



BESOINS ET PRÉFÉRENCES DES CITOYENS POUR L'OUTIL PRÉVISIONNEL EN TEMPS RÉEL DES CRUES : UNE RECHERCHE MIXTE

Rapport final
JANVIER 2022

BESOINS ET PRÉFÉRENCES DES CITOYENS POUR L'OUTIL PRÉVISIONNEL EN TEMPS RÉEL DES CRUES : UNE RECHERCHE MIXTE

Rapport final

Janvier 2022

ÉQUIPE DE RÉALISATION :

Anissa Frini, responsable de projet, Université du Québec à Rimouski
Marie-Amélie Boucher, Co-chercheure, Université de Sherbrooke
Valérie Jean, coordonnatrice de projet, Université du Québec à Rimouski
Raphaël Desjardins, co-chercheur, Ouranos

Avec la participation de : (en ordre alphabétique)
Océane Béland, Université du Québec à Trois-Rivières
Gabriela Peterson, Université de Montréal
Yannick Sanschagrin, Université de Montréal

ÉQUIPE DE RÉDACTION :

Valérie Jean, Université du Québec à Rimouski
Anissa Frini, Université du Québec à Rimouski
Marie-Amélie Boucher, Université de Sherbrooke
Khady Mbaye, Université du Québec à Rimouski

Titre du projet Ouranos : Compréhension des besoins et mécanismes décisionnels des futurs utilisateurs de l'outil prévisionnel en temps réel des crues / Enquête qualitative après des futurs utilisateurs

Numéro du projet Ouranos : 701100

Citation suggérée : Jean V., Frini A., Boucher M-A., Mbaye K. (2022), Besoins et préférences des citoyens pour l'outil prévisionnel en temps réel des crues : Une recherche mixte. Rapport présenté à Ouranos. Montréal. Université du Québec à Rimouski. 100 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. 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

Ce projet a été rendu possible grâce au financement accordé par Ouranos dans le cadre de l'initiative INFO-Crue du gouvernement du Québec.

Nous tenons à remercier plus particulièrement pour leur collaboration Alexandrine Bisaillon et Raphaël Desjardins de Ouranos ainsi que Dominic Roussel et Simon Lachance Cloutier du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques pour leur soutien tout au long de ce projet.

Enfin, nous tenons à souligner que cette enquête n'aurait pu être réalisée sans la générosité des personnes que nous avons interrogées. Toutes et tous, par le temps qu'ils nous ont accordé, par les propos qu'ils ont partagés, et par l'intérêt qu'ils nous ont manifesté ont largement contribué à l'aboutissement de ce projet.



PRÉAMBULE

Les inondations constituent le risque naturel le plus répandu dans le monde et qui a le plus d'impact. Elles ont représenté, entre 1995 et 2015, 47% de toutes les catastrophes météorologiques (nations-Unies, 2015). Au Québec, plusieurs régions sont régulièrement touchées par cet aléa et plusieurs événements extrêmes ont affecté le territoire ces dernières années. Suite aux événements survenus en 2017, le gouvernement du Québec a mené une réflexion sur la gestion des risques d'inondation dans un contexte de changements climatiques. Dans ce cadre, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), en collaboration avec d'autres ministères, a mis en place le projet INFO-Crue qui vise d'une part, à revoir la cartographie des zones inondables et, d'autre part, à mieux outiller les communautés et les décideurs en leur fournissant une cartographie prévisionnelle des crues de rivières.

Ce projet de recherche s'inscrit dans ce second volet de l'initiative INFO-Crue qui vise à développer un outil de visualisation des prévisions hydrologiques qui fournira aux autorités une cartographie prévisionnelle des secteurs pouvant être inondés sur un horizon de quelques jours et à rendre l'information accessible à la communauté. L'objectif général de ce projet consiste à mener une consultation auprès des divers utilisateurs pouvant bénéficier de l'outil de visualisation des prévisions hydrologiques afin que ce dernier puisse les supporter adéquatement pour bien se préparer et intervenir. Plusieurs groupes d'acteurs ont été visés par la consultation : i) les ministères pour lesquels les prévisions hydrologiques pourraient leur permettre d'avoir des interventions optimales sur le territoire afin de réduire les pertes économiques et les impacts environnementaux; ii) les municipalités pour qui les prévisions hydrologiques sont nécessaires à la préparation et à l'intervention auprès de leur population (alerter, coordonner, évacuer, protéger, etc.), iii) les organismes pour lesquels les prévisions peuvent être utiles à une meilleure coordination et un meilleur soutien à la communauté qu'ils desservent et iv) les citoyens et les agriculteurs qui, grâce aux prévisions, seraient alertés à temps et préparés à la montée des eaux. De façon plus spécifique, ce projet vise la collecte des préférences des utilisateurs quant à i) la nature et la présentation de l'information qui devrait être véhiculée par l'outil de visualisation ; ii) la proposition d'une communication efficace de l'incertitude qui répond aux besoins des utilisateurs; et iii) la compréhension des mécanismes décisionnels des différents utilisateurs suite à l'émission d'une prévision.

Pour atteindre les objectifs du projet, nous avons privilégié une méthodologie qualitative. D'une part, 24 entretiens semi-dirigés ont été conduits auprès d'intervenants des ministères concernés par l'outil de visualisation des prévisions. D'autre part et suivant une méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié, 70 municipalités ont été initialement choisies en fonction de leur taille et de leur niveau de risque aux inondations. Après le retrait de certaines municipalités et un second échantillon non aléatoire, 52 municipalités ont finalement fait partie de l'enquête. Pour chaque municipalité, des responsables de la Sécurité publique et/ou des interventions en situation d'inondation ont été interrogés par le biais d'entretiens semi-dirigés. De plus, quelques organismes ont été considérés et interrogés, soit l'Union des producteurs agricoles (UPA : central et trois fédérations régionales), quatre organismes de bassin versant situés dans des régions différentes (dont le territoire connaît des épisodes d'inondation), ainsi que la Financière agricole. Enfin, 13 groupes de discussion virtuels ont été menés auprès de citoyens provenant de municipalités de l'échantillon permettant ainsi d'entendre 37 citoyens de différentes régions du Québec. Ce nombre comprend quelques agriculteurs interrogés séparément. Afin de compléter l'enquête auprès des citoyens, un questionnaire a été mis en ligne sur la plateforme Survey Monkey à l'intention des citoyens de municipalités participantes. 106 répondants ont rempli le questionnaire ce qui a permis l'analyse des

facteurs pouvant conduire ou non à l'adoption d'un outil de visualisation des prévisions hydrologique par ces derniers.

Les résultats et les propositions issus de cette très large enquête sont présentés dans quatre rapports distincts de façon à bien identifier les besoins et préférences relativement à chaque groupe d'acteurs. Il est important de mentionner que les propositions qui sont faites n'ont pas considéré les limites techniques actuelles qui peuvent exister à l'égard de la visualisation des prévisions. L'idée étant de ratisser large, et de ne pas restreindre les propositions à ces contraintes techniques, de façon à intégrer pleinement les avenues intéressantes qui pourraient être envisagées ultérieurement.

Nous souhaitons rappeler que la méthodologie relative à la collecte des données a dû être revue à la lumière des impératifs qu'a impliqués la pandémie de Covid-19. En effet, tous les entretiens se sont déroulés virtuellement ce qui a impliqué un réajustement substantiel de la méthodologie initialement prévue.

Rappelons finalement que ce projet vise à supporter Ouranos, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et le ministère de la Sécurité publique (MSP) dans l'étape de valorisation de l'outil de visualisation. Une communication efficace de la hauteur et de l'étendue de l'eau permettra la réalisation d'un outil utile et facilement consulté par les citoyens et les décideurs pour planifier leurs actions de mitigation face aux inondations.

RÉSUMÉ

Contexte général

Suite aux inondations importantes de 2017 et de 2019, le gouvernement du Québec, et notamment le MELCC et le MSP, a mis sur pied l'initiative INFO-Crue qui vise à cartographier l'aléa d'inondation pour le Québec avec une priorité pour les milieux densément peuplés et les milieux vulnérables. Plus particulièrement, le projet INFO-Crue souhaite revoir la délimitation des zones inondables en tenant compte des changements climatiques, et à mettre en place un système de prévision en temps réel des crues de rivières qui fournira aux autorités une cartographie prévisionnelle des secteurs pouvant être inondés sur un horizon de quelques jours. L'enquête faisant l'objet de ce rapport s'inscrit dans ce second volet d'INFO-Crue. Elle vise à comprendre quels sont les éléments à prendre en compte pour communiquer efficacement l'information prévisionnelle aux citoyens susceptibles de vivre des épisodes d'inondation. Il s'agit, à terme, de produire des prévisions qui permettent aux citoyens de se préparer à temps à une inondation éventuelle.

Objectifs

Ce rapport présente donc les résultats d'une partie de la recherche, soit celle qui s'est intéressée aux citoyens et aux agriculteurs qui sont confrontés de plus en plus aux épisodes d'inondation. Pour ce dernier volet, nous avons mené une recherche mixte jumelant un volet qualitatif et un volet quantitatif. Les objectifs de cette recherche consistent à :

- Collecter les préférences des citoyens et des agriculteurs quant à la nature et la présentation de l'information qui devrait être véhiculée par l'outil de visualisation des prévisions;
- Comprendre la façon dont les citoyens et les agriculteurs interprètent les prévisions probabilistes de débit et de niveau d'eau;
- Proposer une communication efficace des prévisions et de leur incertitude qui répond aux besoins exprimés;
- Comprendre les décisions que peuvent prendre les agriculteurs en lien avec des épisodes d'inondation et la pertinence des prévisions hydrologiques en contexte agricole.
- Identifier les facteurs qui sont susceptibles de favoriser l'adoption de l'outil de visualisation des prévisions par les citoyens.

Méthodologie

La méthodologie combine une approche qualitative et une approche quantitative. D'une part, 13 entrevues de groupe (2 à 5 personnes) ont été réalisées, dont deux avec des agriculteurs uniquement. Au total 32 citoyens et 5 agriculteurs ont été entendus. Une fois les entrevues terminées, elles ont été retranscrites en verbatim, codées et analysées par la méthode d'analyse de contenu. Les résultats obtenus ont ensuite été synthétisés et des propositions ont été émises. Ces dernières visent à enrichir la réflexion sur la manière de présenter efficacement aux citoyens les prévisions de crues de rivières. D'autre part, un questionnaire a été mis en ligne à l'intention des citoyens. Au total 106 citoyens ont répondu au questionnaire. Les réponses obtenues ont permis une analyse quantitative permettant de cibler les facteurs susceptibles d'influencer l'adoption par les citoyens d'un outil de prévisions.

Résultats

Les résultats de l'enquête qualitative ont permis de mieux comprendre l'utilité potentielle d'une cartographie prévisionnelle de crue de rivière pour les citoyens et les agriculteurs. Ces derniers ont également fourni des informations originales quant à leurs besoins et à leurs préférences relativement aux informations souhaitées dans l'outil. Notamment, les résultats montrent l'importance d'obtenir une information non seulement spatialisée, mais qui tienne compte des réalités particulières de certains groupes d'utilisateurs potentiels tels que les agriculteurs. Cependant, l'enquête a aussi montré que l'utilité des prévisions hydrologiques ne va pas de soi pour les agriculteurs, en raison de la très grande différence temporelle entre les activités agricoles et les prévisions à court terme. Enfin, des pistes intéressantes relativement à la visualisation des prévisions ont permis des conclusions significatives. En effet, l'enquête montre que l'outil de visualisation qui sera réalisé gagne à ne pas être identique pour tous les groupes d'utilisateurs et notamment, qu'il pourrait être simplifié pour les citoyens et les agriculteurs. La discussion synthèse des résultats et les propositions sont présentées à même les différentes sections du rapport de la portion qualitative. Les résultats issus de l'enquête quantitative ont également fourni des informations inédites et fort intéressantes quant aux facteurs susceptibles d'influencer l'utilisation de cet outil par les citoyens. Les résultats démontrent que l'intention d'utilisation de l'outil dépend de la confiance envers l'outil, de l'influence sociale (y a-t-il autour des gens qui l'utilisent?), de la facilité d'utilisation de l'outil, de son utilité perçue et de la perception du risque psychologique encouru relativement à son utilisation (perte de temps, stress accru, etc.).

Retombées et suite

L'approche participative de ce projet de recherche mérite d'être soulignée. En effet, la participation des citoyens (non agriculteurs ou agriculteurs) a permis d'impliquer les futurs utilisateurs de l'outil de visualisation et répond à l'essentielle collaboration entre les prévisionnistes et les utilisateurs de prévisions. En ce sens, l'enquête contribue à la diffusion de l'initiative INFO-Crue, mais aussi, et surtout, à l'appropriation de l'outil de visualisation des prévisions par la population lors d'épisodes d'inondation. L'implication active et motivée des participants a montré que cette façon de faire est particulièrement pertinente dans une optique d'augmentation des capacités à faire face à l'aléa d'inondation. La cartographie prévisionnelle qui sera réalisée permettra de répondre plus adéquatement aux besoins des différents utilisateurs, ce qui est une condition primordiale à sa pertinence. L'initiative INFO-Crue pourra ainsi bénéficier dans le futur, des collaborations amorcées par cette enquête. Un processus de rétroaction pourrait être envisagé afin de maintenir le dialogue entre divers acteurs du territoire, ce qui est essentiel à la réponse collective face à l'aléa d'inondation.

NOTE

Il nous apparaît important de rappeler que la première partie de cette recherche est qualitative et a généré des résultats qualitatifs. Ainsi, les résultats ne sont pas présentés de manière quantitative, et une idée même mentionnée une seule fois a été considérée avec attention. C'est aussi la raison qui a justifié la manière de relier les propos aux répondants. En effet, la plupart du temps, nous avons utilisé des termes tels qu'*un répondant*, *la majorité des répondants*, *plusieurs d'entre-eux*, *quelques-uns* ou *certains répondants* plutôt que de dire *x répondants ont mentionné que*. L'idée est davantage ici de montrer des tendances relatives à l'occurrence d'un propos ou d'une idée ou au contraire son originalité sans mettre l'emphase sur le nombre exact. Cependant, les résultats relatifs aux préférences en matière de visualisation, et plus spécifiquement la priorisation des maquettes, sont présentés quantitativement. Néanmoins, cette dernière portion doit être interprétée à la lumière des résultats qualitatifs qui la précèdent. De plus, suivant les réponses obtenues et au regard de la littérature, nous émettons des propositions pour le développement et l'amélioration de l'outil prévisionnel. Nous demeurons toutefois conscients que des enjeux techniques et autres peuvent limiter la prise en compte de ces propositions à court terme et que le processus d'amélioration continu de l'outil permettra à travers le temps de considérer ces propositions.

