le réseau.
CrowdWater	Depuis 2018	Monde entier	De nombreux paramètres peuvent être mesurés dont les niveaux d'eau	Une application permet de prendre des mesures y compris sur les cours d'eau non équipés d'échelle limnimetriques (voir partie 4.2.2) en transmettant des photos et une valeur de variation de niveau d'eau relative	Projet porté par une équipe de l'université de Zurich pour modéliser les prévisions d'inondations et de sécheresses et compléter les mesures existantes	Les données sont validées par la communautés de volontaire à travers un jeu sur le site web.

4.2.2 Utilisation de l'application *Crowdwater*

Le projet *Crowdwater* permet la prise de mesure participative sur différents paramètres liés aux cours d'eau et à l'hydrologie. Il est porté par des chercheurs et chercheures du groupe Hydrologie et Climat (H2K) du Département de géographie de l'Université de Zurich. Au sein de ce projet, une application a été développée par *Spotteron*, une entreprise autrichienne spécialisée dans le développement d'outils de collecte de données pour les sciences participatives. Parmi d'autres paramètres, l'application permet la prise de mesure de niveaux d'eau sans autre instrument qu'un téléphone intelligent. Le principe de la prise de mesure se base sur des comparaisons d'images dans le temps. Lors de la première observation à un endroit donné, les volontaires sont invités à prendre une photo du cours d'eau (de préférence quand le niveau de l'eau est bas) et à ajouter sur la photo une échelle de mesure virtuelle en faisant coïncider le zéro de l'échelle avec le niveau

de l'eau (voir figure 6). Lors des mesures suivantes, il suffit de reprendre une photo au même endroit et de comparer le niveau d'eau à la première photo où figure l'échelle virtuelle. Il s'agit donc d'une mesure de variation de niveau d'eau relative et non absolue.

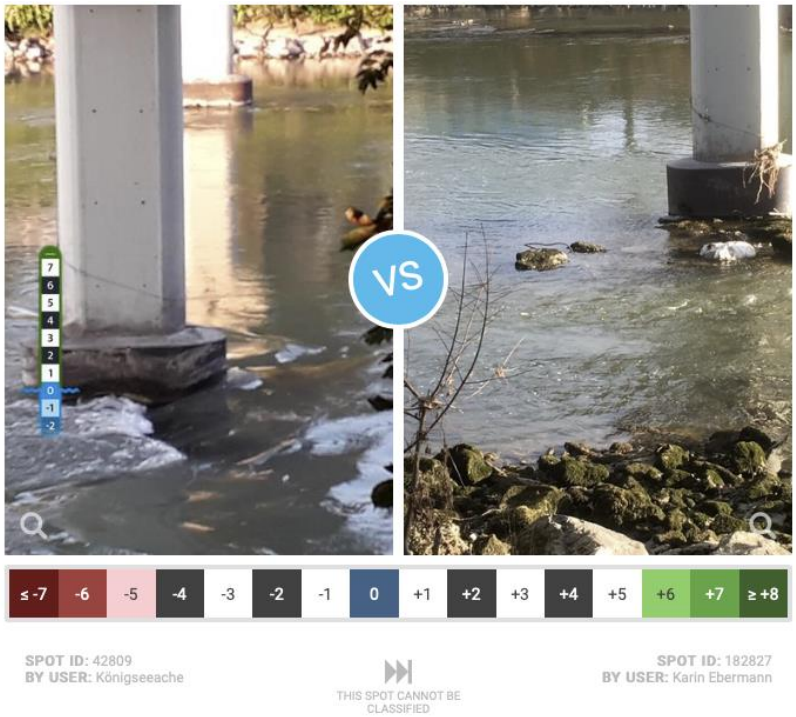


Figure 6. Illustration du principe de mesure des niveaux d'eau par *Crowdwater*
La photo de gauche, est celle de référence, elle présente une échelle virtuelle, celle de droite a été prise après et le niveau d'eau visible doit être comparé à celui de la photo de référence.

Il est apparu intéressant de tester l'utilisation de l'application *Crowdwater* dans le cadre du suivi participatif *Rivière à l'œil* pour deux raisons. D'abord, l'intérêt de l'outil réside dans la prise de mesure aux endroits où l'installation d'échelle limnimétrique n'est pas possible. Ensuite, une hydrologue de l'Université de Sherbrooke, Marie-Amélie Boucher et membre du comité de suivi de *Rivière à l'œil*, s'intéressait aux données collectées via *Crowdwat*er et démarrait un projet sur leur utilisation parallèlement au lancement de *Rivière à l'œil*.

Lors de la présentation du projet aux premiers ateliers de co-construction, quelques volontaires ont exprimé des réticences à l'utilisation d'une application pour prendre des mesures. Ces personnes semblaient plus enclines à prendre des photos de la rivière comme ils et elles avaient déjà l'habitude de le faire en tant que riverains et riveraines. Toutefois, après une explication succincte de son utilisation, tous les volontaires ont accepté de faire des essais de prise de mesure. Les deux principales difficultés rencontrées ont été :

- L'ajustement de la taille de l'échelle virtuelle à des variations réalistes des niveaux d'eau de la rivière. Selon les téléphones et la dextérité des volontaires, cet ajustement était parfois difficile. Quelques données ont d'ailleurs des échelles de mesure un peu trop hautes. Il est toutefois possible de faire ces corrections *a posteriori*, pour la personne ayant pris la première mesure, en éditant la photo initiale via l'application.
- Une géolocalisation parfois capricieuse. Il est arrivé à certains volontaires de ne pas prendre garde à la géolocalisation exacte de leur point, au moment de la validation de leur première photo. Le point se trouvait donc enregistré avec une géolocalisation inexacte

très visible sur la carte des points de mesure. Mais encore une fois, il est possible de corriger ceci *a posteriori* en éditant le point.

Pour apporter ces corrections, un accompagnement par l'équipe *Crowdwater* et la postdoctorante faisant l'intermédiaire a été nécessaire. Afin de rendre les volontaires plus autonomes par la suite, les vidéos tutorielles de *Crowdwater* ont été traduites en français par la postdoctorante.

Hormis ces deux difficultés facilement résolues, les volontaires se sont rapidement sentis à l'aise avec l'utilisation de l'application. Cinq (5) personnes ont répondu, via questionnaire, avoir pris plusieurs fois des mesures, ces personnes ont toutes déclaré que la prise de mesure était « simple », « plutôt simple », « amusante » et « plutôt amusante ». Ces mêmes 5 personnes ont pris des mesures avec l'application Crowdwater et deux (2) disent avoir aussi pris des données par prise de photo simple.

4.2.3 Collecte de données par photo

L'expression par les volontaires de leur envie de partager des photos de la rivière ont rencontré un intérêt de la DEH pour la prise de données sur les étendues d'eau lors des crues. Les deux projets s'intéressant à la documentation des crues en temps de crise et présentés dans le tableau 7 utilisent aussi des photos. La possibilité de prise de photo pour la prise de mesure d'étendues et de niveau d'eau a donc aussi été explorée. Pour être exploitables, ces photos doivent être assorties d'un certain nombre de métadonnées :

- les coordonnées GPS d'où est prise la photo
- le point cardinal vers lequel regardait le ou la photographe
- la date et l'heure précise à la minute prêt.

Plusieurs applications permettent de prendre automatiquement ces métadonnées et de les ajouter au fichier image. Il s'agit de *Dioptra*, gratuite et fonctionnant sur Android, *Teodolite* à 11$ sur IOS et *Solocator* à 1$ sur les deux systèmes.
Une seule volontaire s'est essayée à prendre des mesures avec *Teodolite* qu'elle a trouvé trop complexe à utiliser.

Afin de permettre tout de même la prise de mesure par simple photo, un formulaire de saisie de données a été développé via le logiciel *Limesurvey* afin que les volontaires puissent y téléverser leurs photos et y saisir les métadonnées associées (https://sondage.uqam.ca/449195?newtest=Y&lang=fr).

La personne qui avait utilisé *Teodolite* s'est aussi essayée à transmettre des données par ce formulaire. D'après elle, c'était le moyen le plus simple et elle l'a préféré à l'utilisation de *Crowdwater* ou *Teodolite*. C'est toutefois la seule à avoir fait cet effort de comparaison, tous les autres volontaires ont préféré en rester à l'utilisation de *Crowdwater*, une fois son utilisation maîtrisée.

4.2.4 Guide d'aide à la prise de mesure produit

Afin de guider les volontaires dans la prise de données selon l'une ou l'autre des méthodes citées précédemment, un guide de prise de mesure a été réalisé. Comme expliqué précédemment, cet outil sert à la fois à la mobilisation et doit être attrayant, mais il est aussi le garant de la rigueur scientifique du projet en décrivant un protocole de collecte de données précis. Du fait de ce caractère hybride, la co-construction d'un tel outil est particulièrement intéressante, car elle permet de trouver un compromis entre la simplicité qui rend le document et la participation

attractives et la rigueur du protocole qui nécessite parfois la diffusion de beaucoup d'informations et une impression d'une certaine complexité. Dans le cas du présent guide, la dimension pilote a poussé au test de plusieurs méthodes de mesure décrites précédemment qui devaient donc être présentées sans alourdir ou trop complexifier le document. Ici encore la co-construction du guide s'est révélée particulièrement importante.

Outre les instructions pour la collecte et la transmission des données, le document devait présenter brièvement l'intérêt des mesures pour la documentation des crues, le contexte dans lequel la phase pilote était mise en œuvre ainsi que des consignes de sécurité pour que les volontaires ne se mettent pas en danger lors de la collecte de données.

Une première version produite par la postdoctorante a été retravaillée avec les agents et agentes du ROBVQ et des OBV impliqués. L'effort a été mis sur la compréhension des méthodes de prises de mesure par la production de schémas explicatifs aussi simples que possible. Une nouvelle version a été soumise aux agents et agentes de la DEH et d'Ouranos qui ont été particulièrement attentifs aux consignes de sécurité et à la description du contexte de mise en œuvre de la phase pilote. Une nouvelle version a donc été retravaillée avec les agents et agentes du ROBVQ et des OBV avant d'être soumise aux volontaires du scénario 2. C'est à partir de leurs retours qu'une dernière version figurant en annexe a été produite. Afin de la rendre la plus attractive et claire possible sans la surcharger, un seul schéma synthétique explicatif de la prise de mesure y est présenté (figure 7).

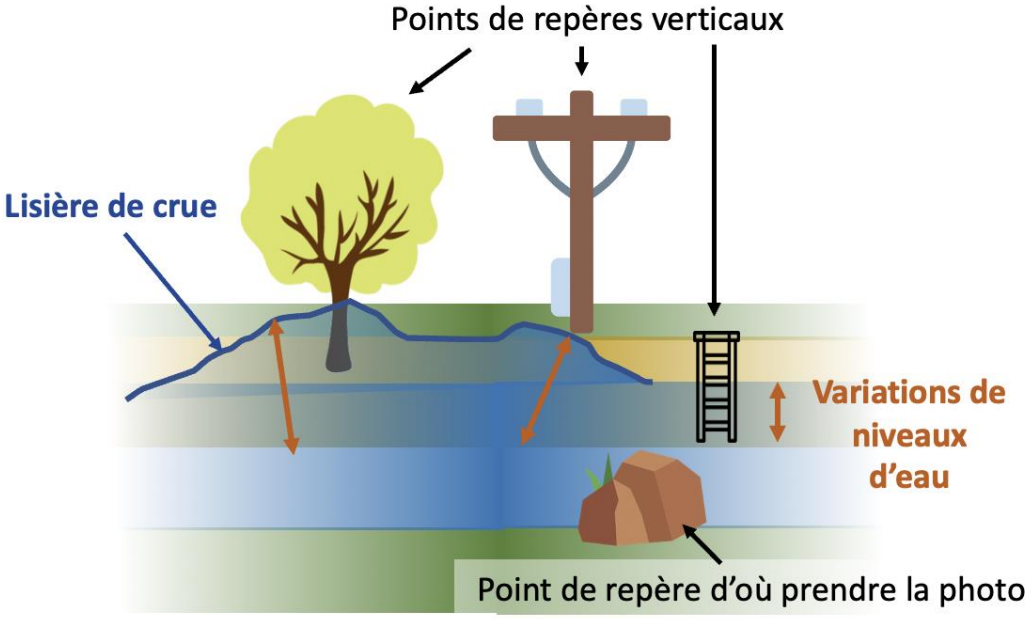


Figure 7. Schéma explicatif de la prise de mesure figurant sur le guide de prise de mesure produit par co-construction

4.3 LES DONNÉES COLLECTÉES

La base de données produite pendant cette année pilote est en annexe de ce document.
Au 10 octobre 2022, 179 données d'observations ont été faites au Québec dans le cadre du suivi participatif *Rivière à l'œil*. Parmi celles-ci, 114 concernent la rivière Nicolet et 26 la rivière

Montmorency. Les autres données ont été prises via l'application Crowdwater sur d'autres rivières, souvent par des personnes ayant eu vent du projet *Rivière à l'œil*. La figure 8 présente une carte de l'ensemble des données prises au Québec.

À noter également que 14 données ont été collectées au Québec avec l'application Crowdwater pour d'autres fins que la mesure des niveaux d'eau, il s'agit par exemple de données sur les types de cours d'eau ou l'humidité du sol; elles ne sont pas prises en compte dans la suite des analyses et ne figurent pas sur cette carte.

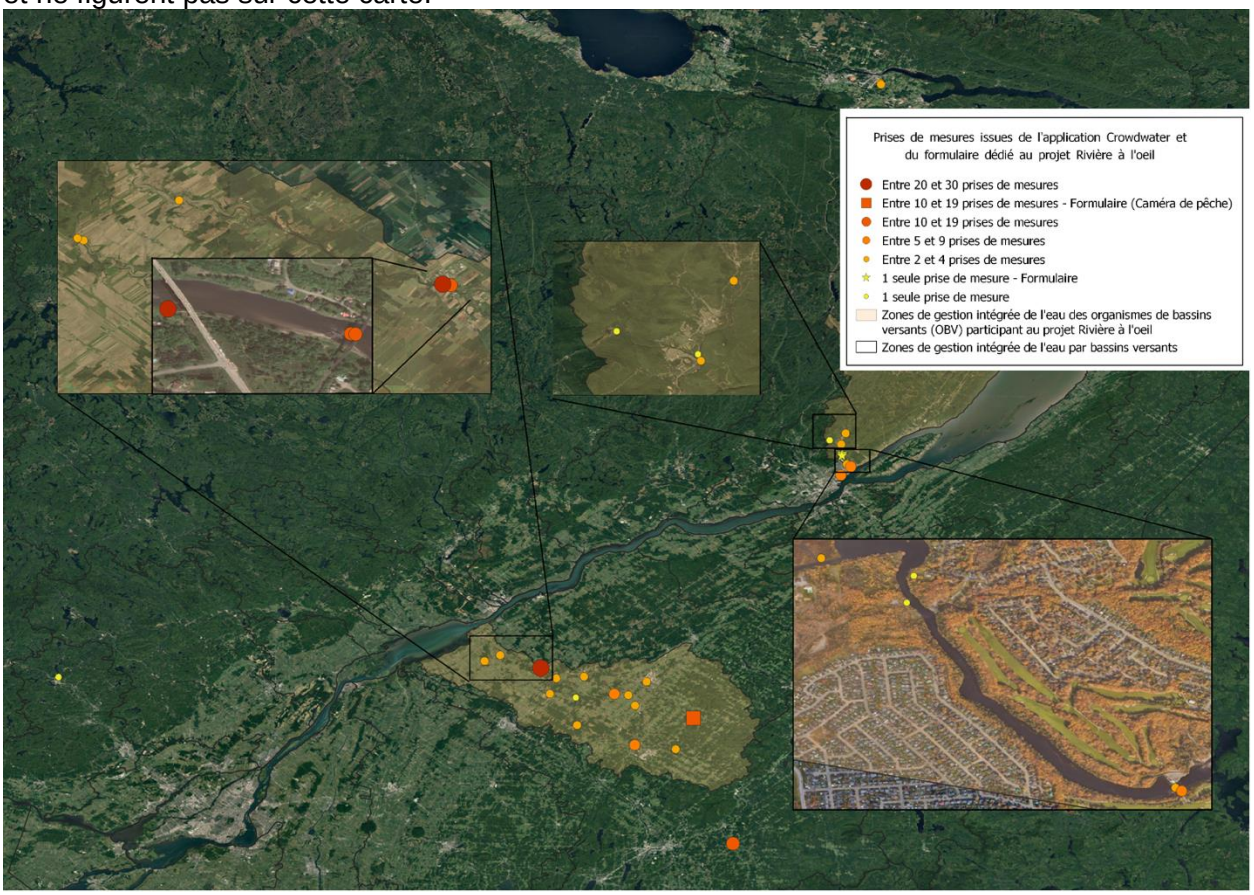


Figure 8. Carte de répartition des données « Rivière à l'œil » au Québec.