TABLE DES MATIÈRES

1.	Introduction	11
2.	Méthodologie.....	13
3.	Le volet qualitatif de la recherche	16
3.1	Présentation des répondants.....	16
3.1.1	Les agriculteurs	16
3.1.2	Les citoyens non-agriculteurs.....	17
3.2	Les agriculteurs face aux inondations.....	19
3.2.1	Les agriculteurs et le risque d'inondation.....	19
3.2.2	Les prévisions	21
3.2.3	Décisions prises par les agriculteurs en lien avec les inondations.....	24
3.2.4	Préférences en matière d'information véhiculée dans l'outil	25
3.3	Préférences exprimées sur les maquettes par tous les citoyens Incluant les agriculteurs	27
3.3.1	Maquette 1.....	31
3.3.2	Maquette 2.....	40
3.3.3	Maquette 4.....	44
3.3.4	Préférences entre les maquettes	47
3.4	Appréciation générale sur l'initiative.....	52
4.	Le volet quantitatif de la recherche	54
4.1	Revue de littérature sur l'adoption des nouvelles technologies par les utilisateurs.....	54
4.1.1	L'acceptation des technologies	54
4.1.2	L'attitude envers les technologies	55
4.1.3	Théorie de l'action raisonnée (TAR OU TRA)	55
4.1.4	Théorie du comportement planifié (TCP)	56
4.1.5	Modèle d'acceptation des technologies – TAM (Davis, 1986).....	58
4.1.6	Théorie unifiée de l'acceptation et usage des technologies (UTAUT)	59
4.1.7	Le risque perçu	63
4.2	Modèle théorique proposé pour l'adoption de l'outil prévisionnel des crues par les utilisateurs	64
4.3	Résultats.....	65
4.3.1	Statistiques descriptives.....	65
4.3.2	Statistiques inférentielles.....	80
5.	Conclusion.....	94
6.	Références	96

ANNEXE 1. Grille d’entrevue utilisée pour les citoyens	101
ANNEXE 2. Grille d’entrevue utilisée pour les agriculteurs	103
ANNEXE 3. Questionnaire mis en ligne à l’intention des citoyens.....	106

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Présentation des deux échelles de couleurs.....	28
Figure 2.	Représentation de la maquette 1	32
Figure 3.	Représentation de la maquette 2	40
Figure 4.	Représentation de la maquette 4	44
Figure 5.	Ordre de priorité de la maquette 1 par les citoyens.....	48
Figure 6.	Ordre de priorité de la maquette 1 par les agriculteurs.....	48
Figure 7.	Ordre de priorité de la maquette 2 par les citoyens.....	48
Figure 8.	Ordre de priorité de la maquette 2 par les agriculteurs.....	48
Figure 9.	Ordre de priorité de la maquette 4 par les citoyens.....	49
Figure 10.	Ordre de priorité de la maquette 4 par les agriculteurs.....	49
Figure 11.	Première position de chaque maquette par les citoyens	49
Figure 12.	Première position de chaque maquette par les agriculteurs.....	49
Figure 13.	Deuxième position de chaque maquette par les citoyens.....	50
Figure 14.	Deuxième position de chaque maquette par les agriculteurs.....	50
Figure 15.	Troisième position de chaque maquette par les citoyens.....	50
Figure 16.	Troisième position de chaque maquette par les agriculteurs.....	50
Figure 17.	Ordre de priorité des maquettes pour les citoyens.....	51
Figure 18.	Ordre de préférence des maquettes pour les agriculteurs.....	51
Figure 19.	Cadre conceptuel de Fishbein et Ajzen (1975) concernant la relation entre croyance, attitudes, intentions et comportements (source: Fishbein et Ajzen, 1975, p.15).....	55
Figure 20.	Théorie de l'Action Raisonnée (Fishbein & Ajzen, 1975).	56
Figure 21.	Théorie du Comportement Planifié (TCP) selon Ajzen (1991)	57
Figure 22.	Le modèle d'acceptation des technologies (TAM), d'après Davis (1989).....	58
Figure 23.	Modèle de l'UTAUT (Venkatesh et al. 2003).....	60
Figure 24.	Modèle proposé pour expliquer l'adoption de l'outil prévisionnel des crues par les citoyens ⁶⁴	
Figure 25.	Répartition des répondants selon le nombre d'années dans leurs résidences.....	66
Figure 26.	Moyenne des réponses aux questions de la vulnérabilité.....	69
Figure 27.	Modèle résultant de l'analyse de régression multiple.....	85

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Les agriculteurs interrogés, la région administrative et les cours d'eau à proximité.....	16
Tableau 2.	Distribution des citoyens selon leurs municipalités de résidence et les régions hydrographiques correspondantes.....	17
Tableau 3.	Récapitulatif des variables explicatives des théories et des modèles d'acceptation et d'utilisation des technologies.	62
Tableau 4.	Fréquences des répondants selon l'âge.....	65
Tableau 5.	Fréquences des répondants selon le niveau d'étude	65
Tableau 6.	Fréquences des répondants selon la nature du travail.....	66
Tableau 7.	Fréquences des répondants selon le type de résidence.....	66
Tableau 8.	Fréquences des répondants locataires/propriétaires de leur résidence.....	66
Tableau 9.	Fréquences des répondants selon les habitants de la résidence.....	67
Tableau 10.	Fréquences des répondants selon les raisons de l'attachement à leur résidence	67
Tableau 11.	Réponses aux questions sur la variable « Aléa »	68
Tableau 12.	Taux d'accord pour chaque item de la variable « Vulnérabilité »	70
Tableau 13.	Réponses aux questions sur la variable « Vulnérabilité »	70
Tableau 14.	Réponses aux questions sur la variable « Résilience »	77
Tableau 15.	Réponses aux questions sur la variable « Attitude face au risque »	79
Tableau 16.	Résultats de l'analyse factorielle en composantes principales	81
Tableau 17.	Questions regroupées dans les 6 facteurs retenus par l'analyse factorielle.....	82
Tableau 18.	Alpha de Cronbach des différents facteurs	83
Tableau 19.	Résultats de l'analyse de régression multiple	84
Tableau 20.	Réponses aux questions sur la variable « Attitude face au risque »	89

1. INTRODUCTION

Les inondations constituent le risque naturel le plus répandu dans le monde et qui a le plus d'impact. Elles ont représenté, entre 1995 et 2015, 47% de toutes les catastrophes météorologiques (Nations Unies, 2015). Au Québec, plusieurs régions sont régulièrement touchées par ce risque et plusieurs événements extrêmes ont affecté le territoire ces dernières années. En effet, au printemps 2017, la fonte des neiges et les pluies abondantes ont causé une crue historique de plusieurs cours d'eau et un nombre record de mouvements de terrain, provoquant des inondations majeures au Québec. Ces inondations ont sévi dans 15 régions administratives touchant 291 municipalités, plus de 5300 résidences, 4000 personnes évacuées et 400 routes endommagées (gouvernement du Québec, 2017). Tout récemment, au printemps 2019, 13 500 sinistrés ont été évacués et plus de 5 000 maisons ont été inondées. Ces inondations ont eu des conséquences économiques considérables. 5 000 demandes d'indemnisation ont été transmises et en date de juin 2019 un montant de 25,9 millions de dollars a été versé aux sinistrés (Radio-Canada, 2019). Suite à ces événements, le gouvernement du Québec a mené une réflexion sur la gestion des risques des inondations dans un contexte de changements climatiques. Dans ce cadre, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a mis en place le projet INFO-Crue qui vise à cartographier l'aléa d'inondation pour le Québec avec une priorité pour les milieux densément peuplés et les milieux vulnérables. Plus particulièrement, le projet INFO-crue vise à élaborer une délimitation des zones inondables tenant compte des changements climatiques et à mettre en place un outil de visualisation des prévisions de crues de rivières qui fournira aux autorités une cartographie prévisionnelle des secteurs pouvant être inondés sur un horizon de quelques jours. Ouranos a été mandaté par le MELCC pour le soutenir dans la conception, le développement et la mise en œuvre d'INFO-Crue. Dans ce cadre, un projet a été mis en place avec l'Université du Québec à Rimouski et l'Université de Sherbrooke pour mener une enquête d'envergure auprès de différents types d'acteurs (ministères, municipalités, organismes et citoyens) afin de mieux comprendre leurs besoins à l'égard d'un outil de visualisation des prévisions hydrologiques.

Cette enquête s'inscrit plus précisément dans le volet de valorisation de l'outil de visualisation des prévisions auprès des différents utilisateurs potentiels. Rappelons que le projet INFO-Crue vise à rendre l'information prévisionnelle accessible aux communautés. Il s'agit de fournir aux divers utilisateurs une information appropriée sur les risques de crues à court terme permettant aux différents intervenants de se préparer à l'événement. Cette information doit être disponible dans un format adapté aux besoins des utilisateurs, transmise à travers les bons canaux et au bon moment afin qu'ils puissent se préparer et intervenir efficacement lors de crues. Or, plusieurs utilisateurs (ministères, municipalités, organismes et citoyens, etc.) sont interpellés par les prévisions hydrologiques et leurs besoins ne sont pas nécessairement les mêmes.

Plusieurs questions se posent alors quant aux besoins de chaque groupe d'utilisateurs : quelle échelle temporelle est-il nécessaire d'avoir et quelle fréquence de mise à jour l'outil devrait-il afficher ? Sous quel format la prévision devrait-elle paraître, et à quel niveau de détail ? Comment devrait-on caractériser le risque ? Comment l'incertitude de la prévision devrait-elle être représentée et communiquée ? Quel mécanisme décisionnel suit l'émission d'une prévision ? Quelles sont les décisions qui en découlent ? Quels seraient les impacts d'une mauvaise prévision ?

Afin de répondre à ces multiples questions, une vaste consultation a été menée auprès de divers utilisateurs potentiels à travers le Québec inondable. La quatrième phase de l'enquête s'est intéressée aux citoyens et aux agriculteurs pour qui l'accès à des prévisions hydrologiques facilement interprétables pourrait les aider à mieux anticiper les épisodes d'inondation et conséquemment à mieux s'y préparer. Compte tenu de l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des inondations au Québec, il apparaît en effet de plus en plus

essentiel que la population elle-même soit mieux outillée. Dans cette optique, l'information devant être incluse dans la prévision et la manière dont celle-ci sera communiquée sont des éléments clés pour favoriser l'utilisation des prévisions par les citoyens et par les agriculteurs.

Objectif général et les objectifs spécifiques :

L'objectif général de cette portion de l'enquête a consisté à mener une consultation auprès de citoyens et d'agriculteurs qui pourraient bénéficier de l'outil de visualisation des prévisions hydrologiques.

Cet objectif général se décline en 5 objectifs spécifiques.

- Collecter les préférences des utilisateurs quant à la nature (quoi afficher) et la présentation (comment l'afficher) de l'information qui devrait être véhiculée par l'outil de visualisation des prévisions;
- Comprendre la façon dont les utilisateurs interprètent les prévisions probabilistes de débit et de niveau d'eau;
- Proposer une communication efficace des prévisions et de leur incertitude qui répond aux besoins des utilisateurs;
- Comprendre les décisions que peuvent prendre les agriculteurs en lien avec des épisodes d'inondation et la pertinence des prévisions hydrologiques en contexte agricole;
- Identifier les facteurs susceptibles de favoriser l'adoption de l'outil de visualisation des prévisions par les citoyens.

Dans le but de répondre adéquatement aux objectifs poursuivis, nous avons jumelé une enquête qualitative et une enquête quantitative. L'enquête qualitative visait à répondre aux 4 premiers objectifs spécifiques. Elle a été menée différemment avec les citoyens et avec les agriculteurs, car plusieurs questions n'ont pas été abordées avec les citoyens, mais l'ont été avec les agriculteurs. L'enquête quantitative souhaitait répondre à l'objectif 5 et a été menée auprès des citoyens sans distinction relative à leur profession. Cette enquête a été réalisée à l'aide d'un questionnaire mis en ligne à l'intention des citoyens de différentes régions du Québec.

La section 2 du rapport présente la méthodologie de la recherche, soit la préparation et la réalisation de 13 entrevues de groupes (11 avec des citoyens et 2 avec des agriculteurs) et l'administration du questionnaire pour le volet quantitatif. Nous y décrivons également l'analyse des données issues des entretiens. Nous terminons par un bref tour d'horizon des avantages et des inconvénients relatifs à la tenue virtuelle des entrevues. La section 3 présente les résultats de la recherche qualitative ainsi que les propositions associées aux différents thèmes abordés. La section 3.1 présente les répondants. La section 3.2 s'intéresse aux agriculteurs face au risque d'inondation. Nous débutons par leurs expériences d'inondation, la façon dont ils perçoivent le risque d'inondation de leur exploitation agricole et l'utilité des prévisions dans le contexte agricole. Nous traitons ensuite des décisions relatives aux activités agricoles qui sont prises en situation d'inondation et des besoins relatifs à la nature et à la communication des prévisions pour que celles-ci leur soient utiles. Dans la section 3.3, nous abordons les besoins et les préférences à l'égard de la visualisation des prévisions par tous les citoyens incluant les agriculteurs. Les résultats incluent, notamment, les préférences exprimées par les participants relativement à 3 maquettes qui présentaient différemment les prévisions de crues de rivières. Finalement, la section 3.4 présente l'appréciation des répondants quant au projet.

La section 4 du document présente l'enquête quantitative réalisée à l'aide d'un questionnaire mis en ligne à l'intention des citoyens et rempli par 106 personnes. La section 4.1 fait un tour d'horizon de la littérature qui traite des modèles d'adoption des outils technologiques. La section 4.2 aborde le modèle théorique retenu et les hypothèses qui en découlent. Enfin, nous présentons au point 4.3 les résultats de la recherche quantitative. Ces résultats ciblent les différents facteurs qui peuvent conduire les citoyens à adopter ou non le futur outil de visualisation des prévisions hydrologiques et précisent certains éléments souhaités par les citoyens. La section 5 présente une conclusion à cette enquête quantitative et les faits saillants qui méritent d'être retenus.

2. MÉTHODOLOGIE

Pour réaliser les objectifs de cette portion de l'étude, nous avons considéré une **méthodologie mixte incluant un volet qualitatif et un volet quantitatif**.

Le volet qualitatif de la recherche

Le volet qualitatif de cette recherche qui s'inscrit dans le courant des approches participatives. En effet, la participation publique prend une place de plus en plus importante dans les processus de décision (Bherer, 2011), au point d'être considérée comme un facteur clé de succès dans le domaine de la décision publique (Cahen & Colombo, 1999). Le terme « participation » inclut un éventail complet de méthodes basées sur l'implication du public, telles que l'information, la collecte d'information, la consultation, la concertation, etc. (Tille, 2001). La légitimité du résultat qui émane d'un processus de décision participatif découle de la légitimité de la procédure en elle-même, et celle-ci dépend de la procédure d'arbitrage des intérêts des parties prenantes. Si cette dernière est jugée légitime par les participants, la décision qui va résulter du processus de décision le sera aussi (Rousseau & Martel, 1996; Urli, B., 2013).

Dans le contexte de cette recherche et en cohérence avec les objectifs poursuivis, la conduite d'un processus participatif vise à i) mieux refléter les valeurs et opinions des différentes parties intéressées par l'outil prévisionnel, ii) favoriser l'appropriation de l'outil par les utilisateurs, iii) amener une meilleure légitimité aux résultats, et iv) offrir un outil adapté aux besoins spécifiques des utilisateurs et permettant ultimement d'assurer une meilleure gestion des inondations. Dans ce projet, la forme de participation qui a été retenue est la consultation. Lors d'un processus consultatif, le public donne son avis, mais n'a qu'un pouvoir décisionnel indirect sur des aspects partiels du projet. En effet, il peut influencer le décideur qui l'écoute, mais qui décide seul de tenir compte ou non de ces propositions. Dans ce processus consultatif, les utilisateurs de l'outil de visualisation sont au centre de la démarche puisque la consultation vise à produire des résultats par lesquels ils seront directement concernés. Nous nous plaçons ici dans une logique de co-construction en faisant participer d'autres acteurs qui ne sont pas des chercheurs universitaires dans le développement des connaissances. Les informations qui seront retenues concernant la représentation de la prévision hydrologique sont le produit de plusieurs préférences locales où chacun des intervenants joue un rôle particulier. Ce qui importe à ce niveau est que le processus puisse permettre l'expression légitime de tous les participants et la prise en compte de leurs préférences sans tomber dans la dictature d'un point de vue sur les autres (Rousseau et Martel, 1996).

L'enquête s'est intéressée aux citoyens et aux agriculteurs qui sont concernés par l'aléa d'inondation. Les prévisions hydrologiques peuvent leur être utiles afin de les accompagner plus efficacement et réduire ainsi les pertes économiques et les multiples impacts des inondations sur leurs vies, leurs biens ou leurs activités. Il est donc important de bien comprendre leurs besoins en termes d'information véhiculée par la prévision hydrologique. L'idée étant que l'outil de visualisation permette une interprétation rapide des prévisions favorisant une meilleure préparation des citoyens et des agriculteurs à d'éventuels épisodes d'inondation.

Cette portion de la recherche a privilégié une approche qualitative. La méthodologie se décline en 2 volets. Le premier volet a consisté à **préparer et à réaliser une consultation** auprès des citoyens et des agriculteurs qui s'est déroulée par le biais d'entrevues de groupes. Au total, 37 personnes ont été interrogées. Nous avons formé des groupes distincts pour les citoyens et pour les agriculteurs, afin de mieux cerner les besoins spécifiques des agriculteurs. Les citoyens ont été sollicités avec l'aide des municipalités qui ont été choisies de manière à représenter plusieurs régions hydrographiques du Québec. Nous avons fourni aux municipalités un

court texte expliquant le projet ainsi qu'un lien permettant aux personnes intéressées de s'inscrire en ligne. Cette façon de faire a permis de s'assurer de l'intérêt des personnes pour le sujet que nous allions aborder. 32 citoyens ont été entendus¹. Les agriculteurs ont été sollicités après que des noms nous aient été fournis par trois Fédérations régionales de l'UPA où les terres agricoles sont périodiquement affectées par les inondations de rivières (Outaouais, Montérégie et Chaudière-Appalaches). Les agriculteurs ciblés par l'UPA l'étaient en raison de leurs expériences relatives aux inondations. Nous avons rejoint par téléphone chacun des agriculteurs référés afin de vérifier leur intérêt à participer à l'enquête. Nous avons formé deux groupes d'agriculteurs intéressés comprenant respectivement 3 et 2 participants. Pour les citoyens et pour les agriculteurs, les entrevues de groupe, d'une durée variant de 1 heure à 1 heure 30 ont été réalisées virtuellement via Zoom. La consultation avec les participants s'est déroulée de deux manières différentes.

Pour la consultation auprès des citoyens non agriculteurs, nous avons réalisé les entrevues en abordant la présentation de leur territoire, et par la même occasion quelques expériences relatives aux inondations. Nous passons ensuite directement à la visualisation des prévisions et à la meilleure manière de les communiquer. Ainsi, sur la base des informations acquises lors de la revue de littérature, différentes techniques de visualisation (trois)² des prévisions de profondeur et d'étendue de l'eau ont été proposées. Les citoyens étaient invités à tour de rôle à s'exprimer sur les différentes propositions et à répondre à différentes questions abordant la manière de représenter la prévision et la manière de la communiquer. La grille d'entretien correspondante est présentée dans l'annexe 1.

La consultation avec les agriculteurs, nous a conduits à considérer ceux-ci comme des entrepreneurs dans l'optique où ils peuvent être économiquement touchés par l'aléa d'inondation, leur revenu dépendant essentiellement du bon déroulement d'une saison de culture. Dans leur cas, les entrevues ont abordé un certain nombre de questions qui avaient été abordées avec les autres groupes d'utilisateurs (ministères, municipalités, organismes). Nous avons retenu les questions qui s'intéressaient aux expériences d'inondations vécues par les répondants et leur manière de qualifier leur territoire (et plus précisément leur terre) au risque d'inondation, ainsi qu'à l'utilisation ou non des prévisions hydrologiques dans leurs pratiques. Par la suite, nous abordions les questions relatives aux décisions qu'ils peuvent être appelés à prendre en situation d'inondation. Les participants étaient invités à répondre à tour de rôle. Enfin, la nature de l'information prévisionnelle potentiellement utile, ainsi que la communication de cette information étaient abordées. Nous poursuivions ensuite avec la visualisation de la prévision, notamment par la présentation d'exemples (les mêmes trois maquettes que celles présentées aux citoyens). La grille d'entretien est présentée dans l'annexe 2.

Le deuxième volet concerne l'**analyse des données**. Les entretiens issus des consultations ont été enregistrés, retranscrits en verbatim et analysés sur la base des thèmes abordés lors des entrevues. L'analyse des données a eu pour but d'identifier les besoins relativement à la nature de l'information incluse dans une prévision, à la communication du risque et à l'incertitude qui y est associée. Elle a également eu pour but de faire émerger des idées nouvelles, des propositions inédites susceptibles d'enrichir l'outil de visualisation des prévisions.

Dans le contexte pandémique actuel, la consultation s'est déroulée de façon virtuelle utilisant la plateforme Zoom. Cet aspect virtuel comporte plusieurs avantages non négligeables. Malgré quelques réserves initiales

¹Les groupes avec les citoyens ont été hétérogènes la plupart du temps, c'est-à-dire composés de citoyens provenant de municipalités différentes. Dans de rares cas, des citoyens concernés par les inondations s'étaient concertés pour participer en même temps à un groupe de discussion. Les deux cas de figure n'ont pas modifié la conduite des entrevues, ni la nature des résultats obtenus.

² En raison du côté plus expert de la maquette 3, nous avons jugé pertinent de ne pas l'inclure dans la présentation qui a été faite aux citoyens et aux agriculteurs. Au total, ce sont donc trois maquettes qui leur ont été présentées (les maquettes 1, 2 et 4).

de la part de l'équipe de recherche, cette méthodologie s'est avérée productive, et considérablement moins chronophage que si nous avions eu à voyager à travers les différentes régions du Québec. De plus, il nous a semblé tout à fait possible d'initier des contacts humains réels favorisant les échanges et permettant à terme d'atteindre pleinement les objectifs de la recherche. Autrement dit, les rencontres virtuelles n'ont pas été un frein au bon déroulement des entrevues, elles ont au contraire permis d'augmenter l'efficacité de la conduite de l'enquête, tout en générant des résultats tout aussi valables que si nous avions fait les entrevues en personne. Notre expérience va dans le sens des conclusions des travaux cités plus haut. Nous aimerions néanmoins soulever que dans le cas des citoyens, les difficultés relatives à la connexion et aux capacités technologiques des personnes se sont avérées nettement plus importantes qu'avec les autres groupes d'utilisateurs. Notamment, une dame qui souhaitait participer, n'a pu le faire, malgré deux tentatives différentes de rejoindre un groupe. Les réserves que l'on peut émettre à l'égard des entrevues virtuelles sont sans doute plus importantes dans le cas des citoyens, qui face aux technologies, ne sont pas tous égaux.

Le volet quantitatif de la recherche

Nous poursuivons pour le deuxième volet de la recherche une méthodologie de recherche quantitative de nature hypothético-déductive. Dans ce type de démarche, le processus scientifique commence par un énoncé du problème de recherche, suivi d'une revue de littérature et de l'élaboration du cadre théorique qui vient constituer l'assise théorique et empirique de la problématique. De fait, le cadre théorique est une proposition théorique au problème de recherche. Il s'ensuit la collecte de données empiriques qui seront analysées pour tester le cadre théorique préalablement choisi. Dans cette démarche, nous avons proposé un cadre théorique qui regroupe des variables théoriques indépendantes exerçant une influence sur la variable dépendante de notre problème qui est l'intention d'utilisation de l'outil prévisionnel en temps réel des crues. Ces variables indépendantes et dépendantes sont opérationnalisées sous forme d'un questionnaire (voir annexe 3) qui permet de tester plusieurs hypothèses au sujet des relations potentielles entre ces différents variables.

Le questionnaire est ensuite administré aux citoyens. Un échantillon de municipalités, parmi celles interrogées précédemment dans le cadre de notre étude, nous a supporté dans l'effort de recrutement des citoyens en affichant soit l'information sur leur site web, journal ou en envoyant le lien du questionnaire à leur citoyens. Nous avons choisi ces municipalités de sorte à varier les régions, les cours d'eau concernés et le niveau de risque d'inondation des répondants.

L'analyse des données collectées a permis d'une part de décrire l'échantillon qui aura répondu au questionnaire et d'autre part de tisser les liens entre les variables et de confirmer leur signification sur le plan statistique. L'analyse des données comporte 3 volets. Dans un premier temps, nous utilisons les statistiques descriptives sur les variables de contrôle pour décrire notre échantillon. Par la suite, nous vérifions la validité et la fiabilité du questionnaire en utilisant une analyse factorielle et les mesures de Alpha de Cronbach. L'analyse factorielle nous permettra de regrouper les variables en facteurs avant de tester les hypothèses. Puis, le test d'hypothèse par la régression linéaire multiple est utilisé pour confirmer ou infirmer les hypothèses émises dans le modèle théorique. Par ailleurs, ce volet quantitatif de la recherche viendra également appuyer la collecte de données sur les préférences des utilisateurs pour les caractéristiques attendues de l'outil. En effet, une série de questions sur les caractéristiques attendues de l'outil est posée et sera analysée par des statistiques descriptives afin de dégager les préférences des futurs utilisateurs.

3. LE VOLET QUALITATIF DE LA RECHERCHE

3.1 PRÉSENTATION DES RÉPONDANTS

Les citoyens ont été interrogés séparément selon qu'ils étaient agriculteurs ou non-agriculteurs. Nous présentons les participants en fonction de cette distinction, d'une part les agriculteurs, et d'autre part les citoyens non-agriculteurs.

3.1.1 LES AGRICULTEURS

Nous avons interrogé 5 agriculteurs provenant de trois régions du Québec. De plus, différentes réalités agricoles sont représentées dans cet échantillon. Quatre agriculteurs vivent des épisodes d'inondation qui affectent périodiquement des portions de leurs terres telle que précisé dans les citations ci-après. Pour le 5^{ème} participant, ses terres ne sont pas inondées, mais le chemin qui mène à sa ferme est périodiquement fermé lors des inondations.

« Je suis entourée d'eau donc les inondations, ça me parle pas mal. [...] moi c'est le chemin qui est inondé pendant les inondations donc les camions de lait ne peuvent pas venir. Ça pose problème quand ça dure trois semaines. » (AG1)

Nos ancêtres sont ici depuis 1742 donc mes fils vont être la dixième génération à la même place. Il faut croire que les inondations, ça ne nous dérange pas tant (rires). On ne s'en va pas, on reste là! » (AG1)

« J'ai peut-être un 25-30% de mes terrains qui sont inondables » (AG2).

« Moi, j'ai 80% de mes terres qui sont en plaines inondables. Ça vient à l'eau chaque printemps. » (AG2)

« Dans le fond, je suis principalement en terre noire, en terre organique. C'est pour ça qu'on est près des rivières, et la terre noire c'est comme les zones basses » (AG1)

Deux agriculteurs sont propriétaires d'une ferme laitière, un autre possède une ferme laitière et une érablière, un agriculteur est dans le secteur du bœuf de boucherie et du porc et enfin nous avons interrogé un producteur maraîche (voir Tableau 1).

Tableau 1. Les agriculteurs interrogés, la région administrative et les cours d'eau à proximité

Type de fermes	Régions	Cours d'eau
Ferme laitière	Outaouais	Rivière des Outaouais
Ferme laitière	Chaudière-Appalaches	Rivière Chaudière
Ferme laitière et érablière	Chaudière-Appalaches	Rivière Chaudière
Ferme de bœufs de boucherie et de porcs d'engraissement	Chaudière-Appalaches	Rivière Chaudière
Ferme maraîchère	Montérégie	Ruisseau Norton et Rivière L'Acadie

3.1.2 LES CITOYENS NON-AGRICULTEURS

Nous avons interrogé 32 citoyens qui viennent de différentes régions du Québec et résident dans 15 municipalités réparties dans 7 régions hydrographiques du Québec inondable. Certaines entrevues se sont déroulées avec deux participants, les autres avec 3 ou 4 participants (voir Tableau 2).

Les citoyens interrogés représentent différentes réalités personnelles, professionnelles ou encore d'implications sociales. Par exemple, deux citoyens se sont inscrits à une entrevue de groupe parce qu'ils sont conseillers municipaux et sont préoccupés par les inondations. Pour l'un d'eux, son implication politique fait suite à ce qu'il a considéré comme une mauvaise gestion d'une inondation. Il a souhaité être plus impliqué de façon à jouer un rôle pour faire changer les choses. Ce même participant a ajouté qu'il développe lui-même des outils pour prévoir les inondations afin de pallier ce qu'il considère être un cruel manque d'information pour le territoire où se situe sa résidence. Un répondant a souhaité participer à un groupe de discussion parce qu'il travaille pour une compagnie d'assurance qui est spécialisée dans les inondations. Il s'intéresse particulièrement à tout ce qui touche la prévention des inondations, d'où son intérêt à participer à l'enquête. Enfin, plusieurs participants s'impliquent dans des comités en lien avec des réalités locales d'inondations. Il s'agit souvent de comités de citoyens qui souhaitent partager leur expérience commune ou avoir plus de poids auprès de leur municipalité pour faire avancer certains dossiers reliés à l'aléa d'inondation, ou encore pour aider les citoyens qui doivent communiquer avec les instances gouvernementales relativement à des demandes d'indemnisation suite aux impacts des inondations. Enfin, un comité de citoyens a mobilisé des scientifiques afin de documenter des solutions possibles pour diminuer les conséquences des inondations sur leur territoire. Quelques citoyens n'ont pas donné d'information spécifique, mais se sont inscrits tout simplement parce que le sujet les préoccupe. Ce que nous devons dire, c'est que tous ont participé sur la base d'un réel intérêt pour le sujet des inondations.

Tableau 2. Distribution des citoyens selon leurs municipalités de résidence et les régions hydrographiques correspondantes

Municipalités	Régions hydrographiques et bassins versants concernés	Nombre de participants
Maria	Baie-des-Chaleurs / Percé Bassin versant de la rive sud de la péninsule gaspésienne	2
Baie-Comeau	Saint-Laurent nord-est Bassin versant Manicouagan	4
Lévis	Saint-Laurent sud-est Bassin versant de la rivière Etchemins et Bassin versant de la rivière Chaudière	3
Lac-Etchemin	Bassin versant de la rivière Etchemins	1
Notre-Dame-des-Prairies	Saint-Laurent nord-ouest Bassin versant de la rivière de l'Assomption	1
La Malbaie	Bassin versant de la Rivière-Malbaie	1
Sainte-Brigitte-de-Laval	Bassin versant de la rivière Montmorency	2
Vaudreuil-Dorion	Outaouais-Montréal Bassins versants région Vaudreuil-Soulanges (proximité du lac des Deux-Montagnes)	1
Rigaud	Bassins versants région Vaudreuil-Soulanges (proximité de la rivière Rigaud)	1
Pointe-Fortune		1

	Bassins versants région Vaudreuil-Soulanges (proximité de la rivière des Outaouais et du lac des Deux-Montagnes)	
Rouyn	Limite de la région Baie de Hannah et Ruppert Bassin versant du Témiscamingue	2
Drummonville Saint-Jean-sur-Richelieu Brigham Sabrevois	Saint-Laurent sud-Ouest Bassin versant de la Rivière Saint-François Bassin versant de la rivière Richelieu Bassin versant de la rivière Yamaska Bassin versant de la rivière Richelieu	3 5 4 1
TOTAL		32

Expériences d'inondation vécues par les citoyens interrogés

Tous les citoyens interrogés sont interpellés d'une manière ou d'une autre par le sujet des inondations. Dans la majorité des cas, il s'agit de citoyens qui résident à proximité d'une rivière ou d'un lac et qui vivent des épisodes d'inondation de manière régulière ou encore occasionnellement. Les rivières Etchemins, Chaudière, Montmorency, Richelieu, Saint-François et Yamaska ont notamment été nommées. Certains participants qui résident dans la Baie-des-Chaleurs ont des préoccupations à la fois relatives au débordement possible de deux rivières (rivière Verte et rivière Nouvelle), mais aussi à l'influence des marées en raison de la situation côtière de leur municipalité, ces deux rivières se jettent en effet sur la rive nord de la Baie-des-Chaleurs.

Quelques participants vivent surtout des inondations par embâcles. Pour certains, les embâcles se forment devant leur maison ou en aval de leur résidence ce qui crée une montée d'eau significative à proximité de leur résidence. Nous notons que quelques participants ont vécu des évacuations et des dommages à leurs résidences. La charge émotive reliée aux inondations est alors bien réelle, il s'agit d'une expérience forte vécue péniblement. Certains parlent d'évacuations à répétition et de l'influence, selon eux, des changements climatiques sur le comportement de leur rivière. Ils notent par exemple les redoux en plein hiver, mais également des changements dans le comportement de leur rivière en eau libre ou encore de la présence de frasil³ qui complexifient selon eux les causes possibles des inondations. Ces expériences variées ont souvent contribué à des discussions de groupe dynamiques où les participants montraient un réel intérêt.

³ Nous aimerions souligner l'intérêt de ces propos. En effet, ces participants qui ont expliqué l'inondation de leur rivière liée à la présence de frasil, ont affirmé ne pas avoir reçu d'explication de la part des autorités et de la part d'Hydro Météo pourtant mandaté par la municipalité pour apporter des explications à ce type d'événement (présence de frasil). Les explications auraient été remises à la municipalité, mais les citoyens n'y auraient pas eu accès. Ces citoyens soulignent leur frustration à l'égard du manque d'information leur étant transmise, alors qu'ils souhaitent comprendre les raisons de cette inondation à leurs yeux singulière. Ce point nous semble particulièrement important, puisqu'il montre à quel point l'information et la transparence sont souhaitées et ressenties comme essentielles à toute forme de résilience face aux inondations.