Les Figures 9 et 10 montrent la répartition spatiale de ces mesures sur les bassins versants respectivement de la Nicolet et la Montmorency ainsi que leur répétabilité dans le temps, c'est-à-dire le fait que plusieurs mesures aient été prises au même endroit, permettant un suivi temporel de la dynamique de la rivière.

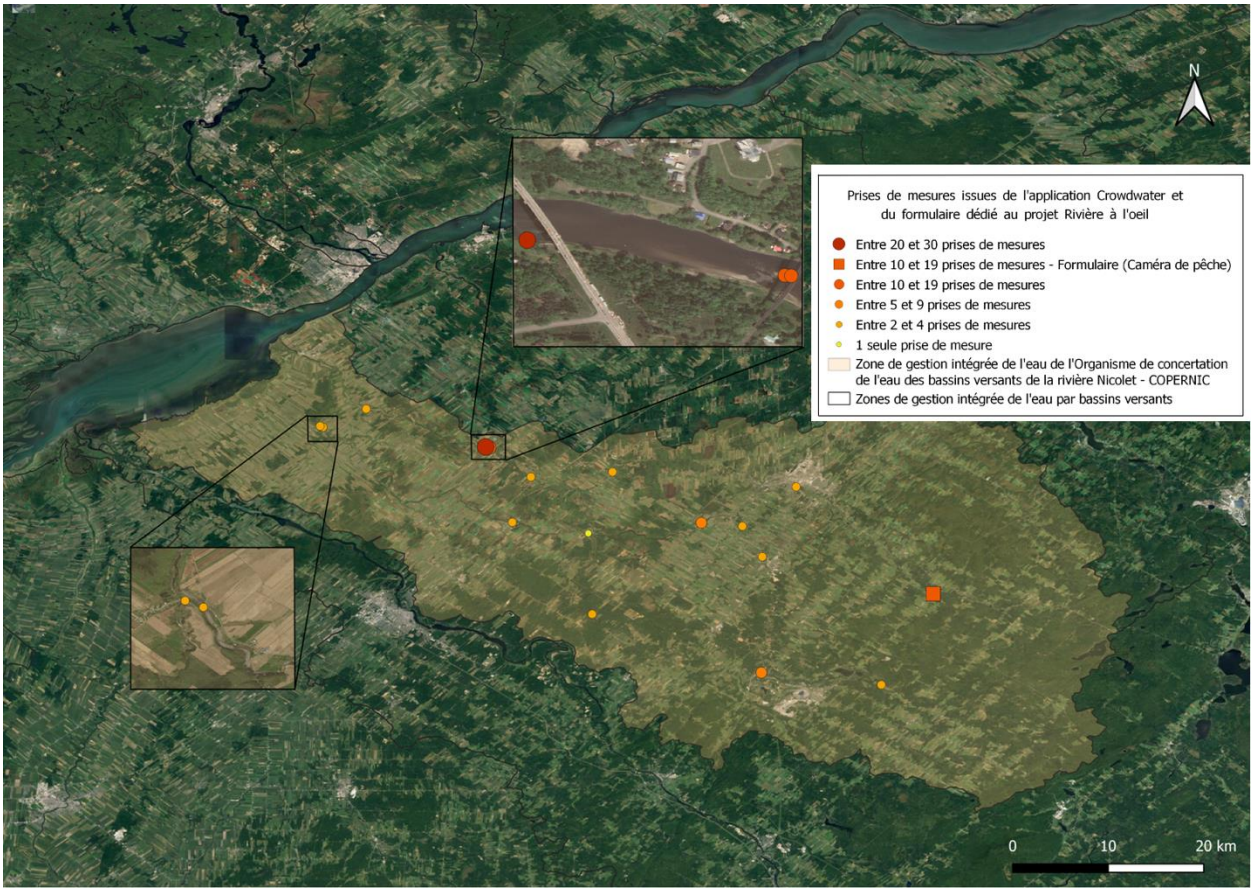


Figure 9. Carte de répartition des données pour le bassin de la rivière Nicolet.

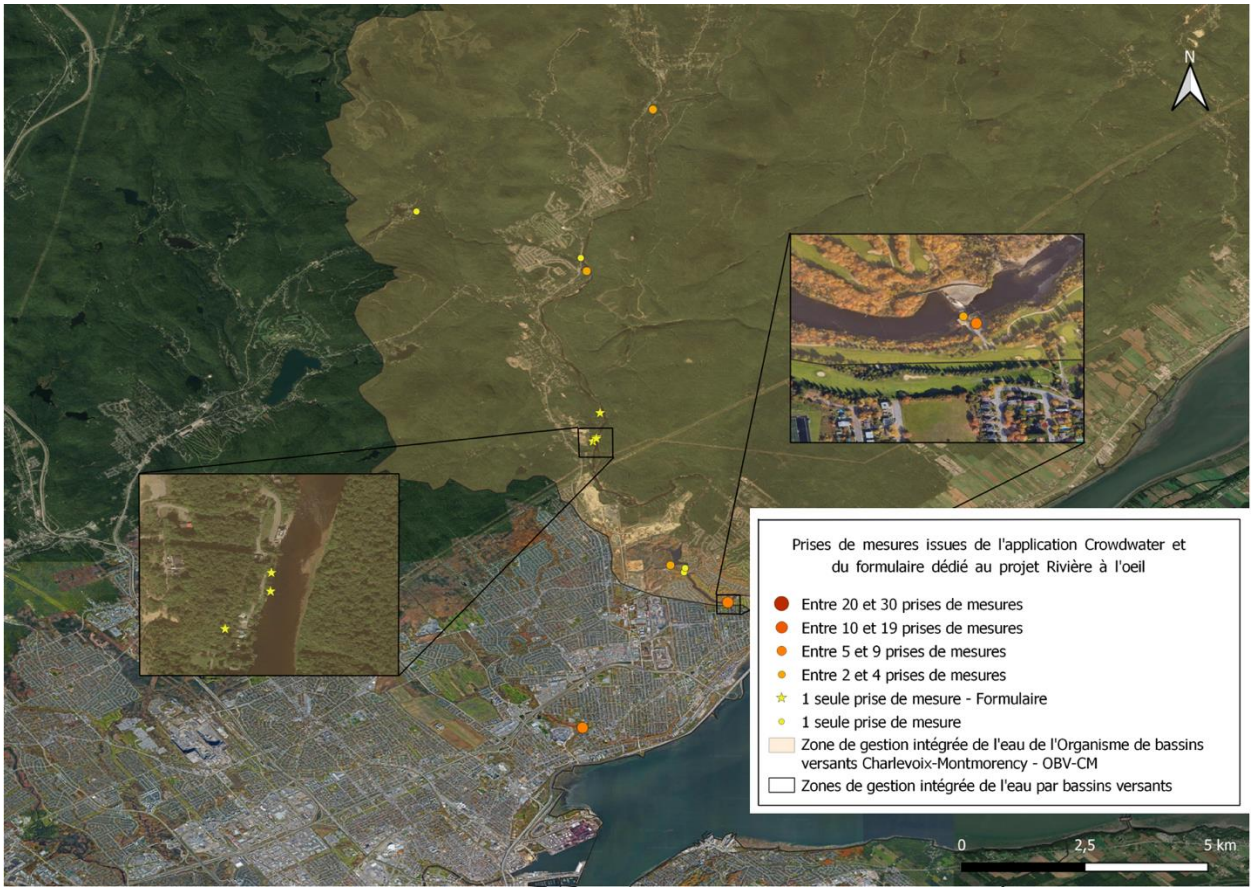


Figure 10. Carte de répartition des données rivière à l'œil sur le bassin de la rivière Montmorency.

4.3.1 Les données *Crowdwater*

Sur les 149 données prises avec l'application *Crowdwater* concernant les niveaux d'eau au Québec, douze (8,5%) sont potentiellement problématiques :

- Cinq (3.3%) sont vraiment problématiques car aucune photo n'a été téléversée dans la base de données. Ces données sont inexploitables.
- Une (0.7%) pour laquelle il n'y a pas vraiment de points de repère permanent dans le cadre de la photo (figure 11a).
- Deux (1.3%) photos de référence pour lesquelles l'échelle virtuelle est trop grande par rapport à la taille de l'image (figure 11b). En conséquence, les autres photos prises à la suite de ces premières images seront aussi difficiles à exploiter, au total cela représente donc 6% des données.
- Quatre photos de référence pour lesquelles la position de l'échelle est à revoir (figure 11c). Une seule de ces mesures a été mise à jour par une nouvelle prise de données.