3.2 LES AGRICULTEURS FACE AUX INONDATIONS

3.2.1 LES AGRICULTEURS ET LE RISQUE D'INONDATION

L'EXPLOITATION AGRICOLE ET LES EXPÉRIENCES D'INONDATION VÉCUES

Les agriculteurs rencontrés ont été amenés à décrire brièvement leur ferme et le plus souvent ils ont associé directement à cette description leur expérience relative aux inondations. Tous les agriculteurs rencontrés ont une proximité à l'eau et tous sont affectés d'une manière ou d'une autre par les crues de rivières. D'ailleurs, nous souhaitons préciser que tous les participants étaient très interpellés par la question, et très intéressés à participer à cette enquête, car les inondations font partie des réalités auxquelles ils ont à faire face dans le cadre de leurs pratiques agricoles respectives.

LES CONSÉQUENCES AGRICOLES D'UNE INONDATION ET LE NIVEAU DE RISQUE PERÇU

Ce qui est intéressant de noter c'est qu'en contexte agricole, les crues hivernales (dues à un redoux) ou très tôt au printemps, notamment celles dues aux embâcles, ont généralement moins de conséquences pour les agriculteurs que nous avons rencontrés. Bien qu'ils puissent subir des inondations printanières, la majorité (4 sur 5 participants) est surtout concernée par les inondations susceptibles de survenir en début d'été ou au cœur de l'été, soit de la mi-avril à la fin du mois de septembre. Ce sont pour la majorité, les inondations en eau libre, suite à des précipitations intenses qui posent problème. Néanmoins, les propos montrent que les conséquences peuvent être variées selon la région, le type de culture, ou la manière dont l'inondation affecte le territoire (durée et infrastructures atteintes).

Pour un agriculteur, l'enjeu est essentiellement relié à la fermeture du rang qui mène à sa ferme. C'est la seule ferme des 5 que nous avons rencontrées qui subit des conséquences importantes lors d'une inondation printanière. Il peut arriver que le rang se retrouve sous « 2 pieds d'eau », et le camion qui ramasse le lait ne peut plus atteindre sa ferme. Cet agriculteur parle des inondations de 2017 et de 2019 comme ayant été particulièrement dramatiques pour sa ferme, car les conséquences ont été économiquement très lourdes.

« C'est la route principale qui se rend à la ferme qui est inondée complètement. Dans la première inondation en 2017, c'était une dizaine de jours et en 2019, ça a été 3 semaines, 26 jours, je pense. Et le camion à lait ne pouvait pas passer, donc je jetais mon lait [...] Le principal revenu, c'est le lait. » (AG1, laitier)

Pour un autre, les conséquences d'une inondation peuvent affecter la facilité d'approvisionnement ou de circulation. Les détours engendrés par le débordement de la rivière peuvent donc être problématiques, mais non dramatiques, comme cela est le cas pour cet agriculteur.

« Là, quand on approche de la crue 20 ans, ça commence à être plus compliqué parce que là, il faut faire comme un détour de 60 km pour avoir accès au vétérinaire, à l'inséminateur, camion de lait. » (AG1, laitier)

Pour un autre producteur laitier, les conséquences sont nettement pires en plein été. Lorsqu'il sème en céréales et que son champ est inondé, il peut perdre tout simplement sa récolte.

« Des inondations en plein été entre deux récoltes de foin, ou parce que parfois, dans nos rotations, on met des céréales, là ces récoltes-là sont perdues. C'est sûr qu'on a des assurances au niveau de la Financière Agricole, de l'assurance récolte. Mais là, comme on

est dans une section où le risque est plus élevé, si on réclame trop souvent, les primes montent chaque année. Ça fait que ça, c'est un enjeu et la perte des récoltes, on a beau l'avoir perdu, là il faut l'enlever de là. [...] Quand on a des inondations estivales, ce n'est pas drôle. » (AG1, laitier)

Comme le précédent participant l'a mentionné, le type de culture influence considérablement le type de conséquences agricoles. Les agriculteurs rencontrés, notamment aux abords de la rivière Chaudière, pratiquent peu la culture de plante annuelle (mais parfois certains le font comme le montraient les propos ci-dessus). Or, cette différence est cruciale, car les conséquences d'une inondation printanière sont alors grandement amoindries. En effet, un agriculteur rappelle la très grande différence que cela peut avoir pour les agriculteurs.

« La vallée de la Chaudière est à 90% cultivée avec des plantes qui ne sont pas annuelles. [...] On se trouve à être un secteur qui est en pâturage en prairie et la majorité des gars ont pris des bonnes habitudes de labourer au milieu de l'été pour laisser un couvert durant l'hiver. Au printemps, la plante est déjà prête. Elle est inondée 3 jours, mais elle est capable de survivre à ça. » (AG2, laitier)

D'ailleurs, comme le note cet agriculteur, l'assurabilité des cultures ne va pas de soi, elle peut être conditionnée par les espèces choisies.

« Moi, il y a un de mes voisins qui avait décidé qu'il faisait du maïs-soya chaque année, année sur année, et la Financière agricole lui a dit on arrête de t'assurer toi, parce qu'il était trop souvent inondé. Il était presque sûr de ne pas mener sa récolte à terme. Je pense que c'était avec le maïs, c'est plus fragile à l'inondation au cours de l'été. » (AG2, bœufs et porcs)

Un participant dont la ferme est aux abords de la rivière Chaudière explique que ses terres peuvent se retrouver sous « 20 pieds » d'eau. Bien que la topographie et le comportement de la rivière fassent en sorte que l'eau se retire rapidement, cette submersion même courte affecte néanmoins la possibilité d'entrer dans le champ pendant quelques jours. Mais, les conséquences sur les cultures sont faibles, car il n'y a pas de mortalité des plantes.

« Oui, et là après ça, nos terres sont toutes drainées et là ça assèche. Mais après une crue, on ne va pas dans le champ avant 6-7 jours. » (AG1, laitier)

D'ailleurs, un autre agriculteur explique que 1 pouce ou 20 pieds d'eau, les impacts sont souvent les mêmes, c'est réellement la durée de submersion qui est importante. Au-delà d'un certain temps, les plantes sont asphyxiées et meurent. Dans le cas des agriculteurs que nous avons rencontrés, les terres ne restent pas submergées longtemps. Certains ont comparé leur réalité à celle beaucoup plus problématique selon eux, des agriculteurs situés à proximité du lac Saint-Pierre par exemple. Pour le producteur maraicher, les inondations du tout début d'été peuvent avoir des conséquences sur le calendrier des semis. Il cultive en terre noire (et dans une région, la Montérégie, où la saison de culture débute assez tôt), et si la rivière L'Acadie ou le ruisseau Norton déborde à la fin du mois d'avril et laisse les terres détrempées, les séquences de semis peuvent être bousculées.

« Quand on fait des légumes, on a des dates de semis, pour pouvoir récolter tout en même temps, on commence à semer. Donc oui, ça peut jouer que là si ça a trop inondé, je ne serai pas capable de semer par une certaine date. Ça change mon plan de semi. Parce qu'il faut faire des rotations dans les légumes, donc si je m'en allais en oignon et finalement je ne peux pas y aller, il faut que je sème plus tard, ça mélange mes rotations » (AG1, maraicher)

Pour tous les agriculteurs interrogés, le risque est jugé soit moyen, soit élevé. Plusieurs évaluent le risque en fonction de la fréquence et/ou des conséquences. Notons que deux des trois agriculteurs situés aux abords de la rivière Chaudière ont parlé de risque élevé essentiellement associé à la récurrence des inondations, mais aussi à l'augmentation de leur ampleur. Pour le producteur maraîcher, ce n'est pas tant la fréquence que les impacts potentiels sur ses cultures qui justifient son évaluation. Pour tous, les conséquences, lorsqu'elles sont jugées importantes, sont essentiellement économiques, il s'agit le plus souvent de pertes financières dues à la perte d'une récolte ou à l'impossibilité d'acheminer le lait.

3.2.2 LES PRÉVISIONS

UTILITÉ DES PRÉVISIONS DANS LE CONTEXTE AGRICOLE

Ce sont surtout les prévisions météo qui sont beaucoup utilisées par les agriculteurs rencontrés. L'information qui les intéresse est la quantité de pluie annoncée, en période où les activités agricoles ont débuté ou sont sur le point de l'être. Deux agriculteurs en bordure de la rivière Chaudière utilisent en plus des prévisions météo, le système de surveillance mis sur pied par le Comité de bassin versant de la rivière Chaudière (COBARIC). Notons cependant qu'ils relativisent tout de même l'utilité de ce suivi dans leur contexte agricole.

« Tantôt quand je disais que quand il annonce un 30 mm de pluie en amont on commence à être un petit peu sur les nerfs et puis on a un outil nous-autres qui a été mis en place à l'époque par l'organisme de bassin versant Cobaric où là, on a les débits au barrage à St-Georges-de-Beauce. [...], mais on a beau avoir les débits du barrage, il y a 4 gros affluents en aval qui n'ont pas de mesure donc s'il a plu beaucoup à l'autre bout, peut-être que le barrage n'a pas été beaucoup affecté en débit, mais on peut être surpris ici en bas parce que là, l'eau arrive de l'est. [...] Et puis souvent, on peut être surpris par des gros orages de fin de journée où il tombe 40 mm de pluie quelque part et s'il n'a pas plus du tout et on voit que l'eau monte, on dit woh qu'est-ce qui se passe! Ça fait qu'on s'en sert (de l'Outil de surveillance COBARIC) par curiosité, mais ça ne nous est pas vraiment utile. » (AG1, laitier)

En effet, de façon systématique ce sont bien davantage les prévisions météo qui sont réellement utilisées. Les prévisions hydrologiques ne sont pas consultées par les agriculteurs que nous avons rencontrés. Ce qui intéresse les agriculteurs ce sont notamment les grands systèmes dépressionnaires qui sont anticipés et la durée prévue des précipitations.

« Dans la limite de ce que notre machinerie est capable de fournir. Et de ce que la météo peut nous offrir aussi. S'il annonce une semaine de pluie, mais... s'il mouille juste un petit peu et tu ne peux pas faire les foins, mais là tu arrives et il y a une queue d'ouragan là-dessus, tu ne peux rien faire. C'est perdu d'avance. Mais si tu as 2 jours de beau temps, tu dis let's go, on fait un ensilage et... j'avais prévu faire du foin sec, oublions le foin sec et let's go, on ensile et on en fait 2 fois plus. C'est dans ce sens-là que la météo va jouer. » (AG2, laitier)

« On est producteur maraîcher donc oui, on regarde la météo tous les jours et on regarde les systèmes de dépression pour voir ce qui s'en vient, qu'est-ce qui ne s'en vient pas. Donc moi, je me sers des prévisions par rapport à ça, je vais fermer mes valves de drainage pour garder mon eau quand je vois qu'on est en période de sécheresse, je vais l'ouvrir si je sens qu'un épisode de pluie arrive. » (AG1, maraîcher)

L'utilité des prévisions à court terme (qui sont ici des prévisions météo) reste relative, car moduler les activités agricoles pour minimiser les impacts requiert tout de même du temps. Il est intéressant de noter que dans les propos entendus, l'expérience du territoire reste un élément clé et les prévisions sont lues à travers cette expérience. De plus, le moment pour lequel la prévision est annoncée est crucial (période des semis, de la fauche du foin, etc.). La prévision aide alors à faire des choix et à prioriser certaines actions plutôt que d'autres. Mais la prévision utile est celle qui prévoit sur le long terme, or, les agriculteurs sont conscients de l'incertitude qu'elle contient, d'où les mots « coup de dé » de ce participant.

« Mais au cours de l'été [...] on regarde la météo sur le long terme parce que si on est sur le bord que le foin est prêt, et là tu as une semaine que tu as l'impression qu'il va s'en venir une queue d'ouragan ou quelque chose comme ça, je commence par faucher mes plaines inondables en premier et ça m'aide à faire un choix [...], mais c'est vraiment la météo sur le long terme qui est beaucoup au coup de dés et d'expérience. Il y a un peu d'expérience et beaucoup de coups de dés. » (AG 2, producteur laitier)

Pour le participant qui réside à Plaisance sur le bord de l'Outaouais, l'utilité potentielle d'une prévision d'inondation ne semble pas vraiment évidente. On se souvient que pour cette personne, les inondations provoquent la fermeture du rang en cul-de-sac qui mène à sa ferme. Le problème reste entier et cet agriculteur n'a pas de possibilités de modifier ses actions en regard d'une prévision attendue.

« Ça serait peut-être pratique pour savoir d'avance que ça va s'en venir, mais encore là, quand ça va se produire, je vais quand même avoir le même problème. (AG1, laitier) »

Enfin, en complément des précipitations annoncées un participant mentionne que sur son territoire il y a plusieurs capteurs de pression atmosphérique, et il est attentif à la chute de la pression atmosphérique afin d'anticiper si les précipitations annoncées sur le territoire régional risquent d'atteindre son territoire local.

« Nous, on a plusieurs capteurs de température et on a toujours les pressions atmosphériques sur chaque station météo qu'on a au champ. Et quand la pression atmosphérique se met à chuter, elle va se mettre à descendre au moins 4-5 heures avant que l'orage arrive. Si tu es dans un creux dépressionnaire, toute la pluie qui est loin ne s'en ira pas ailleurs, elle va s'en venir chez vous. Nous, on regarde la pression atmosphérique d'un peu partout et on va savoir si la ligne d'orage va passer chez nous ou à côté. » (AG1, maraicher)

Constats :

Il convient de retenir l'habitude des agriculteurs quant à l'utilisation des prévisions météo (et l'intérêt pour des prévisions de plus long terme), et le peu de marge de manœuvre des agriculteurs à l'approche d'un épisode d'inondation. De plus, la prévision doit être localisée pour être pertinente, elle est utile dans la mesure où elle annonce ce qui risque de se passer très localement, sur les terres des agriculteurs. Tous les agriculteurs rencontrés utilisent les prévisions météo, mais ne regardent pas les prévisions de débit.

NIVEAU DE CONFIANCE ENVERS LES PRÉVISIONS DE LA DEH

Les agriculteurs se sont peu prononcés sur leur niveau de confiance à l'égard des prévisions de la DEH essentiellement parce qu'ils ne les consultent pas. Un agriculteur dit que sa confiance serait bonne, sans plus, comme s'il associait tout simplement une crédibilité au travail scientifique qui la génère. Néanmoins, nous aimerions soulever les propos de deux agriculteurs en bordure de la rivière Chaudière qui ont émis une critique à l'égard du ministère de l'Environnement qui permet de comprendre comment peuvent apparaître des blocages entre les agriculteurs et le MELCC. Nous les rapportons, car dans le contexte de notre recherche, ils

montrent bien ce qui peut empêcher l'adhésion des participants pour l'outil de prévision de la DEH. **Cela touche implicitement ce qui est ressenti comme une incohérence dans les actions prises par le ministère.** Les deux participants ont insisté pour expliquer que la problématique des inondations de la rivière Chaudière est de plus en plus importante et la raison, selon eux, est l'accumulation de sédiments dans le lit de la rivière. L'écoulement de la rivière aurait en effet changé au fil des ans, et cette problématique aurait été soumise au ministère de l'Environnement, sans que des actions soient prises. **Selon ces participants, l'outil de prévision que le ministère veut mettre en place c'est bien, mais ce qui serait beaucoup plus cohérent selon eux, c'est la gestion de la rivière elle-même. À leurs yeux, l'initiative INFO-Crue que nous leur présentons vise à « s'occuper de la souris au lieu de l'éléphant ».** L'un d'eux explique qu'avant, un agriculteur de son secteur enlevait régulièrement les sédiments accumulés dans le lit de la rivière afin de maintenir l'écoulement de l'eau. Maintenant, cette pratique est jugée non adéquate par le ministère de l'Environnement, ce qui cause une frustration certaine :

« Avant, admettons que la Chaudière avait une capacité de laisser couler 100 m³/heure, aujourd'hui, vu qu'elle est bouchée, est à 50 m³/heure. Ça n'a pas le choix de toujours déborder pour réussir à passer. C'est là qu'est le gros problème, moi je pense que c'est ça [...] et je trouve ça dommage qu'aujourd'hui, au nom de l'environnement, il y a quelque chose qui est illogique parce qu'on applique une règle qui est standard à la grandeur de la province, mais qui est inadaptée à notre situation. C'est ça que je trouve incorrect. [...] Le gouvernement aurait plus avantage à investir dans une politique globale de la rivière. » (AG2, producteur de bœufs et porcs)