Ces problèmes ont été discuté avec l'équipe Crowdwater qui les rencontre également sur les données prises ailleurs dans le monde. Dans les deux derniers cas, la taille et la position de l'échelle peuvent être corrigées par les volontaires concerné·es, ils et elles en ont été informé·es. Par ailleurs, si les photos sont exploitées pour d'autres paramètres que le niveau d'eau, ou en comparant les variations de niveau d'eau sans utiliser l'échelle virtuelle, ces données sont utilisables en l'état.

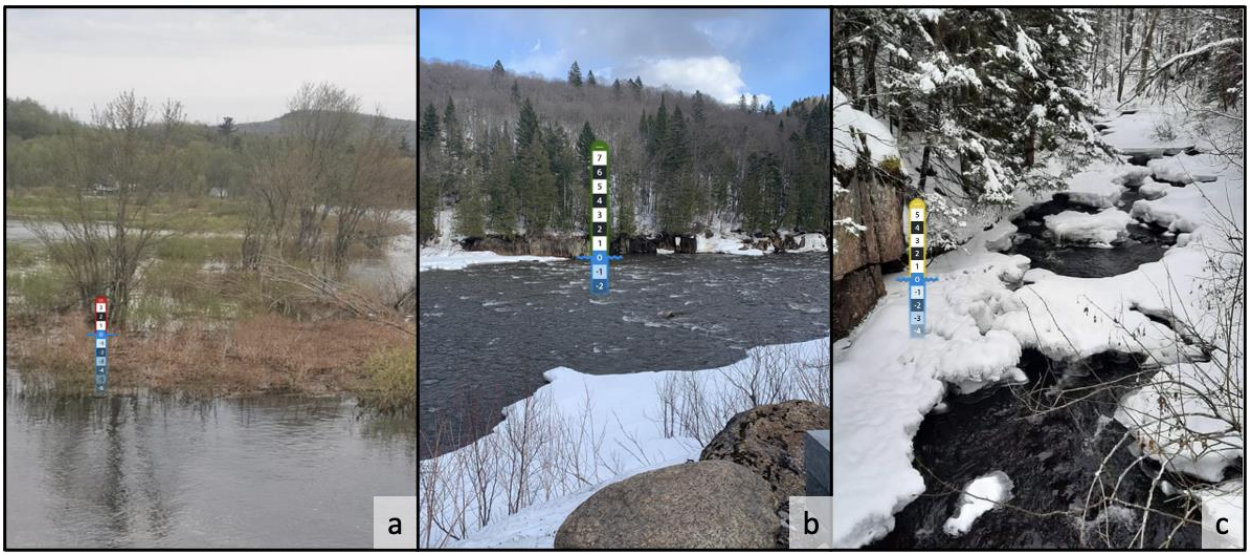


Figure 11. Illustration des défauts d'application sur protocole pour la prise de données via l'application Crowdwater.
a : Le point de repère vertical pourrait ne pas être visible tout au long de l'année. b : L'échelle virtuelle est trop haute. c : L'échelle virtuelle est mal placée.

4.3.2 Les données collectées par prise de photo

Une seule personne s'est essayée à la prise de données par prise de photo (celle-ci avait des difficultés avec la taille de l'échelle virtuelle sur *Crowdwater*), elle a utilisé l'application *Teodolite* afin de fournir une photo avec les métadonnées nécessaires à son exploitation. Toutefois, la récupération des fichiers générés par *Teodolite* s'est avérée complexe, cette personne a donc finalement opté pour une prise de photo simple et envoi de données via le formulaire développé à cet effet. Elle a apprécié ce moyen de collecte de données pour sa simplicité.

Finalement, ce sont quatre données qui ont été collectées par prise de photo, deux à l'aide de l'application *Teodolite* et deux par photo simple.

Douze (12) photos de la Nicolet ont par ailleurs été transmises par le groupe de pêche à la mouche possédant une caméra de pêche.

Bien que leur nombre soit beaucoup plus restreint que celui des données collectées à travers l'application *Crowdwater*, ces données respectent le protocole de prise de mesure et sont donc exploitables pour suivre les variations de niveau d'eau.

4.4 BILAN DE LA PHASE PILOTE

Le tableau 8 reprend les objectifs de la phase pilote et discute de leur atteinte et permet de dresser un premier bilan de la phase pilote.

Tableau 8. Synthèse de l'atteinte des objectifs fixés pour l'année pilote.

Objectifs	Atteinte	Livrable
Co-construire avec les acteurs et actrices des bassins	Un long processus de co-construction a permis la	Guide de prise de mesure

versants pilotes et l'ensemble des partenaires du projet un protocole de suivi des niveaux d'eau et les outils nécessaires à sa mise en place	réalisation d'un guide de prise de mesure (correspondant à un protocole) pour la prise de mesure de niveau mais aussi d'étendu d'eau. À noter que plusieurs outils de communication pour la mobilisation de volontaires ont aussi été produits par co-construction (affiches, vidéo…)	
Comparer plusieurs méthodes de prise de mesure en termes d'adhésion des volontaires, de qualité et d'utilisabilité des données produites et de transmission et mise à disposition des données	Cette co-construction a aussi été l'occasion de comparer plusieurs méthodes de prise de mesure mais aussi de transmission et consultations de données	Recommandations données dans ce rapport
Documenter et comparer deux scénarios d'implication citoyenne par la mise en place du dispositif de suivi sur les bassins versants sélectionnés	Seul le scénario 2 a suscité une mobilisation de volontaire suffisante pour alimenter le travail d'enquête nécessaire à la documentation du processus de participation	Un article accepté dans la Revue d'anthropologie des connaissances. Recommandations données dans ce rapport
Alimenter une base de données sur les niveaux d'eau atteints sur les territoires des bassins versants sélectionnés	Au 10 octobre 2022, 179 données d'observations ont été faites au Québec dans le cadre du suivi participatif *Rivière à l'œil*	La base de données en annexe du document
Émettre des recommandations pour une bonification des outils et un déploiement à plus long terme et éventuellement à plus large échelle	La mise en place de cette année pilote ainsi que l'enquête menée sont riches en enseignements qui permettent, sur la base des expériences acquises d'émettre de nombreuses recommandations pour une phase 2 de *Rivière à l'œil*.	Recommandations données dans ce rapport

Au-delà de ce bilan centré sur l'atteinte des objectifs fixés au lancement de l'année pilote, un atelier réunissant, le 20 juin 2022, l'équipe de recherche, des agents et agentes du ROBVQ et des deux OBV a permis de définir collectivement les principaux points forts et freins rencontrés lors de cette année pilote. Ils sont présentés ci-dessous.

4.4.1 Points forts

4.4.1.1 Pertinence d'un suivi participatif des niveaux d'eau

Observer la fluctuation des niveaux d'eau dans le temps permet de bonifier les résultats obtenus par les outils de mesure déjà présents sur le territoire et participe de cette façon à prévenir les

épisodes de fortes crues, entre autres. Par exemple, grâce aux photos prises qui sont géolocalisées (via *Crowdwater* ou envoie des coordonnées GPS), il est possible de créer un lien avec les mesures de débit captées par des stations hydrométriques. Un suivi participatif permet à chaque personne de partager des observations locales qui seraient inaccessibles autrement. Il est pertinent de suivre les niveaux d'eau pour plusieurs raisons :

- Il s'agit d'une information facilement transmissible (photo).
- Les riverains, riveraines, usagers et usagères des rivières connaissent bien ce milieu et peuvent observer les variations de niveaux d'eau à un endroit précis grâce à des repères visuels fixes.
- Cumulé aux autres outils de mesures déjà installés, le suivi des niveaux d'eau permet d'avoir une vision plus globale des rivières et d'observer leurs mouvements au fil du temps.
- Le suivi participatif des niveaux d'eau est également pertinent puisqu'il implique les riverains, riveraines, usagers et usagères des rivières et de ce fait les sensibilisent à leur environnement et aux changements climatiques, aux inondations et aux sécheresses.
- Le suivi participatif permet également de faire émerger des idées nouvelles (ex. : ateliers de co-construction).