« On comprend qu'un dragage systématique d'un bout à l'autre, ce n'est pas une solution, mais le ministère de l'Environnement, s'ils ne veulent pas qu'on fasse quoi que ce soit, qu'ils s'en occupent. Ça va prendre une politique pour prévenir l'érosion et gérer un peu la rivière. Un moment donné, ça va prendre quelque chose plus de ce style-là [...] c'est le point majeur qui pourrait nous aider un peu, parce que l'été c'est vraiment le débit qui ne sort pas. » (AG2, laitier)

Évidemment, ces propos montrent sans doute une certaine incompréhension des raisons qui justifient que le dragage ne soit plus permis par le MELCC et n'est peut-être pas sans lien avec les pratiques agricoles elles-mêmes (notamment celles reliées aux bandes riveraines qui contribuent à diminuer les sédiments dans les cours d'eau). Mais ce qu'ils révèlent c'est le besoin pour ces agriculteurs de pouvoir comprendre les raisons du choix gouvernemental (ici celui de s'opposer au dragage), et peut-être aussi et surtout le besoin d'être partie prenante des réflexions qui entourent la problématique des inondations de leur rivière. Dans un contexte d'accroissement de la fréquence et de l'ampleur des inondations, une meilleure information et une mise en commun des réflexions deviennent importantes pour accroître réellement la résilience des populations face aux inondations. Ce qui est en jeu, c'est le besoin de cohérence et de pertinence relativement aux initiatives gouvernementales, et le sentiment de pouvoir être entendu en tant qu'acteurs du territoire. **Il convient sans doute de ne pas minimiser ce type de propos, car ils représentent des freins potentiels pour l'adhésion de certains agriculteurs à l'initiative INFO-Crue. Ils montrent aussi plus largement, comme nous l'avons vu avec les municipalités et les organismes, qu'une initiative comme INFO-Crue sera envisagée positivement si les utilisateurs perçoivent qu'elle s'inscrit en cohérence avec les réalités régionales et surtout locales, et qu'elle donne aux acteurs locaux une place véritable pour entamer une réflexion commune.**

Proposition :

1. Nous invitons les responsables de l'initiative INFO-Crue à réfléchir avec attention à l'idée de mettre en place des mécanismes de partage d'information, d'écoute des différents acteurs du territoire, mais aussi de co-constructions de solutions variées et localisées afin de permettre une réelle appropriation de l'outil prévisionnel qui sera mis en place, mais aussi et peut-être davantage tirer profit des forces du milieu et de l'intérêt des personnes entendues à réfléchir sur différentes questions liées aux inondations. Une approche collaborative semble nécessaire, notamment avec les agriculteurs mais aussi avec les municipalités et les organismes, comme nous l'avons vu dans les précédentes étapes de la recherche.

3.2.3 DÉCISIONS PRISES PAR LES AGRICULTEURS EN LIEN AVEC LES INONDATIONS

Ce qui est très certainement à retenir **c'est le fait qu'il y a peu à faire en situation d'inondation**, comme nous l'ont rappelé la plupart des agriculteurs. Les décisions prises sont d'ailleurs rarement en situation d'inondation, mais toujours avant ou juste après.

« On n'a pas beaucoup d'influence. On vérifie auprès de notre pharmacie si on a les médicaments nécessaires pour des animaux, on voit que l'eau monte, parfois on va prendre quelques précautions, on va prendre des précautions pour la moulée. » (AG1, laitier)

Dans certains cas, les décisions prises juste avant un épisode d'inondation sont relatives au travail au champ. Décider de retarder un semis, ou encore de modifier le plan de semence qui avait été initialement prévu, par exemple. Lorsqu'une inondation a lieu en plein été, les agriculteurs peuvent entamer la récolte quelques jours plus tôt, afin d'éviter les pertes, ou encore modifier leur récolte de foin pour s'ajuster à la météo (faire rapidement de l'ensilage si le temps ne permet pas de faire du foin sec par exemple). Mais dans ces deux cas, la fenêtre de temps est mince et la marge de manœuvre est donc assez réduite.

Certaines décisions relatives à d'éventuelles inondations impliquent des actions de plus long terme. Par exemple, c'est la gestion des champs eux-mêmes qui peut être modulée dans les terres qui sont possiblement régulièrement inondées. Un agriculteur peut ainsi garder les parcelles qui sont plus souvent inondées en pâturage ou en foin, au lieu de semer des céréales. De plus, la manière de gérer l'eau dans le champ est souvent une façon de composer avec les inondations. Le producteur maraîcher de notre enquête parle de digues qu'il a installées afin de diminuer les impacts des crues en déviant l'eau de ses champs cultivés. D'autres installent un système de drainage qui permet de faire sortir l'eau plus rapidement suite à un débordement de rivière.

Après une inondation, lorsque les terres cultivées ont été inondées, les agriculteurs doivent prendre des décisions relatives à la gestion des résidus végétaux. Si une récolte est perdue, elle ne peut être laissée au champ, il faut malgré tout la récolter, et la brûler, ou l'éliminer tout bonnement. Il faut donc travailler et dépenser pour gérer une perte, mais aussi documenter les dommages afin obtenir une compensation financière grâce à l'Assurance-récolte. La répétition de ce genre d'épisodes amène certains agriculteurs à revoir le type de culture dans certaines parcelles de terres qu'ils possèdent et, comme certains nous l'ont dit, à revoir certaines techniques agricoles (labour d'été afin que les plants soient déjà bien installés au printemps) permettant aux plantes de survivre à un épisode d'inondation printanière de courte durée.

Constats :

Ce qu'il faut retenir, c'est une certaine résignation des agriculteurs face à l'aléa d'inondation, puisque finalement c'est bien la rivière qui mène le jeu, et non le travail des agriculteurs. Tous ont fini par dire qu'en définitive, il y a peu à faire pour se prémunir d'une inondation. Il est difficile de se préparer à celles-ci et elles font, pour ainsi dire, partie des risques de leur métier. Néanmoins, ils remarquent l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur de celles-ci, et par ricochet, l'augmentation potentielle de ce risque.

UNE MAUVAISE PRÉVISION ET SES IMPACTS

À la question, *qu'est-ce qu'une mauvaise prévision pour vous et quels en seraient les impacts*, les réponses des participants montrent que c'est surtout le fait ne pas voir venir qui pourrait être problématique. Ce cas de figure empêcherait d'ajuster ce qui pourrait l'être dans les activités agricoles. Autrement dit, une mauvaise prévision serait celle qui ne dit pas que quelque chose arrivera. Cela peut les conduire à ne pas mettre à profit la toute petite marge de manœuvre qu'ils ont, qui, bien que mince, peut parfois faire une différence.

En réfléchissant aux impacts d'une mauvaise prévision, la question des orages a souvent été mentionnée. Jugés difficiles à prévoir, les orages semblent selon les participants, échapper aux prévisions. Or, penser qu'il reste du temps pour faucher un champ alors que le soir même il est détrempé par un orage peut être frustrant et engendrer une perte de temps, ou avoir des impacts sur la culture elle-même.

« C'est qu'on nous annonce 4 jours de beau temps, 31°, il va faire beau... Et là il se forme des orages de fin de journée où là, on voit le radar, l'alerte arrive sur le téléphone et on va avoir un orage. Mais ça, je pense qu'eux autres non plus ne le voit pas venir. Ce n'est pas une dépression qui s'est formée au-dessus d'un gros plan d'eau qu'ils voient se déplacer. C'est une formation d'orage soudaine et ça, c'est une mauvaise prévision qui nous rend de mauvaise humeur. » (AG1, laitier)

Notons cependant que cette question n'a pas toujours été répondue, et que seuls trois participants s'étaient prononcés à ce sujet.

Constats :

Pour les agriculteurs rencontrés, une mauvaise prévision serait celle qui ne permettrait pas de prendre une bonne décision de court terme. Les impacts sont essentiellement reliés à la perte du foin ou à une action entreprise au mauvais moment en raison d'une prévision qui ne dirait pas ce qui s'en vient (semer alors qu'il ne faut pas, ne pas récolter alors qu'il aurait été important de le faire, etc.). Puisque les marges de manœuvre sont minces dans l'ajustement des actions possibles dans le domaine agricole, il a surtout été question de mauvaise prévision à court terme, essentiellement reliée à des orages violents et soudains qui n'auraient pas été prévus.

3.2.4 PRÉFÉRENCES EN MATIÈRE D'INFORMATION VÉHICULÉE DANS L'OUTIL

HORIZON SOUHAITÉ

L'horizon souhaité varie de quelques jours (2-3 jours) à une, voire deux semaines. Les réponses s'appuient sur ce qui existe déjà avec les prévisions météo que les agriculteurs sont habitués à consulter. Comme le montrent les propos ci-dessous, la notion d'incertitude est intégrée dans l'interprétation d'une prévision à plus long terme, mais cette prévision permet tout de même de voir venir une tendance qui favorise la prise de décisions relatives aux activités agricoles.

« Je suis habitué à regarder pour 14 jours. Après ça on fait toujours des moyennes et on regarde comme ça évolue dans les 14 jours. Donc moi j'aime quand même ça aller jusqu'à 14 jours. Je regarde aussi la vitesse du vent, la direction du vent et les températures. Ça aussi, à mesure que ça avance, je pars de la quatorzième journée, à la dixième journée ok, il y a deux semaines j'étais à ça, là je suis rendu à 10 jours, je suis rendu à ça. Si la tendance se maintient ou ne se maintient pas... Mais par contre, quand tu sais que quelque chose comme ça s'en vient... Je regarde la météo 4 fois par jour, je la regarde tout le temps. Je peux passer 1h par jour à regarder la météo. » (AG1, maraicher)

Comme nous l'avons vu plus haut, les orages qui peuvent arriver soudainement sans avoir été prévus inquiètent les agriculteurs. Cette préoccupation amène un agriculteur à se questionner sur la pertinence de l'outil de prévision hydrologique. Pour ce participant, la question sur l'horizon souhaité semble être une question quasi inutile, car il ne croit pas que dans son cas, les prévisions soient capables de voir venir les orages. Il y aura toujours, selon lui, un effet de surprise dans ce type d'aléa. Puisque la rivière Chaudière réagit fortement et rapidement aux orages, il lui semble étrange de pouvoir choisir un horizon optimal. Comme si cette question était en dehors de la réalité à laquelle il se confronte.

« Moi j'ai un peu de misère à voir l'utilité de votre projet... Nous-autres, les inondations dans l'été, on peut avoir eu un orage le mardi qui a fait monter de 2m le niveau de la rivière, il arrive un autre orage le jeudi qui... qui va finir de faire le job, qui va finir de créer une inondation qu'on n'aurait pas eue. » (AG1, laitier)

Enfin, disons que des participants ont mentionné que ce qui pourrait être intéressant c'est une information sur la durée de la crue, il serait utile par exemple d'avoir le moment du pic de crue et le moment où la décrue débute, autrement dit, voir l'évolution dans le temps de l'inondation. Ils ont associé à l'horizon de la prévision un certain découpage temporel de façon à obtenir des informations sur des moments clés de l'épisode d'inondation.

INFORMATIONS À RETROUVER DANS UNE CARTE: QUELQUES POINTS

Une des idées mentionnées est une carte interactive, un peu comme le sont les cartes météo avec les radars qui montrent l'arrivée et l'évolution d'une dépression sur le territoire. C'est la **représentation dynamique** de l'évolution de ce qui s'en vient qui est souhaitée. De plus, le niveau **de détail spatial souhaité est toujours fin, les agriculteurs veulent pouvoir repérer leurs terres, être capables de se retrouver de manière assez précise afin de comprendre quelle portion sera inondée.**

Nous aimerions également soulever une idée, qui avait été mentionnée par la Financière agricole, et qui concerne l'assurance récolte. Un agriculteur trouverait très intéressant que l'outil puisse cartographier l'étendue d'une crue passée. **L'idée est d'obtenir a posteriori une représentation de la réalité effective de l'étendue de l'eau suite à un débordement.** Comme pour la financière agricole, ce qui est soulevé ici c'est la précision de la représentation (qui dans les faits pose des problèmes techniques). Il s'agit ici d'obtenir une preuve de ce qui s'est produit afin de diminuer le travail de négociation avec la Financière agricole et gagner du temps et de l'énergie.

« Souvent, nous autres, le après, c'est la Financière agricole quand elle vient pour compenser. Là, ils viennent, ils regardent jusqu'où l'eau a monté dans tel champ. Si votre outil permettait avec précision de dire l'eau a monté jusqu'ici et avoir un détail de ça pour éviter d'être obligé de passer une demi-journée avec le gars de la Financière agricole pour dire bon, l'eau a monté ici, jusqu'ici, et là on fait un à peu près de la quantité de foin qui est abîmé en fait. Si vous étiez capable au maximum de la crue des eaux, prendre une photo et dire c'est jusque là que ça a monté. Quelque chose de précis qui pourrait devenir un outil utilisé par la Financière agricole quand ils nous compensent. (AG2, producteur de bœufs et porcs de boucherie)

Ces propos montrent que la manière dont la cartographie prévisionnelle sera générée n'est pas bien comprise puisque leur souhait ne relève plus de la prévision. Cependant, ils expriment bien les enjeux relatifs aux inondations en milieu agricole et notamment celui de l'indemnisation d'une récolte. À cet effet, il ne faut peut-être pas négliger le fait que si l'utilisation de l'outil de visualisation des prévisions devenait une norme dans la

gestion des pratiques agricoles (et notamment une norme demandée par la Financière agricole), il pourrait y avoir un enjeu additionnel pour les agriculteurs. Par exemple, prendre une décision reconnue mauvaise ou jugée bonne en regard de ce qu'annonce l'outil prévisionnel pourrait devenir un critère susceptible de compter dans la manière dont les dossiers d'indemnisation seront analysés. Nous voulons simplement ici souligner qu'un outil de visualisation des prévisions hydrologiques n'est sans doute pas neutre, notamment pour les agriculteurs (mais pas que pour eux)⁴.

Constats:

L'idée d'une carte interactive avec une représentation dynamique un peu comme le font certains systèmes de prévisions météo (avec le radar satellite) semble une caractéristique souhaitée par les agriculteurs. Nous aimerions également soulever qu'une idée qui avait été mentionnée par la Financière agricole a également été pointée ici soit l'intérêt pour que l'outil serve de portrait a posteriori afin de montrer l'étendue de la crue passée, de façon à faciliter la communication avec la Financière agricole dans le cas d'une indemnisation via l'assurance-récolte. Dans ce cas, les mêmes éléments sont ressortis, dont le besoin d'une grande précision de la représentation spatiale.

Propositions :

- 1. Cartographier la prévision et prévoir un volet interactif et dynamique permettant aux agriculteurs de voir l'évolution de la crue sur le territoire;**
- 2. Permettre à l'utilisateur de s'approcher du territoire en zoomant sur la carte de manière à représenter les limites des terres, les bâtiments agricoles, etc. afin que les agriculteurs soient à même de repérer leur ferme;**
- 3. S'assurer que la représentation à très fine échelle spatiale ne donne pas aux utilisateurs une fausse impression de très grande précision/exactitude des prévisions. Nous suggérons d'accompagner la cartographie à l'échelle la plus fine d'un avertissement explicite en ce sens, surtout si les données physiographiques dans Hydrotel (et similairement dans HEC-RAS) ont été obtenues à partir d'une échelle spatiale plus grossière que celle utilisée pour la visualisation.**

3.3 PRÉFÉRENCES EXPRIMÉES SUR LES MAQUETTES PAR TOUS LES CITOYENS INCLUANT LES AGRICULTEURS

Pour mieux comprendre les préférences à l'égard de la visualisation des prévisions hydrologiques à petite échelle, trois maquettes communiquant différemment l'information relative à une prévision ont été présentées aux participants de la même manière qu'ils soient des citoyens non agriculteurs ou agriculteurs. Chacune montrait une cartographie prévisionnelle de crue accompagnée d'une information sur l'incertitude exprimée différemment. Nous souhaitons d'une part évaluer si les éléments inclus étaient pertinents et clairs pour les répondants, et d'autre part, nous souhaitons savoir si la manière de communiquer l'incertitude de la prévision était comprise et utile. Toutes les maquettes présentées partaient du principe que l'utilisateur peut intervenir dans l'interface de la maquette et choisir certains éléments (horizon de la prévision, niveau de probabilité, etc.). Enfin, disons que les trois maquettes à petite échelle discutées avec les répondants mentionnaient le nom de la rivière et le numéro du tronçon pour lequel la prévision était émise, ainsi que la région administrative correspondante.