Le suivi participatif des niveaux offre une nouvelle fenêtre sur les rivières, qui sont constamment en mouvement, et permet de mieux les comprendre et de découvrir leurs habitudes de variation de niveaux selon les aléas météorologiques.

4.4.1.2 Adéquation avec les missions des OBV

Parmi les missions des OBV, plusieurs sont en adéquation avec la mise en œuvre d'un suivi participatif des niveaux d'eau, rendant leur implication dans le projet très pertinente à la fois pour les OBV et pour le projet.

Les OBV ont, entre autres, pour mission :

- La mobilisation des acteurs, actrices, usagers et usagères de l'eau autour des enjeux concernant la ressource et les milieux associés.
- L'identification de problématiques, orientation, objectifs et actions à mettre en œuvre.
- L'acquisition et la diffusion des connaissances sur la ressource en eau et les milieux associés.

Un suivi participatif des niveaux d'eau apparaît donc comme une excellente approche pour mobiliser les acteurs, actrices, usagers et usagères de l'eau en favorisant une communication bilatérale avec ceux-ci, leur permettant ainsi de se sentir impliquées et concernées. Il permet également de produire et mettre à disposition des connaissances autour des enjeux de quantité d'eau (inondation et étiages), ce qui de ce fait contribue à une sensibilisation sur ce sujet.

4.4.1.3 Forte implication dans le scénario 2 basé sur la co-construction

Les volontaires impliqués dans le scénario 2 ont fait preuve d'une mobilisation forte et durable tout au long de la phase pilote. Ils et elles :

- Ont participé activement aux différents ateliers proposés pour la co-construction du suivi.
- Ont maintenu des échanges réguliers avec la postdoctorante entre ces ateliers, à propos de leurs prises de mesure, de la dynamique de la rivière et se renseignant sur les avancées de la phase pilote.
- Ont testé et fait des retours sur l'utilisation des différentes méthodes de prise de mesure.

- Ont pris des mesures régulièrement.
- Ont cherché et parfois mis en place des solutions pour promouvoir le projet auprès d'autres volontaires.

Lors des deuxièmes entretiens, tous les volontaires se sont dits prêts à poursuivre leur participation, cette motivation est confirmée par les réponses au questionnaire.

Ces éléments montrent une mobilisation et un attachement fort au projet qui permet de penser que les volontaires resteront mobilisés si le projet est maintenu.

D'après les analyses des entretiens réalisés, cette implication forte est liée à l'attachement des volontaires à la rivière et à une envie d'aider la recherche et la collecte d'informations sur la rivière. La présence des agents et agentes des différents partenaires impliqués aux premiers ateliers de co-construction a donné confiance aux volontaires en montrant le sérieux et le potentiel du projet. Les autres ateliers, ainsi que les groupes Facebook, ont permis la constitution d'une communauté de volontaires qui a renforcé la motivation à participer.

4.4.1.4 Appropriation des outils de collecte de données

Lors des premières rencontres, quelques volontaires ont exprimé des réticences à utiliser une application comme *Crowdwater* pour collecter des données, préférant la simple prise de photo avec laquelle ils et elles sont familières. Toutefois, passé ces premières craintes, la grande majorité des volontaires a réussi à utiliser l'application et à collecter des données exploitables. Une seule personne s'est découragée et en a abandonné l'utilisation. Pour les autres, un soutien technique, assuré par la postdoctorante coordinatrice, en relation avec l'équipe *Crowdwater* était parfois nécessaire, notamment pour corriger les imprécisions de positionnement du point de mesure lors de la première mesure. Cet accompagnement a été facilité par la phase de co-construction en rendant les échanges entre volontaires et la postdoctorante réguliers et fluides. La taille de l'échelle virtuelle a aussi quelques fois été surdimensionné et devait être corrigée. Malgré ces petits ajustements techniques, les volontaires se sont rapidement déclarées à l'aise avec l'application et prêtes à en poursuivre l'utilisation.

4.4.1.5 Utilisation des données pour d'autres problématiques que celles imaginées initialement

La consultation des données collectées lors de cette phase pilote par les équipes de la DEH ainsi que l'organisation d'une rencontre pour en discuter (le 29 septembre), a permis de faire émerger d'autres utilisations que celles imaginées au lancement du projet.

Les données prises au moment de l'apparition et de la fonte des glaces permettent de corriger l'effet de glace, la période où les glaces modifient le rapport entre niveau d'eau et débit des rivières. Ces données sont d'autant plus intéressantes si elles peuvent être consultées en temps réelles, ce qui est le cas grâce au projet *Crowdwater* dont la base de données est disponible en ligne. Au moment de la fonte des glaces, les photos en temps réel permettraient de déterminer plus précisément à quel moment les équipes de jaugeages peuvent de nouveau se rendre sur le terrain. Avec une délimitation claire du cadre des photos et des points de repère dans le cadre, les photos pourraient aussi servir à la validation des modèles hydrauliques.

4.4.1.6 Contribution au développement des connaissances sur les sciences participatives

Cette phase pilote du projet de suivi participatif *Rivière à l'œil* a fait l'objet d'une analyse de la démarche de co-construction en contexte de science participative, par l'équipe de recherche, qui a donné lieu à deux communications lors du colloque de l'ACFAS, en mai 2022 et une publication dans une revue à comité de lecture, la *Revue d'anthropologie des connaissances*, à paraître prochainement. L'article intitulé « La co-construction d'un suivi participatif des rivières : attentes et enjeux pour les acteurs » revient sur le processus de co-construction relativement original et nouveau pour un projet de sciences participatives, sur son intérêt et ses limites pour la mise en œuvre du projet.

4.4.2 Freins rencontrés

4.4.2.1 Envergure de la phase pilote, retard au démarrage et temporalité du scénario 1

L'exploration de deux scénarios de mobilisation de volontaires lors d'une phase pilote d'un an était très ambitieuse. La remarque avait d'ailleurs été faite lors de l'évaluation de la proposition détaillée de projet. En effet, le temps prévu était court pour rassembler toutes les parties prenantes autour du projet, mobiliser des volontaires selon deux scénarios d'implication et comparer ces deux formes d'implication. Sur l'année initialement prévue, la phase pilote n'a réellement débuté que le 3 novembre 2021, soit avec deux mois de retard. À cela s'est ajouté le contexte sanitaire lié à la Covid-19 qui a obligé à revoir l'implication des volontaires pour les premières étapes du scénario 2 basé sur la participation aux ateliers de co-construction.

Le retard a toutefois pu être en partie absorbé en condensant un peu la phase de co-construction pour le scénario 2, et les outils de mobilisation pour le scénario 1, puisque le guide d'aide à la prise de mesure et l'affiche de mobilisation étaient prêts en mai, peu après la fonte des glaces et donc potentiellement encore en période de crues au moins pour la rivière Montmorency. Toutefois, rendu à cette période de l'année, les agents et agentes des OBV sont très prises par leurs activités sur le terrain. Ceci combiné à un manque de personnel dans les deux organismes n'a pas permis une mobilisation aussi importante que souhaitée pour initier le scénario 1, qui exigeait notamment beaucoup de communication autour du projet pour recruter des volontaires. L'absence d'un plan de communication a notamment été un frein à la mise en œuvre du scénario 1.

4.4.2.2 Manque de visibilité sur les objectifs de collecte de données

Le projet a été initialement lancé pour une collecte de données des niveaux d'eau. Il est par ailleurs indiqué dans la proposition détaillée de projet "À terme, ces données obtenues alimenteront le projet INFO-Crue, en permettant notamment la validation de la modélisation des zones inondables". L'intérêt d'une collecte participative était bien pressenti pour les cours d'eau et zones où une collecte par station hydrométrique n'était pas possible. Toutefois l'absence dans le comité de suivi du projet d'un utilisateur final des données, comme un modélisateur de la DEH par exemple, a limité les possibilités de vision claire du type de données et de précision nécessaires ainsi que de leurs usages concrets, laissant agent·es professionnel·les dans l'incertitude quant à la finalité concrète des données collectées par les volontaires. Ce flou a potentiellement limité la motivation à mobiliser des volontaires, notamment dans le scénario 1.