⁴ En effet, plus les gens seront outillés pour voir venir une inondation, plus les actions qu'ils entreprendront ou n'entreprendront pas seront regardées à la loupe, notamment dans les dossiers d'indemnisation de toutes natures. L'outil de cartographie prévisionnelle issue de l'initiative INFO-Crue est d'abord un outil d'information, mais il pourrait aussi devenir un outil de négociation.

Avant de présenter ces maquettes, nous souhaitons valider les éléments suivants : le choix du gradient de couleur, la transparence de la couleur, la meilleure façon de représenter les limites du cours d'eau ainsi que la manière de libeller l'horizon de la prévision.

CHOIX DE COULEUR

Deux propositions de gradients de couleurs ont été montrées avant la présentation des maquettes (voir Figure 1). Le premier est un gradient de bleu où le bleu foncé exprime une profondeur d'eau plus importante et le bleu pâle une profondeur moins importante. Le second est un gradient de type feu de circulation, où le rouge illustre une profondeur d'eau plus grande et le vert (en passant par l'orangé et le jaune) une profondeur moins grande.



Figure 1. Présentation des deux échelles de couleurs

Il est intéressant de constater une différence dans les réponses des citoyens non agriculteurs et celles des agriculteurs à l'égard du choix de la couleur. Il convient tout de même de relativiser cet écart en regard du nombre d'agriculteurs interrogés, mais tout de même, nous mentionnons cette différence qui est ressortie dans les résultats obtenus. Les citoyens aiment presque en parts égales le code de couleur bleu et celui de type feu de circulation, alors que tous les agriculteurs ont préféré le bleu.

En effet, dans les groupes de discussion avec les citoyens, les deux échelles de couleurs obtiennent des adhérents en quantité presque égale. Plusieurs citoyens ont préféré l'échelle de bleu. Différentes raisons sont exprimées par les participants. La première raison est le fait que le bleu représente instinctivement l'eau et que c'est un code de couleur couramment utilisé pour représenter les inondations. Un participant souligne que l'idée de profondeur est mieux exprimée par le bleu foncé que par le rouge foncé. Pour un autre, le dégradé de bleu serait plus clair que le dégradé de type feu de circulation.

« Quand on emploie le bleu de cette façon-là, c'est plus naturel. Et c'est beaucoup comme Google Earth. Le monde est habitué à Google Earth. On voit tout de suite, plus foncé, ça veut dire plus profond. C'est naturel. Le rouge et le vert c'est trop sanglant et ça indique danger. Mais en fait, où c'est plus profond, en fait, il y a moins de danger. » (CC8)

Ces propos montrent que le rouge foncé qui se retrouve dans la rivière semble problématique pour certains (rappelons que cette critique est une constante chez tous les groupes d'utilisateurs).

Un nombre presque équivalent de participants a davantage préféré le code de couleur de type feu de circulation. Il serait pour certains plus frappant, il indiquerait mieux la notion de danger, il serait plus facile à comprendre. Le jaune serait plus facilement repérable sur la carte que le bleu plus pâle. Pour d'autres, la représentation de la profondeur de l'eau serait plus claire avec ce type de couleurs plus vives et plus

contrastées. Pour certains, la transparence de la couleur est plus visible avec les couleurs feu de circulation qu'avec le bleu. Certains ont toutefois soulevé le danger de confondre le vert avec le gazon ou la végétation en général. Pour cette raison, certains auraient préféré jaune, orangé et rouge et auraient retiré le vert.

Un participant n'arrive pas à choisir, mais il mentionne que le rouge provoque en lui une angoisse. Si le but du message est de signaler le danger, alors il pense que le code de couleur de type feu de circulation serait approprié. Mais si le but est d'informer, même lorsqu'une situation n'est pas critique, alors il utiliserait un code intermédiaire où le rouge serait peut-être absent.

Les réponses des agriculteurs sont toutes favorables au bleu. Les raisons sont que le bleu est moins agressant, ou que cette couleur est pertinente pour représenter de l'eau. Pour un agriculteur, les deux types de couleurs lui semblent toutefois clairs, il s'adapterait à ce qui est retenu pour l'outil.

Constats :

Pour l'un ou l'autre des codes de couleurs choisis, il apparaît important pour plusieurs que le lit normal de la rivière ne soit pas inclus de la même manière. Autrement dit, beaucoup d'eau dans la rivière est une situation normale. Si c'est le bleu qui est retenu, il est impératif de distinguer sur la carte l'eau qui est dans le lit de la rivière de l'eau qui déborde sur les berges et éventuellement au-delà.

TRANSPARENCE

Pour la grande majorité des participants (citoyens et agriculteurs), la transparence de la couleur est importante afin de repérer les éléments représentés sur la carte. La transparence est également utile pour se repérer sur la carte et notamment pour repérer sa maison, ses bâtiments, les limites d'un champ. L'idée d'augmenter la transparence est soulevée par un participant qui trouve que l'on confond beaucoup d'éléments.

Proposition :

1. Augmenter la transparence, peu importe la couleur retenue.

LIT DE LA RIVIÈRE

Une proportion importante de participants (citoyens et agriculteurs) a mentionné l'intérêt de repérer de manière plus claire les limites de la rivière. Comme cela fut le cas avec les autres groupes d'utilisateurs, des propositions de pointillés ou de l'ajout d'une couleur différente de celle qui est utilisée pour signifier le débordement ont été proposées. En réfléchissant à cette question, certains ont proposé que le bleu soit utilisé pour représenter le lit mineur de la rivière, et que le code de couleurs de type feu de circulation soit utilisé pour représenter le débordement. Un participant a quant à lui suggéré que le vert représente la normalité donc le lit de la rivière, et les couleurs jaune-orange-rouge représentent l'eau à l'extérieur du lit mineur de la rivière. Certains ont souhaité à la fois les pointillés et une couleur différente. De manière générale, les citoyens souhaitent pouvoir repérer facilement les limites de leur propre terrain, et la démarcation doit être claire entre celles-ci et les bords de la rivière.

Par contre, certains citoyens n'ont pas jugé que la représentation qui leur était présentée était difficile à comprendre ou problématique. Une préoccupation d'un de ces participants était davantage le danger de trop surcharger la carte et de la rendre ainsi plus difficile à interpréter.

Proposition :

1. Le lit de la rivière devrait être représenté clairement de façon à ne pas le confondre avec la zone de débordement. Différents moyens peuvent être utilisés, pourvu que cela soit clairement identifié. On le voit, les réflexions et les propositions faites par les répondants sont exactement les mêmes que celles recueillies tout au long de l'enquête avec différents types d'utilisateurs. Ce point devrait donc être pris en compte dans la représentation cartographique de la prévision.

LIBELLÉ DE L'HORIZON TEMPOREL DE LA PRÉVISION

La question relative au libellé de l'horizon proposait deux choix, soit un horizon communiqué **par une date** ou par les termes « **prochaines 24 heures** ».

Une majorité de participants ont préféré un libellé exprimé en « *prochaines 24 heures* ». Il est important de dire que pour plusieurs participants, l'idée de parler de prochaines 24 heures semblait inclure l'idée que l'information serait donnée pour chaque heure. Ce qui est implicite ici c'est l'incorporation de la notion de « pas de temps » qui vient intuitivement avec le libellé de l'horizon « *prochaines 24 heures* ». Certains ont expliqué que le libellé « *prochaines 24 heures* » leur permettrait de mieux comprendre ce qui s'en vient à court terme. Par exemple, il serait plus facile de comprendre ce qui s'en vient pour la soirée ou la nuit qu'avec un libellé par date, qui donnerait le sentiment de perdre en finesse d'information.

« Moi j'aime mieux les heures personnellement parce que, par exemple, si on est en veille, je vais vouloir savoir si je peux passer une vraie nuit parce que demain, ça va être intense et il va falloir que je déménage mes choses, alors qu'une date, le 5, je ne dormirai pas. J'aimerais ça être capable de dormir. Savoir demain, j'ai besoin d'être en forme parce que tout ce qui est dans le sous-sol, je le monte en haut. Et j'ai jusqu'à midi par exemple. Ce n'est pas si précis que ça, je suis d'accord, mais, entre 3h et 10h, ça me donne un lousse. » (CC3)

Ici aussi on sent bien qu'il y a un certain mélange entre le libellé de l'horizon et le découpage de l'information en pas de temps horaire. Quelqu'un soulève d'ailleurs qu'en situation d'urgence, les gens sont davantage en mode « *heure* » qu'en mode « *journée* ».

Ce qui est beaucoup revenu dans les explications fournies, c'est le désir de voir l'évolution de la crue, notamment par les agriculteurs (4). Ce qu'ils souhaitent voir c'est l'évolution de la crue et le moment du maximum atteint. Certains sont revenus avec l'idée des images satellites qui montrent la progression de ce qui s'en vient pour la météo. Ils s'inspirent donc de ce type de visualisation et tentent d'imaginer la même chose pour les prévisions hydrologiques. Néanmoins, il semble important pour certains que la date de la dernière mise à jour soit clairement inscrite. C'est une information essentielle à la lecture de la prévision afin d'éviter que les gens ne lisent une ancienne prévision (par exemple une page en cache qui contiendrait une donnée datant de quelques jours).

Quelques participants ont par ailleurs préféré le libellé en date. Pour l'un d'eux, il serait plus facile pour les citoyens de se retrouver avec un horizon par date, puisque selon lui (qui préside une association de riverains et est périodiquement sollicité pour donner de l'information), les citoyens se posent souvent des questions sur le plus long terme, et les dates seraient alors plus faciles à utiliser (*ce citoyen mentionne que les gens sont surtout intéressés par les prévisions à long terme, mais sous soulignons que les propos plus hauts amènent à relativiser cette idée ou en tout cas, à ne pas minimiser l'intérêt d'une information de court terme lorsque la situation est devenue critique*). Certains ont proposé de mettre aussi la date de la mise à jour, et la date et l'heure de la journée correspondant au moment où l'inondation est prévue.

Enfin, il est intéressant ici de noter que 8 personnes (citoyens et agriculteurs) ont souhaité une formulation hybride entre les deux propositions (prochaines 24 heures et date et heure). Certains ont souhaité le libellé « *prochaines 24 heures* », mais ils aimeraient aussi que la date soit affichée. Une autre proposition est une présentation avec un affichage en heures pour le premier 24 heures et par date pour les jours subséquents.

« J'aime bien un hybride entre les deux. Les 12-24 prochaines heures pourraient rester en heures, mais après ça, si on veut dans 5-10 jours, ça fonctionne moins en heures. Je pense que s'il pouvait y avoir un hybride de 12-24h et après ça dans 2-3-4 jours. » (CC7)

Constats :

Ce qui peut être retenu ici c'est le sentiment que pour le court terme, l'affichage « prochaines 24 heures » semble logique et plus clair. Par contre, dès que l'on s'intéresse à du plus long terme, la date devient plus facile à utiliser. De plus, mentionnons que nous avons senti que le libellé en heures se confondait parfois avec l'idée de pas de temps horaire. Ce qui est fort intéressant, c'est qu'alors que nous n'avons pas abordé la notion de pas de temps, les participants l'ont fait eux-mêmes, intuitivement. Ils ont senti le besoin d'un découpage plus fin de l'information, ils ont souhaité voir l'évolution de ce qui s'en vient, comme le font plusieurs systèmes de prévisions météo auxquels ils semblent habitués.

Proposition :

- 1. Retenir le libellé « prochaines x heures », mais inclure la date et l'heure de la lecture de la prévision, ainsi que la date et l'heure du dernier rafraîchissement des données, ces informations sont nécessaires à la compréhension du libellé de l'horizon et à la manipulation de l'outil et devraient se retrouver systématiquement dans l'interface de l'outil;**
- 2. Même si les répondants de cette portion de l'enquête n'ont pas été interrogés sur le pas de temps qui serait le plus utile à leurs yeux, nous avons senti dans les propos qu'il serait pertinent que l'utilisateur puisse choisir une résolution temporelle fine et obtenir par exemple, une prévision horaire, à la manière dont le font plusieurs outils de visualisation des prévisions météo. Cette résolution temporelle pourrait être accessibles notamment en situation critique, celle où les citoyens s'inquiètent pour leur maison, pour leurs biens, pour leur sécurité.**

3.3.1 MAQUETTE 1

Pour la maquette 1 (voir Figure 2), le participant est amené à choisir un niveau de probabilité de dépasser la profondeur affichée, et la carte permet de visualiser l'étendue et la profondeur de l'eau. Cette maquette offre à l'utilisateur la possibilité de choisir le niveau de probabilité lui étant le plus utile, ou encore d'évaluer différentes probabilités de dépasser une profondeur d'eau donnée. Ce choix s'effectue à partir d'une échelle de probabilité à 5 points manipulée à l'aide d'un curseur. Une légende (qui utilise le gradient de couleurs choisi au départ par le répondant) indique les différentes profondeurs dont la carte montre la probabilité de dépassement.

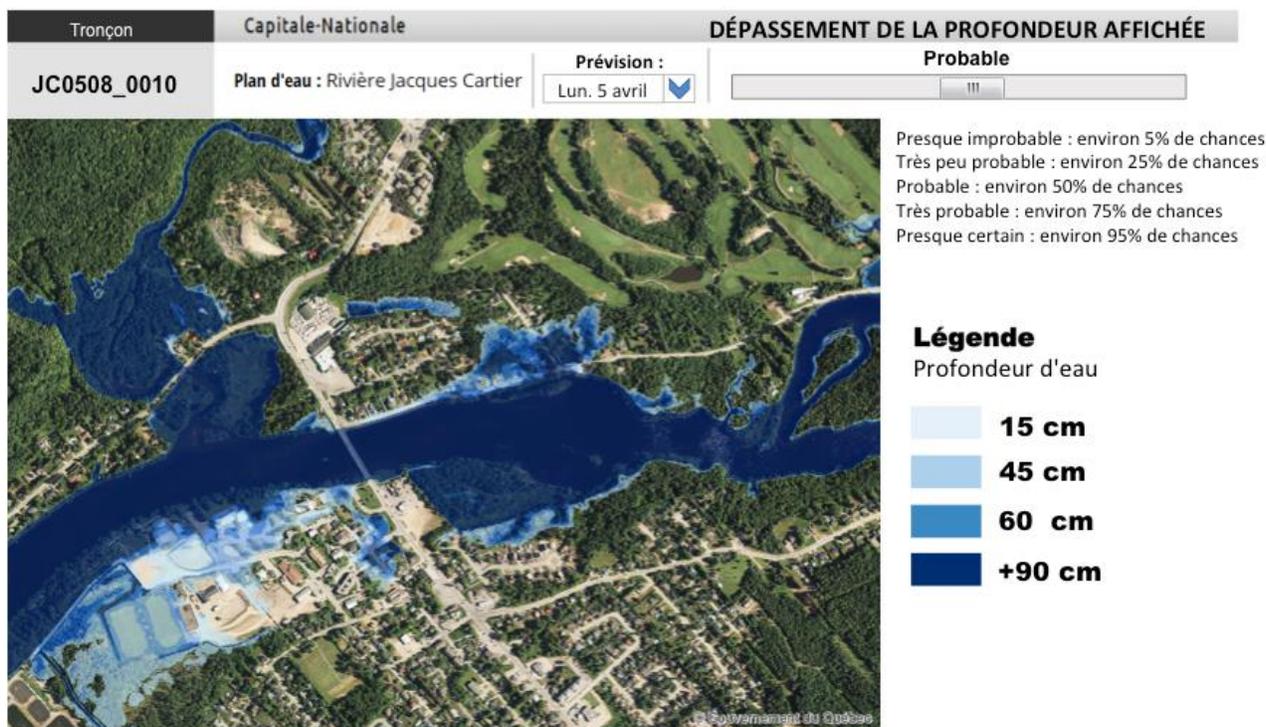


Figure 2. Représentation de la maquette 1

CLARTÉ ET IMPRESSION GÉNÉRALE

Dans un premier temps, après avoir expliqué les différents éléments de la maquette, nous demandions aux participants leur impression générale afin que ceux-ci puissent s'exprimer sur un ensemble. Cette façon de faire fut la même pour les quatre maquettes qui ont été montrées. Les réponses des participants varient grandement quant à la clarté de la maquette 1.