L'ajout, en cours de projet, d'un intérêt pour la documentation des étendues d'eau à partir de photos, en plus des niveaux d'eau a été perçu par les relais du projet auprès des volontaires comme une dispersion plutôt que commel'exploration d'une nouvelle piste. Cet ajout a été vu comme une complication dans un contexte où l'utilisation finale des données n'était déjà pas claire. Malgré les efforts de simplification, cet ajout a en effet complexifié le guide de prise de mesure et potentiellement peut-être rebuté certains et certaines volontaires.

4.4.2.3 Changement de personnel

Des changements de personnel ont eu lieu chez tous les partenaires impliqués, liés à des départs, changements de postes en interne ou congés maternité. Ces changements ont ralenti le projet, car un temps de réappropriation était nécessaire aux personnes nouvellement en charge du projet. Le changement le plus critique a été celui ayant touché la DEH, entre autres parce qu'il est survenu la semaine où ont eu lieu les premiers ateliers de co-construction avec les volontaires. L'appropriation des objectifs de la phase pilote et de la méthodologie de co-construction ne pouvait se faire avant ces ateliers. Par la suite, une grève des ingénieurs et ingénieures du gouvernement a aussi limité les possibilités d'échange entre l'équipe de recherche et les ingénieurs et ingénieures de la DEH impliquées dans le projet, ralentissant la prise de décision sur les méthodes de mesure à tester, le guide de prise de mesure et la transmission des données. À court terme et compte tenu du marché de l'emploi québécois, ces changements de personnels sont une réalité avec laquelle il faut composer. À l'avenir, pour éviter toutes ruptures dans le suivi d'un tel projet, il serait important qu'au moins deux personnes par structure soient au courant des objectifs, de la méthodologie et de l'avancée du projet. Sans que ces deux personnes ne suivent le projet au quotidien, cela pourrait éviter une rupture complète de suivi en cas de départ d'une personne.

4.4.2.4 Manque d'expertise en communication pour la mobilisation

Comme expliqué dans la partie précédente, la temporalité du scénario 1 n'a pas permis aux OBV impliqués de communiquer autant que souhaité pour recruter des volontaires. Ces derniers ont également souligné le manque d'un soutien professionnel en communication pour faciliter la mobilisation dans le scénario 1.

4.4.3 Recommandations

À des fins de lisibilité, les recommandations présentées sont déclinées selon les étapes du cycle de vie d'un projet de sciences participatives : la mobilisation des volontaires, la collecte des données, la gestion des données, l'analyse et l'utilisation des données et la valorisation des données. Nous parlons, ici, de cycle de vie, car la valorisation des données permet de remobiliser ou fidéliser les volontaires déjà engagés mais aussi de recruter de nouvelles personnes. Comme tout projet, un projet de science participative doit être coordonné et animé, d'où l'ajout de cette question en tout premier lieu. La phase pilote de Rivière à l'œil se concentrait sur la conception et la mobilisation pour la collecte de données or d'après nos expériences, il est important de réfléchir à toutes les étapes et d'anticiper une stratégie pour chacun d'elles. Pour cette raison, nos recommandations explorent toutes les étapes d'un projet de sciences participatives à partir des connaissances acquises pendant cette phase pilote et du contexte québécois. De plus, une dernière série de recommandations quant à la poursuite de recherches en sciences humaines et sociales sur *Rivière à l'œil* termine cette partie.

4.4.3.1 Coordination et animation du suivi participatif

Afin d'être déployé, un suivi participatif comme *Rivière à l'oeil* a besoin d'une coordination à l'échelle du Québec et de relais locaux pour mobiliser des volontaires et tenir compte des enjeux et problématiques locales.

De par leur mission et leur ancrage sur le territoire des rivières, les OBV sont donc les structures tout indiquées pour mobiliser des volontaires et animer localement la collecte de données participatives en hydrologie.

- ➔ Les OBV sont de bons relais locaux d'un suivi participatif comme *Rivière à l'œil*
- ➔ Il est important de s'assurer que les OBV aient les moyens, notamment en termes de ressources humaines, de jouer ce rôle de relais local.

Le ROBVQ quant à lui, de par sa mission de réseau, permet de faire le lien entre les OBV impliqués, et potentiellement de mutualiser des moyens nécessaires au projet, en particulier en communication, et de faire le lien avec d'autres projets existants à l'échelle du Québec.

- ➔ Pour un déploiement plus largement au Québec, une gouvernance où le ROBVQ serait coordonnateur ou actif dans un consortium de coordination de *Rivière à l'œil* serait une piste intéressante à explorer.

- ➔ Il est important qu'une personne soit en charge de cette coordination, et qu'une part suffisamment importante de son temps de travail (un mi-temps) soit dévolu à cette mission.

Il est important que des utilisateurs finaux de la donnée restent impliqués dans la démarche.

- ➔ Il est primordial que des utilisateurs finaux des données produites soient impliqués dans le projet, et ce, de manière régulière, notamment aux premières étapes de présentation du projet et de mobilisation des volontaires, en plus d'agir en tant que membres du comité de suivi.

4.4.3.2 Mobilisation des volontaires

Notre analyse montre que les deux principales sources de motivation à participer pour les citoyens volontaires sont :

- L'acquisition pour les volontaires de nouvelles connaissances sur la rivière.
- Le désir de rendre service et prendre part à un projet scientifique.

- ➔ Pour mobiliser des volontaires, il faut mettre de l'avant la participation à la production de nouvelles connaissances sur la rivière et l'implication dans une communauté locale qui échange des informations sur la rivière.

Le scénario 2 basé sur les ateliers de co-construction permet de constituer une communauté, qui représente une source de motivation à participer sur le long terme. Pour un déploiement plus large, il ne sera plus nécéssaire de co-construire de prise de mesures. Le scénario 2 pourrait se recentrer sur la définition des zones où faire les mesures en priorité en fonction des besoins des différents acteurs et actrices impliquées.

- ➔ Organiser des ateliers rassemblant volontaires, agents des OBV et de la coordination de *Rivière à l'œil* afin de présenter les objectifs du projet et de définir les zones de prise de mesure à cibler en priorité.

Le scénario 1 n'ayant pas pu être réellement testé, il serait dommage de l'écarter totalement dès à présent.

- ➔ Tester de nouveau une mobilisation pour la seule collecte de données (scénario 1) avec plus de temps et des forces vives en communication et en s'assurant que les personnels des OBV sont disponibles pour cette mobilisation.

Quel que soit le scénario mis en place, la mobilisation nécessite des compétences en communication.

- ➔ S'assurer que les OBV impliqués peuvent s'appuyer sur des ressources en communication à l'interne ou à l'externe (par exemple via un soutien du ROBVQ).
- ➔ Proposer une boite à outil avec des outils de communication (affiche, texte et vidéo de présentation) ainsi qu'un ensemble de conseils pour les déployer (par exemple : chercher le soutien des municipalités, présenter le projet quand vous participez à des évènements publics).

Il est également important de s'appuyer sur d'autres acteurs locaux et d'envisager la mobilisation d'autres publics que les riverains et riveraines qui ont majoritairement été sollicitées pendant la phase pilote

- ➔ Solliciter les municipalités, MRC et structures de tourisme qui ont l'habitude de communiquer localement et peuvent être une aide pour mobiliser les riverains et riveraines, clubs de pêche, de kayak et d'autres usagers et usagères de la rivière.

Lors de la phase pilote, Copernic a sollicité PAJE (Partenariat, Action, Jeunesse, Environnement) qui intervient dans les écoles primaires et secondaires pour mener des actions en lien avec l'environnement. Faute de temps, les écoles du territoire n'ont pas pu être mobilisées mais les conseillers pédagogiques contactés ont souligné l'intérêt de *Rivière à l'œil* pour les écoles primaires par la simplicité de la participation et l'intérêt pédagogique de l'observation régulière de l'environnement.

- ➔ Envisager une mobilisation des écoles, capitaliser sur les contacts déjà établis à Copernic, avec PAJE et ailleurs au Québec; envisager un partenariat avec le groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E) qui a déjà une expertise dans la mobilisation de volontaires, entre autres par l'entremise de son projet *Rivières surveillées.*
- ➔ Il serait également intéressant également de prendre contact avec la coordination du *Réseau de surveillance volontaire des lacs* pour échanger sur la méthodologie de mobilisation retenue dans ce projet.

4.4.3.3 Collecte de données

L'utilisation de l'application *Crowdwater* est satisfaisante pour les volontaires et les données produites sont d'intérêt pour divers usages pour la DEH.

- ➔ Poursuivre la promotion de l'application *Crowdwater*.
- ➔ Prévoir un accompagnement technique pour les difficultés rencontrées (hauteur de l'échelle virtuelle et géolocalisation).