Pour quelques participants (dont des agriculteurs), la maquette est claire, un participant la trouve même très intéressante. Un agriculteur pense que ce type d'outil pourrait lui permettre de savoir si le chemin qui mène à sa ferme sera bloqué dans les prochains jours. D'autres la trouvent assez claire, mais en intégrant des modifications, telles que se retrouver dans un intervalle de profondeur plutôt que de dépasser une profondeur, ou encore pour d'autres une meilleure indication du lit de la rivière à l'aide d'un contour en pointillés.

« Avec les pointillés et la probabilité de dépassement. Je comprends très bien la carte. » (CC5)

Mais ce que nous pensons utile de mentionner, ce sont les multiples confusions qu'elle semble avoir soulevées chez plusieurs citoyens. Différents éléments semblent avoir été difficiles à comprendre. Le premier point est la difficulté pour certains de comprendre la notion de probabilité de dépasser une valeur de profondeur d'eau. Pour certains, la difficulté est relative au fait que **la profondeur est mal comprise, car elle n'est pas toujours comprise comme une épaisseur d'eau au-dessus du sol**. Certains ont de la difficulté à comprendre que la topographie est prise en compte dans la représentation. Aussi, ils nous rappellent que certains endroits sont plus bas que d'autres et que le dépassement de 15 cm par exemple (qu'ils comprennent comme 15 cm de plus) ne sera pas le même partout. Ils font implicitement référence à la notion de niveau qu'ils sont pour

plusieurs plus habitués à utiliser, ne serait-ce que parce qu'ils ont tendance à se fixer des repères sur leur terrain qui leur servent de niveaux. Rappelons ici qu'ils ne sont pas les seuls à faire référence à l'idée de niveaux. Les municipalités ont beaucoup parlé de niveaux qui sont souvent relatifs à des repères qu'elles placent aux abords des rivières, ou sous les ponts, etc. Or, dès lors que les gens réfléchissent en niveau, la maquette devient plus difficile à interpréter, car la probabilité de dépassement ne réfère plus à la même réalité. Un participant a quant à lui dit que le dépassement ne lui disait rien, car il voulait savoir le dépassement était par rapport à quelle normalité. Nous avons tenté de lui expliquer que tout ce qui était représenté comme de l'eau en dehors du lit de la rivière était une situation anormale. Il a persisté longtemps avant de comprendre que le point de référence normal était zéro aux endroits où il n'y a pas d'eau normalement. Mais cela semblait très contre-intuitif pour lui. Ici aussi, c'était l'idée de niveau qui était implicite et qui rendait la compréhension très ardue.

Pour d'autres, la difficulté de **compréhension de la probabilité de dépassement** tient surtout au fait que dépasser une profondeur de 15 cm ne leur dit pas vraiment combien il y a d'eau. Certains ont alors souhaité une probabilité de se retrouver **dans un intervalle de profondeur. Cette manière de parler leur semblerait alors plus claire, car elle semblerait contenir moins d'incertitude.**

« Question : est-ce que vous trouvez que c'est compliqué à lire?

Réponse : Un petit peu oui.

Question : Ça prend une gymnastique ? C'est le dépassement qui pose un problème en fait?

Réponse : Oui, moi je pense que ça serait plus... par tranche (intervalle de profondeur), ça serait plus visible, oui. » (CC3)

Il est intéressant de noter que certains participants se questionnent sur la représentation sur la carte de ce qui est « *très probable* » versus « *probable* ». Un répondant pense intuitivement que « *plus probable* » indiquera une plus grande étendue d'eau sur la carte. Un autre associe les termes de plus probable à l'idée de scénarios pessimistes et lui aussi à une plus grande étendue d'eau. L'idée que les pourcentages plus élevés représentent une plus grande certitude ne semble pas bien intégrée ici et fausse l'interprétation de ce que nous présentons.

D'autres ont soulevé le fait que la maquette présente beaucoup d'informations à interpréter ce qui la rendrait difficile à comprendre. De plus la probabilité associée au dépassement ne serait pas facile à comprendre.

« Les gens ont juste besoin d'une simple représentation « est-ce que je vais être inondé, de combien et quand ». Les probabilités sont très importantes parce que vous allez utiliser la probabilité de ces niveaux pour déterminer si vous allez faire des sacs de sable, mais ils doivent trouver un moyen de le relier d'une manière ou d'une autre à leur situation actuelle et... Ils pourraient se tromper. Parce que vous dites qu'il y a 95% de probabilité de dépasser un certain niveau... 75% d'un certain niveau, ils pourraient le regarder à l'envers. » (CC6)

« Je trouve que c'est beaucoup d'information. Il y a de l'incertitude, il y a beaucoup d'incertitude alors... Je ne sais pas... » (CC4)

Pour certains la signification de la probabilité n'est pas claire. Un participant s'interroge à savoir si c'est une marge de manœuvre (il sous-entend une sorte de niveau de confiance) ou un risque de précipitation.

« Je me demande un peu ce que ça représente le « très probable » et le « peu probable ». Est-ce que c'est seulement une marge de manœuvre que vous mettez, ou si c'est vraiment en fonction du risque de précipitations qui va arriver dans les prochains jours. » (CC7)

D'ailleurs, pour certains, il est étrange de devoir choisir soi-même un niveau de probabilité, car pour lui, cela devrait être le travail des prévisionnistes. Ces participants pensent qu'il est difficile d'évaluer soi-même quel niveau de probabilité choisir pour avoir une représentation sur la carte de ce qui risque de se produire. Un peu comme si on ajoutait de l'incertitude sur l'incertitude.

« Je ne comprends pas comment je sélectionne ce qui va se passer. J'avais en tête qu'on me le dirait en fait. » (CC7)

Trois participants ont exprimé une difficulté à associer la profondeur à la couleur affichée sur la carte. L'un d'eux comprend qu'une probabilité « probable » lui affichera 50% de chance que la situation affichée se produise, mais en revanche, il dit ne pas savoir de quelle profondeur d'eau il s'agit lorsqu'il regarde la carte.

Certains ont considéré que cet outil ne s'adresse pas vraiment aux citoyens en général, mais serait plus adéquat pour les personnes en sécurité civile, appelées à prendre des décisions.

« C'est plus pertinent pour des professionnels en prévision d'une inondation. Mais moi, quand vous m'avez présenté ça, probable, peu probable ou très probable, moi, vous venez de me perdre. Je ne m'attarderais pas là-dessus. » (CC2)

« Sans l'explication supplémentaire, je ne comprenais pas le tableau. Avec l'explication supplémentaire, parfait, je l'ai bien compris lorsqu'il a changé le curseur de probable à très probable. [...] Ça prend une certaine notion en méthode quantitative je dirais. » (CC3)

« Je pense que ce qui est présenté comme 5-25-50-75%, c'est peut-être très pertinent pour des gens de la sécurité publique, pour des gens qui ont à prendre des décisions. Nous on est chanceux, on a deux professionnels pour nous l'expliquer, mais au jour où le commun des mortels va avoir accès à cet outil -là, je ne pense pas que ce soit clair. Je préférerais de beaucoup l'option de dire, si tu es dans le vert, admettons qu'on enlève les extrêmes [...] 75% donc tu risques de te retrouver entre 5 et 25 cm d'eau. [...] C'est ça. Et les extrêmes sont plutôt rares. En statistique, on a tendance à éliminer les extrêmes juste pour simplifier les modèles. » (CC2)

Constats :

Peu de répondants ont aimé cette maquette (notamment 3 agriculteurs) et l'ont trouvée relativement claire. Plusieurs points dans cette maquette posent potentiellement des problèmes d'interprétation. Notamment, l'idée même de la profondeur de l'eau semble problématique et n'est pas facilement intégrée pour certains. Nous rappelons que les citoyens (incluant les agriculteurs), tout comme plusieurs municipalités, sont habitués avec la notion de niveau. Probablement parce qu'il est assez naturel lorsque l'on est dans un territoire réel, de mettre des points de repère (sur son terrain, sur une clôture, sur un pilier de pont, en bordure d'un champ, etc.) afin de voir l'évolution d'un débordement. « À partir de tel niveau, j'ai tel problème » semble être le chemin le plus intuitif pour appréhender le débordement d'un cours d'eau à côté duquel on vit.

De plus, la notion de probabilité de dépassement est loin d'être évidente pour tous. Elle semble contenir beaucoup d'incertitude dans la mesure ou dépasser 15 cm ne dit pas vraiment combien il y a d'eau. Le dépassement d'un seuil défini de surcroît par une profondeur d'eau n'est pas réellement compris par certains. Pour d'autres, la terminologie relative à la probabilité n'est pas bien intégrée. « Plus probable »

pourrait être interprété comme voulant dire une plus grande étendue d'eau sur la carte. Autrement dit, une plus grande probabilité ne renvoie pas pour tous à une plus grande certitude.

Ajoutons que choisir soi-même un niveau de probabilité déstabilise certains participants qui pensent que c'est justement cette information que la prévision doit leur donner. Pour d'autres, la maquette offre beaucoup d'éléments à interpréter et serait plus adéquate pour les personnes en situation de prises de décisions et non pas pour les citoyens. Enfin, associer la couleur à la profondeur affichée ne va pas de soi pour d'autres.

Tous ces points méritent une grande attention, car ils montrent que différentes interprétations ont eu tendance à être faites relativement à cette maquette.

Propositions :

- 1. Cette maquette, si elle était retenue, devrait être longuement expliquée afin de s'assurer que les utilisateurs la comprennent bien. En effet, le processus de prévision hydrologique est (sans surprise) méconnu des gens, et plusieurs personnes ont des connaissances limitées en matière de probabilités et de statistiques. L'interprétation de la probabilité pose problème pour plusieurs citoyens. Nous soulignons cependant qu'un outil qui demanderait trop d'explications avant d'être utilisée risque de perdre grandement en pertinence pour les citoyens;**
- 2. Pour les citoyens, la maquette 1 pourrait être repensée dans le but de la simplifier. Par exemple, la notion de profondeur pourrait être retirée afin de représenter uniquement l'étendue de l'inondation. Le code de couleurs pourrait être utilisé pour illustrer d'autres informations;**
- 3. Il est impératif que la notion de profondeur, si elle est maintenue, soit expliquée et notamment que la distinction entre le niveau et la profondeur soit clairement expliquée. Mais nous insistons sur le grand défi que cela représente dans le cas des citoyens.**

HAUTEUR VS PROFONDEUR

Comme l'avait suggéré la revue de littérature, le vocabulaire utilisé est important dans la compréhension de ce qui est communiqué. Un des mots utilisés est la « profondeur » de l'eau. En effet, l'outil de visualisation souhaite illustrer la profondeur et l'étendue de l'eau et donc à spatialiser l'eau en dehors de la rivière, lors d'une crue appréhendée. Or, le mot « profondeur » pour traduire l'eau en dehors de la rivière semble contre-intuitif pour une majorité de citoyens. Nous soulignons que cette préférence pour le terme « hauteur » pour parler d'inondation est la même que celle que nous avons observée avec les autres groupes d'utilisateurs (ministères, municipalités, organismes) et les raisons exprimées sont également les mêmes. Cette convergence des résultats montre l'importance du choix qui sera fait et des explications qui accompagneront le terme choisi.

La principale raison de cette préférence est que c'est le terme que les citoyens utilisent le plus souvent pour parler d'une inondation. Il serait plus facile d'associer l'eau en dehors de la rivière avec le terme « hauteur » qu'avec le terme « profondeurs » qui fait davantage référence à l'eau dans la rivière elle-même.

« Si je me réfère aux inondations, les gens utilisaient beaucoup «la hauteur de l'eau est rendue à ». On ne parlait jamais de profondeur. On parlait toujours de la hauteur. » (CC7)

« Je trouve que le mot hauteur parle plus que profondeur parce que tantôt, profondeur, j'avais l'impression que la rivière... Ça veut dire que dans son lit habituel, il y a 90 cm de plus que ce qu'elle est actuellement. » (CC3)

Pour certains, cela pourrait même conduire à un malentendu dans la communication aux citoyens, car certains pourraient penser au cours d'eau et ne pas associer l'information au débordement.

Un participant dit que pour lui la hauteur de l'eau s'applique aux inondations, alors que le terme de profondeur s'applique à la pêche. Cette façon un peu simpliste d'exprimer les choses met tout de même en relief cet aspect contre-intuitif du terme de profondeur dans un contexte d'inondation. Un autre explique que la profondeur semble nous faire regarder vers le bas, et la hauteur va vers le haut (comme le fait un débordement de rivière). Un participant suggère d'ajouter quelques mots au terme « hauteur » et de parler de la **hauteur de l'eau au-dessus du sol** afin d'éviter toute confusion et d'exprimer clairement ce qui est représenté.

Nous aimerions cependant souligner qu'une grande confusion est apparue en cours de discussion avec certains citoyens (de deux groupes de discussion différents). En effet, pour certains, le terme de profondeur était interprété comme étant un synonyme du niveau de la rivière. Par exemple, deux participants ont interprété la profondeur comme étant le niveau normal de la rivière (ou encore son niveau 0) et la hauteur comme étant la hauteur de son élévation par rapport au niveau normal. Ainsi, plus de 90 cm signifiait pour certains, 90 cm de plus que le niveau normal de la rivière. Il semblait alors très difficile de sortir de cette façon d'envisager les choses, et même après avoir expliqué la différence entre la hauteur et le niveau, la signification de la profondeur restait liée au niveau normal de la rivière, comme s'il était impossible de réfléchir autrement cette question. La confusion des termes a aussi teinté certaines réponses. Par exemple, un participant qui préférerait le terme de profondeur confondait en fait la profondeur avec le niveau. Sa préférence pour la profondeur plutôt que la hauteur était donc biaisée par cette mauvaise interprétation des termes proposés.

Pour éviter toute confusion, deux participants ont proposé d'utiliser le terme d'épaisseur d'eau, car cela amènerait à plus de clarté sur le lien entre le sol et la colonne d'eau qui le recouvre.

Quelques participants n'avaient pas de réelle préférence. Pour l'un d'eux, ce qui comptait était davantage l'étendue de l'eau. En effet, ce citoyen a mentionné qu'il ne se soucie pas de l'épaisseur de l'eau sur son terrain puisqu'il connaît la topographie de son terrain, il est donc capable de déduire la hauteur de l'eau lui-même. Ce qu'il aimerait savoir en revanche, c'est la probabilité que l'eau atteigne son terrain et le moment où cela risque de se produire.

Disons enfin que certains citoyens (notamment les plus âgés) n'utilisent pas encore les mesures métriques et fonctionnent intuitivement avec les valeurs impériales soit les pouces. Certains ont proposé que l'utilisateur puisse choisir son système de mesure afin d'être capable de visualiser plus facilement ce qui est représenté. Dans leur cas, les cm restaient difficiles à visualiser.

Constats :

Les résultats montrent que comme cela fut le cas pour les autres groupes d'utilisateurs potentiels, le terme « hauteur » est plus facilement associé à l'idée d'inondation que le terme « profondeur ». Mais cette préférence ne dissipe pas la confusion potentielle avec le terme « niveau ».

Proposition :

1. Privilégier le terme « hauteur » d'eau, mais dissiper toute confusion avec le terme « niveau » d'eau. Des explications devraient accompagner la lecture de la prévision et notamment sur cette question.

PROBABILITÉ DE DÉPASSER VS PROBABILITÉ DE NE PAS DÉPASSER

Malgré les difficultés énoncées plus haut avec la notion de probabilité de dépasser une profondeur affichée, nous demandions aux participants, s'ils jugeaient plus facile de comprendre la probabilité de dépasser ou la probabilité de ne pas dépasser. Une majorité de participants (citoyens et agriculteurs) ont préféré la probabilité de dépasser. Plusieurs raisons sont fournies. Par exemple, un participant pense qu'il ne faut jamais utiliser le « *ne pas* » puisque le négatif peut être mal interprété et les gens pourraient se stresser inutilement. Pour un autre, la probabilité de dépasser est plus facile à relier à la planification d'un événement qui est sur le point d'arriver, cette formulation est plus claire et plus facile à interpréter. La question amène un citoyen et un agriculteur à dire que c'est l'étendue qui importe, la profondeur est une information secondaire à leurs yeux. Dans cette optique, ils jugent que la probabilité de dépasser est plus claire, car ils la relient plus facilement à l'étendue.