- ➔ Bien que le projet de recherche lié à l'application Crowdwater, il sera important d'échanger avec l'équipe de recherche pour s'assurer du maintien et de la pérennité de l'application.

Par ailleurs, d'autres initiatives en sciences participatives autour des niveaux d'eau existent et pourraient être intéressantes. Le G3E opère une refonte de son application « cours d'eau branchés ». La nouvelle version qui devrait être disponible en décembre 2022 permettra une mesure des niveaux d'eau ainsi qu'un suivi des glaces. La mesure des niveaux d'eau ne nécessitera pas l'installation d'une échelle virtuelle comme sur *Crowdwater*, ce qui facilitera peut-être la prise en main par les volontaires. *Crowdwater* garde tout de même l'avantage d'une collecte de données qui peuvent être comparées à l'échelle internationale.

Enfin, le projet de capteur initié par deux volontaires de la Montmorency est toujours en cours de développement et ceux-ci souhaitent tester le fonctionnement de plusieurs capteurs en réseau à l'automne 2022.

- ➔ Prévoir une veille des initiatives en sciences participatives autour de l'hydrologie.

4.4.3.4 Gestion des données

Concernant les niveaux d'eau, si un autre choix que *Crowdwater* est fait, une interface de saisie de données, un stockage des données ainsi qu'un outil de consultation des données pour les volontaires et le grand public devront être développés.

L'application *Crowdwater* ne permet pas en l'état de renseigner les étendues d'eau. Si ce paramètre reste d'intérêt, il faudra soit prévoir une interface de saisie de données, un stockage des données et un outil de consultation des données, soit se rapprocher de l'équipe *Crowdwater* pour envisager des adaptations de l'application.

- ➔ Prévoir une collaboration avec l'équipe *Crowdwater*. L'adaptation de *Crowdwater* nécessitera de nouveaux développements donc un financement
  OU
- ➔ Prévoir une interface de saisie de données, un stockage des données et un outil de consultation des données qui nécessiteront aussi des développements et auront un coût.

Il est difficile de dire aujourd'hui quelle serait la meilleure option pour *Rivière à l'œil*, mais s'appuyer sur l'expertise de l'équipe scientifique *Crowdwater* et de l'entreprise Spotteron qui développe l'application permettrait sans doute de réduire les coûts tout en assurant une production la plus fonctionnelle possible.

4.4.3.5 Analyse et utilisation des données

Au cours de cette année pilote, les incertitudes perçues quant à l'utilisation des données ont été une source de démobilisation. Par ailleurs, de nouvelles utilisations des données, autres que le suivi des niveaux d'eau, sont apparues : le suivi des effets de glace et de la fonte des glaces.

- ➔ Garder un esprit ouvert sur l'usage des données tout en expliquant clairement aux volontaires et aux relais ce à quoi elles servent déjà.
- ➔ Pour rester cohérent avec les principes des sciences participatives (Robinson et al. 2018), il importe de

Rendre les données accessibles pour d'autres usagers, autant que possible, et interopérables avec d'autres bases de données.

Les données de *Crowdwater* permettent d'avoir accès à des variations de niveau d'eau relatifs et non absolus. Leur utilisation en hydrologie nécessite donc des adaptations qui correspondent à un front de recherche, exploré par l'équipe *Crowdwater* en collaboration, entre autres à travers un projet inscrit dans le *European Summer of Weather Code*.

- ➔ Envisager de potentiels financements de projets de recherche pour explorer d'autres possibilités d'utilisation des données.

Malgré l'absence d'outils de participation (interface de collecte de gestion et de restitution de données), la collecte de données par photo sur les étendues d'eau présente un fort intérêt pour la DEH. Toutefois cette collecte ne peut se réaliser qu'en période de crise, pendant la crue, posant potentiellement des problèmes de sécurité des volontaires, mais surtout nécessitant de maintenir l'intérêt envers le projet en dehors de ces périodes de crise.

- ➔ Coupler le suivi des étendues d'eau à celui d'un autre paramètre pouvant être observé plus régulièrement (comme les niveaux d'eau ou le suivi des glaces) afin de maintenir la mobilisation des volontaires.

4.4.3.6 Valorisation des données

Parmi les moteurs de la participation, figure l'envie d'en apprendre plus sur la rivière et son fonctionnement.

- ➔ Prévoir des retours réguliers auprès des volontaires pour présenter les résultats en termes de sensibilisation, de mobilisation, de données collectées et leurs utilisations.

Ces retours peuvent prendre des formes diverses : lettre d'actualité, rapports vulgarisés, webinaires et/ou ateliers autour des données et des résultats. Ces outils, diffusés au-delà des volontaires, permettront de faire connaitre le projet et de renforcer la mobilisation de nouveaux volontaires.

4.4.3.7 Poursuivre les recherches en sciences humaines et sociales sur *Rivière à l'œil*

Un des intérêts pressentis du déploiement d'un projet de sciences participatives en lien avec les crues concerne la sensibilisation des volontaires aux problématiques et enjeux des crues. C'est d'ailleurs souvent un autre objectif des sciences participatives que de favoriser l'acquisition de connaissances sur l'objet d'étude par les volontaires (Robinson et al. 2018). De cette phase pilote de *Rivière à l'œil* est ressorti un intérêt fort pour la mise en place d'une communauté avertie de riverains, riveraines, usagers et usagères des rivières, qui connaissent et comprennent bien les risques liés aux crues et qui pourraient devenir ambassadeurs et ambassadrices des mesures de prévention auprès d'autres riverains, riveraines, usagers et usagères.

En outre, l'acquisition de connaissances constitue une source de motivation importante à participer pour les volontaires.

- ➔ Il serait intéressant de mener une enquête sur le long terme pour vérifier si effectivement les volontaires acquièrent de nouvelles connaissances et/ou pensent en acquérir et si ces nouvelles connaissances ou leur participation changent leurs perceptions vis-à-vis de la rivière, des risques de crues et des mesures de prévention des crues.

Finalement, à notre connaissance, peu d'études en sciences humaines et sociales ont été menées sur des projets de sciences participatives, dès leur démarrage et avec l'ensemble des acteurs et actrices impliquées, et aucune au Québec. Ce cas d'étude peut donc devenir un cas important dans la littérature scientifique sur les sciences participatives en plaçant *Rivière à l'œil* dans une démarche inédite au Québec. Le premier article publié par l'équipe de recherche assoit cette position.

- ➔ Il serait intéressant de poursuivre l'enquête sur le long terme auprès de l'ensemble des acteurs et actrices impliquées dans *Rivière à l'œil* afin d'étudier l'évolution du projet, les facteurs facilitants et les freins à son développement dans le temps, les particularités du projet et de son contexte et sa comparaison avec d'autres projets ailleurs dans le monde.

5. CONCLUSION

A l'issue de cette année pilote de mise en place d'un suivi participatif des niveaux d'eau au Québec, la majorité des objectifs fixés ont été atteints puisque :

- Un guide de prise de mesure des niveaux, mais aussi des étendues d'eau, a été co-construit,
- Une base de données sous forme de photos géoréférencées de la rivière associées à des métadonnées comme la date et l'heure a été constituée,
- Un bilan permettant d'émettre des recommandations pour un déploiement à plus long terme et plus large échelle a été dressé.
- Le processus de co-construction, son intérêt et ses limites pour la mise en œuvre d'un projet de sciences participatives ainsi que l'implication des différents acteurs et actrices dans le scénario 2 a fait l'objet d'une analyse par l'équipe de recherche. Cette analyse a donné lieu à un article intitulé « La co-construction d'un suivi participatif des rivières : attentes et enjeux pour les acteurs » à paraitre dans la *Revue d'anthropologie des connaissances*.

En revanche la trop faible participation de volontaires dans le cadre du scénario 1, n'a pas permis l'analyse du processus de participation pour la seule collecte de données, ni la comparaison avec l'implication dans le processus de co-construction.

Les résultats et enseignements issus de cette année pilote montrent qu'un suivi participatif de paramètres en lien avec les crues (niveaux et étendues d'eau, suivi de glaces) a **un haut potentiel de mobilisation des riverains et riveraines** qui se sentent concernées par ces questions et qui, en fréquentant la rivière régulièrement, ont conscience des connaissances qu'ils et elles peuvent partager avec la communauté scientifique. Ces mêmes motivations se retrouvent chez les usagers et usagères de loisirs de la rivière, kayakistes et pêcheurs par exemple, qui surveillent déjà la rivière pour leurs activités. La phase pilote de *Rivière à l'œil* a mis en évidence le rôle clé que pouvaient jouer les OBV dans cette mobilisation de volontaires, mais aussi leurs besoins en moyens humains et de communication nécessaires pour jouer pleinement ce rôle.

La phase pilote de *Rivière à l'œil* a également mis en évidence **un potentiel d'utilisation des données collectées pour divers objectifs,** qui n'étaient pas tous déjà ciblés au moment du lancement du projet. Parmi ces utilisations, certaines sont quasi immédiates par la transmission en temps réel de photos comme le suivi des glaces pour retracer les effets de glace; d'autres comme le suivi des étendues d'eau vont demander des développements d'outils de participation (pour la collecte, la gestion et le partage des données) ; et d'autres enfin, comme les niveaux d'eau disposent déjà d'outils de participation mais vont nécessiter le déploiement de nouveaux projets de recherche pour mieux comprendre comment les utiliser. Par ailleurs, l'implication du ROBVQ et de la DEH dans le projet favorise un **potentiel de réutilisation des données** dans d'autres projets et la poursuite de l'exploration de nouvelles utilisations, ce qui constitue un atout majeur à l'heure où la sobriété numérique pousse à interroger le rapport coût/bénéfice de chaque nouvelle donnée environnementale collectée et stockée.

Enfin, la phase pilote a été l'occasion de mener **une enquête en sciences humaines et sociales inédite** sur la mise en place d'un projet de sciences participatives au Québec. Il serait très intéressant de la poursuivre sur le long terme afin de vérifier si l'objectif de sensibilisation des volontaires autour des enjeux liés aux crues et à leur prévention sont atteints, et pour poursuivre la production de connaissances sur les sciences participatives, un domaine en plein essor.

Pour toutes ces raisons, Il serait intéressant de continuer à explorer le potentiel des approches participatives citoyennes pour la documentation du fonctionnement des rivières. La poursuite du projet capitaliserait sur les efforts déjà engagés pour la mobilisation. Le projet pourrait être étendue à d'autres bassins versants pour évaluer son potentiel de dissémination. En se donnant plus de temps et en assurant les moyens nécessaires, notamment de communication, le scénario 1 de mobilisation pour la collecte de données pourra être réellement évalué. D'autres outils de collecte de données, comme l'application développée par le G3E ou le capteur conçu par un des volontaires pourront être testés conjointement à *Crowdwater*. Davantage de données seront collectées et leurs usages pourront être mieux explorés et évalués. Pour poursuivre le projet, des moyens humains et financiers seront nécessaires.

RÉFÉRENCES

ABENSOUR V., CHARVOLIN F., TURCATI L. (2020) « Lichens GO. Sociologie d'une métrologie citoyenne de la qualité de l'air », Développement durable et territoires, Vol. 11, n°3, 2020.

BONNEY R., COOPER C. B., DICKINSON J., KELLING S., PHILLIPS T., ROSENBERG K. V., SHIRK J. (2009) Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy, BioScience, Volume 59, Issue 11, p. 977–984.

CHLOUS F., DOZIÈRES A., GUILLAUD D., LEGRAND M. (2017) Introduction. Foisonnement participatif : des questionnements communs ? Nat. Sci. Soc. Volume 25, Number 4, October-December 2017 Dossier « Des recherches participatives dans la production des savoirs liés à l'environnement » p. 327-335.

DE LAVERGNE C. (2007). La posture du praticien-chercheur : un analyseur de l'évolution de la recherche qualitative. *Recherches Qualitatives*, Hors-série (3), 28-43.

DIAS DA SILVA P., HEATON L., MILLERAND F. (2017) « Une revue de littérature sur la « science citoyenne » : la production de connaissances naturalistes à l'ère numérique», Nat. Sci. Soc. Volume 25, Number 4, October-December 2017 Dossier « Des recherches participatives dans la production des savoirs liés à l'environnement » p. 370-380.

FERRI M., WEHN U., SEE L., MONEGO M., FRITZ S. (2020) The value of citizen science for flood risk reduction: cost–benefit analysis of a citizen observatory in the Brenta-Bacchiglione catchment. Hydrol. Earth Syst. Sci., 24, p.5781–5798.

HEATON, L., MILLERAND, F. DIAS DA SILVA, P. & PROULX, S. (dir). (2018). *La reconfiguration du travail scientifique en biodiversité : pratiques amateures et technologies numériques*, Montréal : Presses de l'Université de Montréal.

MILLERAND, F. (2021). La participation citoyenne dans les sciences participatives : Formes et figures d'engagement. *Études de Communication, 56*, 21–38.

MITROI V., DEROUBAIX J.-F. (2018) « Faire sciences participatives » dans le domaine de l'eau. Trajectoires croisées au Nord et au Sud », Participations, 2, 21, p. 87-116.

NJUE, J., KROESE S., GRÄF J., JACOBS S.R., WEESER B., BREUER L., RUFINO M.C. (2019) Citizen science in hydrological monitoring and ecosystem services management: State of the art and future prospects, Science of The Total Environment, Volume 693.

PAYAN S., TURCATI L., HORNUNG J. (2020) Retours sur le colloque Capteurs et sciences participatives. La Météorologie, 111, p45-51.

Ressources naturelles Canada, (2018). Un prototype d'application de cartographie des inondations qui détecte les détails qui échappent aux satellites. En ligne : Un prototype

d’application de cartographie des inondations qui détecte les détails qui échappent aux satellites (rncan.gc.ca)

ROBINSON L. D., CAWTHRAY J. L., WEST S. E., BONN A., ANSINE J. (2018) « Ten principles of citizen science », in HECKER S., HAKLAY M., BOWSER A., VOGEL J., BONN A. (dir.), *Citizen science: innovation in open science, society and policy*, Londres, UCL Press, p. 27-40.

SAN LLORENTE CAPDEVILA A., KOKIMOVA A., SINHA RAY S., AVELLÁN T., JIWON K., KIRSCHKE S. (2020)
Success factors for citizen science projects in water quality monitoring, Science of The Total Environment, Volume 728.

SEE, L. (2019). A review of citizen science and crowdsourcing in applications of pluvial flooding, Frontiers in earth Science.

SHIRK J., BALLARD H., WILDERMAN C., PHILLIPS T., WIGGINS A., JORDAN R., MCCALLIE E., MINARCHEK M., LEWENSTEIN B. V., KRASNY M. E., BONNEY, R. (2012) Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design. Ecology and Society, 17(2).

STRASSER B. J., BAUDRY J., MAHR D., SANCHEZ G. AND TANCOIGNE E. (2018) ‘Citizen Science’? Rethinking Science and Public Participation, Science & Technology Studies, 32(2), p52-76.

TURCATI L., LEGRAND M., PLATTNER G. & EYMARD, L. (2022). PartiCitaE : Histoire et enseignement d’une expérimentation pas à pas. Technologie et innovation, 7.

ANNEXES

ANNEXE A – AFFICHE POUR LA MOBILISATION SELON LE SCÉNARIO 1

ANNEXE B – QUESTIONNAIRE DIFFUSÉ AUPRÈS DES VOLONTAIRES DES DEUX SCÉNARIOS

ANNEXE C – RÉSULTATS DU QUESTIONNAIRE DIFFUSÉ AUPRÈS DES VOLONTAIRES

ANNEXE D – VERSION 7 DU GUIDE DE PRISE DE MESURE

ANNEXE E – BASE DE DONNÉES CONSTITUÉE PENDANT LA PHASE PILOTE

Cette base de données rassemble les données collectées via l'application crowdwater et celles transmises par le formulaire développé pendant l'année pilote. Elle présente également, sur une feuille à part, un extrait de données collectées grâce au capteur ultrasonique développé par un groupe de volontaires sur la rivière Montmorency

ANNEXE E-BIS – DOSSIER DE PHOTOS TRANSMISES VIA LE FORMULAIRE DÉVELOPPÉ PENDANT L'ANNÉE PILOTE

Ce dossier contient également deux photos prises via l'application teodolite et envoyées par courriel.

Ouranos

550 SHERBROOKE OUEST, TOUR OUEST, 19e ÉTAGE, MONTRÉAL, QC, CANADA, H3A 1B9 | TÉLÉPHONE 514 282.6464 | TÉLÉCOPIEUR 514 282.7131 WWW.OURANOS.CA