« [...] Essayer de voir jusqu'où sur le terrain l'eau va se rendre parce qu'évidemment, si l'épaisseur augmente, la borne va aussi s'approcher de nos résidences. Je pense que c'est plus ça qu'on va être porté à regarder que le chiffre associé à côté. » (CC7)

Enfin, quelqu'un mentionne que ce qui l'intéresse c'est ce qui sera anormal, et dans ce sens, c'est bien la probabilité de dépasser qui est parlante et qui souligne cette anormalité.

Quelques propositions ont été émises lors de la discussion sur cette question. Par exemple, des participants ont lancé l'idée d'afficher une donnée avec une marge d'erreur, c'est-à-dire un *plus ou moins* (exemple : probabilité de dépasser 15 cm plus ou moins 5 cm). Une autre proposition est émise par un participant qui suggère qu'il pourrait y avoir un curseur à côté de la légende profondeur/couleur et que c'est ce curseur qui informerait de la variabilité de la probabilité de dépassement. L'idée serait de lier plus facilement la variation de probabilité à ce qui est affiché. Or, bien que cette idée semble claire pour le répondant, elle est assez difficile à imaginer et quasi impossible à réaliser.

« Mettre un curseur à côté de la légende où se trouvent les 15 cm et ça serait le niveau de variation de probabilité. Donc, on pourrait utiliser un curseur pour aller et venir, et avec le curseur, le déplacer changerait aussi la carte pour représenter ça. » (CC6)

Constats :

Nous aimerions souligner la nette préférence pour la probabilité de dépassement et rappeler que comme le montrent les travaux de Moyner Hohle et Halvor Teigen (2018), un événement semble avoir plus de chance de se produire s'il est présenté en termes de probabilité de dépassement, ce que suggèrent nos résultats. Nous pensons également utile de rappeler que lors de la recherche menée auprès des municipalités, quelqu'un avait spécifiquement mentionné que la négation ne serait pas comprise par les citoyens. Cette affirmation semble assez juste en regard des réponses que nous avons obtenues. De plus, à l'instar des réponses fournies par des municipalités, le fait même que l'outil prévoit que l'utilisateur ait à choisir le niveau de probabilité pour lequel il souhaite une représentation sur la carte ne va pas de soi pour certains citoyens. Plusieurs s'attendent à ce que la prévision ait déjà choisi la probabilité (sans doute la plus probable), afin que l'information à interpréter n'ajoute pas d'éléments à interpréter, mais surtout informe l'utilisateur de la part d'incertitude qu'elle contient.

Propositions :

1. De façon générale, les commentaires reçus montrent le grand besoin de formation et d'accompagnement pour l'utilisation d'un outil qui fait appel à des notions de probabilités;

2. Il est, selon nous, très important de s'interroger sur la pertinence de donner à l'utilisateur la possibilité de choisir une probabilité. Nous rappelons que certains citoyens ont semblé déroutés par cette marche à suivre et auraient souhaité que la prévision leur fournisse une information intégrant déjà un choix quant à l'incertitude (probablement ce qui est le plus probable de se produire), quitte à ce qu'elle soit associée à un intervalle de confiance. Nous soulignons le besoin exprimé par des citoyens et des agriculteurs d'avoir accès à un outil de visualisation des prévisions qui soit simple à interpréter et clair dans sa présentation (qui ne contient pas trop d'éléments à interpréter). Comme certains nous l'ont dit, cela peut faire la différence entre une appropriation de l'outil ou au contraire un total délaissement.

ÉCHELLE DE PROBABILITÉ

Trois types de libellés d'échelle de probabilité ont été présentés aux participants : une échelle allant de « *peu probable à presque certain* », une échelle de probabilité allant de « *très faible à très élevée* » et une probabilité en pourcentage allant de 5% à 95% en passant par 25%, 50% et 75%.

Les réponses relatives au libellé de l'échelle de probabilité montrent une préférence pour le libellé qualitatif et notamment pour les mots « *faible, moyen, élevé* ». Pour certains, cette manière de qualifier la probabilité est plus claire, plus proche de l'état d'esprit « *être sur ses gardes* ». Certains ont mentionné qu'ils ajouteraient une explication à côté des mots, mais plutôt sous la forme d'un texte explicatif que par l'ajout d'un pourcentage. D'autres ont préféré les vocables intégrant le mot probable, mais en ajoutant un pourcentage associé au libellé.

Dans une moins grande proportion, d'autres préfèrent les pourcentages. Les raisons peuvent être l'habitude de fonctionner avec des pourcentages de probabilité, comme le font les prévisions de précipitation. Cela laisserait moins de place à l'interprétation, et serait plus clair, pour d'autres, car les « chiffres parlent ». D'autres souhaiteraient tout de même qu'une définition qualitative soit associée aux pourcentages soit le mot « *probable* » ou les mots « *faible et élevé* ».

Pour les agriculteurs, les réponses sont très différentes les unes des autres, mais révèlent tout de même une préférence pour les libellés qualitatifs. En effet, pour les 5 agriculteurs, 4 réponses différentes ont été données. Un premier préfère les chiffres puisque c'est une façon standard de fournir une prévision. Un autre mentionne qu'il n'a rien contre les chiffres, mais il préfère tout de même le vocable contenant le mot probable. Un autre mentionne qu'il éviterait les pourcentages, sans émettre de préférence pour l'un ou l'autre des deux libellés qualitatifs. Enfin, deux agriculteurs préfèrent le vocable « *faible, moyen, élevé* ».

Constats :

L'utilisation des mots pour qualifier la probabilité recueille une préférence tant chez les citoyens que chez les agriculteurs. Néanmoins, nous soulignons que pour certains les chiffres sont plus éloquents, et que plusieurs ont soulevé l'intérêt pour qu'une explication soit ajoutée au libellé choisi. Comme nous l'avons remarqué avec les autres groupes d'utilisateurs, des termes qualitatifs et quantitatifs gagnent à être associés afin de diminuer les biais d'interprétation et ainsi de répondre aux besoins d'un plus grand nombre d'utilisateurs. Nous rappelons que l'importance de combiner une expression verbale et numérique a été documentée par les travaux de Kox *et al.* (2015) et de Engeset *et al.* (2018). À la lumière des résultats obtenus, nous suggérons la même chose que ce que nous avons proposé pour les autres groupes d'utilisateurs.

Proposition :

1. Clarifier le libellé en apposant une information complémentaire afin le libellé soit à la fois qualitatif et numérique (%), et mettre les deux informations côte à côte de façon à rendre la lecture claire.

LE NOMBRE DE POINTS SUR L'ÉCHELLE DE PROBABILITÉ

Le nombre de points sur l'échelle de probabilité était de 5 sur la maquette présentée. Une question visait à savoir si une échelle à 5 points était considérée le meilleur choix, ou si une échelle contenant 3 points aurait été suffisante.

Certains (9 citoyens et 2 agriculteurs) aiment qu'il y ait 5 points tout en disant toutefois qu'il n'en faudrait pas plus. Une des raisons est que même une faible probabilité les intéresse, car cela donne une idée de ce qui pourrait se passer. D'autres pensent au contraire qu'une échelle de probabilité à trois points serait suffisante. Des participants (6 citoyens et 3 agriculteurs) ne garderaient pas les faibles probabilités qu'ils considèrent non pertinentes. Deux participants ne voient pas la pertinence du 50% (probable). Selon eux, avoir 50% de risque qu'une inondation se produise serait comme tirer à pile ou face. Il est intéressant de souligner que la probabilité de 50% semble moins éloquente qu'une probabilité de 25% ou de 75%. Cette explication montre les difficultés d'interprétation de la probabilité qui représente pour certains un réel enjeu. Un participant garderait quant à lui les points « improbable, probable et presque certain » de façon à mieux évaluer la gradation. Certains disent qu'ils n'ont pas de préférence, qu'ils s'accommoderaient de l'un ou l'autre. Enfin, un participant dit qu'il ne mettrait pas d'échelle de probabilité et remplacerait la proposition de la maquette par une image de style radar comme le fait la météo. Ce serait selon lui plus clair visuellement. Ce faisant, il ne se prononce pas sur la manière d'intégrer l'incertitude. Mais implicitement, il semble faire référence à l'idée de ne pas avoir à choisir une probabilité.

Constats :

Comme nous l'avons soulevé avec les autres groupes d'utilisateurs, la préférence relative au nombre de points sur l'échelle de probabilité varie d'un utilisateur à l'autre. Certains ressentent le besoin d'avoir plus d'information, d'autres souhaitent qu'on leur présente moins de choix. Nous aimerions tout de même rappeler qu'en regard des propos entendus précédemment sur la probabilité de dépasser, la compréhension de la notion de probabilité ne semble pas acquise pour tous. Nous ne sommes pas certains que le questionnement sur le nombre de points sur l'échelle de probabilité soit franchement pertinent ici. Il est peut-être lieu de revoir la manière d'intégrer l'incertitude, et par ricochet la manière de la communiquer.

CURSEUR VS BARRE DÉROULANTE

Une question abordait la facilité de manipulation de l'outil à travers la préférence à l'égard soit du curseur soit de la barre déroulante.

Constat :

Le curseur ou la barre déroulante ne semble pas un enjeu et plusieurs n'ont pas émis de préférence. Pour ceux qui ont émis une préférence, les réponses sont à parité entre le curseur et la barre déroulante.

3.3.2 MAQUETTE 2

La maquette 2 (Figure 3) remplace le curseur et l'échelle de probabilité par un hydrogramme qui présente différents scénarios de débit. L'utilisateur peut choisir entre un scénario médian, un scénario faible et un scénario fort à l'aide de l'hydrogramme et la carte représente l'étendue de l'eau et les différentes profondeurs exprimées par le gradient de couleur qui renvoie à des intervalles de profondeur. Chaque scénario présente une courbe qui montre l'évolution prévue de la crue. Les seuils d'inondation que l'on retrouve sur Vigilance (de surveillance et d'inondation mineure) sont représentés sur l'hydrogramme par des lignes transversales qui fournissent un repère à l'utilisateur pour l'évaluation des différents scénarios. La seule référence à l'incertitude est la représentation en gris en arrière-plan des différents scénarios possibles et le positionnement du scénario choisi par rapport à l'ensemble des scénarios possibles. En effet, lorsque l'on s'éloigne de la zone de l'hydrogramme où la densité des scénarios est la plus marquée, la probabilité diminue. Puisque la maquette fait explicitement référence au débit, le positionnement de la station de jaugeage est indiqué sur la carte par un point rouge.

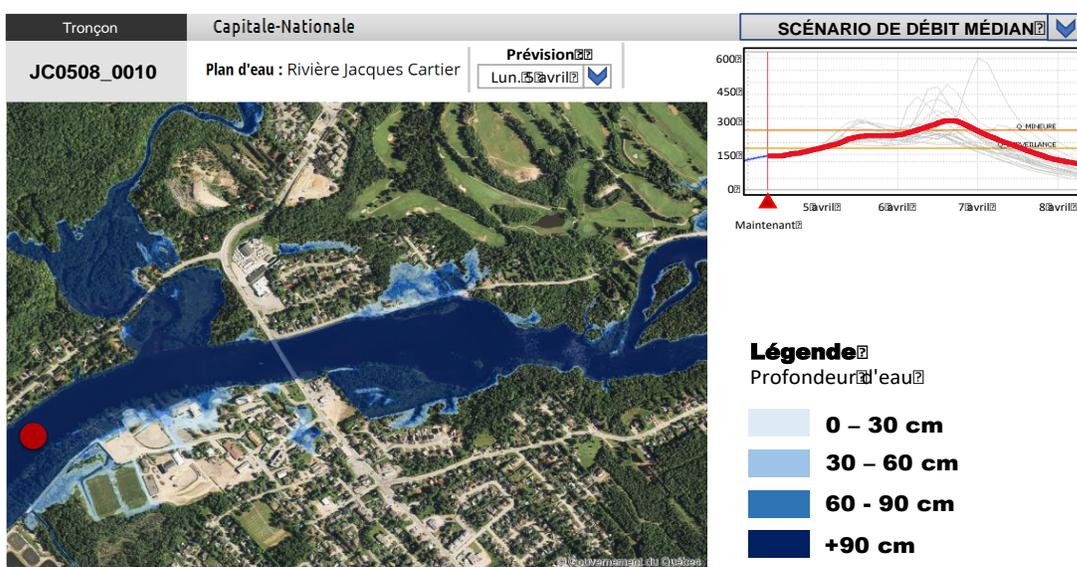


Figure 3. Représentation de la maquette 2

NOTE IMPORTANTE :

*Lors de la présentation de la maquette 2 aux répondants, les scénarios pessimistes et optimistes ont été présentés comme étant le pire (scénario fort) et le meilleur scénario (scénario faible) de tous les scénarios possibles. Il a été expliqué aux répondants que l'incertitude peut être perçue indirectement par les scénarios représentés en gris dans l'hydrogramme. Il a été compris que les probabilités de ces scénarios ne sont pas égales étant donné qu'on parle du pire et du meilleur scénario de tous les scénarios possibles. Le pire scénario pouvant être le déluge et le meilleur scénario aucune inondation. La probabilité de ces scénarios ne peut pas être la même que celle du scénario médian qui serait plus probable que les autres. C'est à la lumière de ces explications que les répondants ont donné leurs opinions sur la maquette 2 et certains répondants ont émis le souhait d'avoir les probabilités de chacun de ces scénarios. **Si les scénarios dans l'hydrogramme sont tous mathématiquement équiprobables, les opinions des répondants sur cette maquette ne seront plus valables et l'intérêt des participants pour cette maquette ne serait plus confirmé.***

CLARTÉ ET IMPRESSION GÉNÉRALE

Plusieurs participants aiment cette maquette et la trouvent claire. **Nous souhaitons cependant mentionner que l'appréciation de cette maquette n'a pas été la même chez les citoyens et chez les agriculteurs qui pour leur part aiment moins cette maquette (4 sur 5 agriculteurs ont dit moins aimer cette maquette).**

Pour les citoyens qui la trouvent claire et qui l'apprécient, les principales raisons sont relatives à la possibilité de choisir un scénario plutôt qu'une probabilité de dépassement. D'autres aiment le visuel de la maquette ou jugent que l'information est plus facile à lire, notamment en ce qui a trait à la manipulation de la maquette. Un participant mentionne qu'il est déjà habitué à fonctionner avec les débits, les scénarios de débits lui semblent alors clairs. Pour plusieurs, l'évolution temporelle de la crue que l'on peut repérer sur l'hydrogramme est une information pertinente qui rend la maquette 2 plus parlante que la maquette 1. Un participant souligne que l'hydrogramme permet de voir en coup d'œil l'évolution de la crue et permettrait aux citoyens de se préparer, car cela donne une bonne vue d'ensemble des prochains jours.

« J'aime ça parce que [...] on peut regarder le 6 et on peut penser que le 6 on va déborder et le 7 à telle heure environ, ça va se calmer. C'est intéressant. On peut voir aujourd'hui jusqu'à quelques jours et on a exactement la flèche qui dit qu'on est là présentement et voici ce qui se passe dans les 4 prochains jours. C'est vraiment intéressant. » (CC9)

La corrélation entre cette représentation de l'évolution de la crue sur l'hydrogramme (et notamment le pic de crue) et la représentation sur la carte est appréciée également. Un citoyen propose même d'être très explicite sur le pic de crue et il croit que l'outil devrait clairement écrire **«on prévoit le pic de crue à telle journée/heure»**. Cette appréciation de l'hydrogramme est manifestée aussi par des participants qui apprécient moins cette maquette.

Il est important de mentionner cependant que quelques citoyens qui ont apprécié cette maquette ont dit qu'ils aimeraient davantage que l'information soit exprimée en niveau. Cette préférence pour le niveau (qui rejoint les propos soulevés précédemment) les amène à proposer que le graphique montre l'évolution du niveau plus que l'évolution du débit. En effet, un participant a expliqué que la présence d'un barrage peut ralentir le débit tout en augmentant le niveau de l'eau (il fait référence à sa réalité reliée à la rivière des Outaouais). Un autre ajoute que pour la vallée du Richelieu, le débit n'est pas systématiquement relié à l'étendue. **Dans le même ordre d'idée, un participant mentionne que le débit et la hauteur ne sont pas toujours complètement corrélés. Or, si le graphique montrait l'évolution du niveau, cela serait à leurs yeux plus clairs.** Notons toutefois que ces participants ne retireraient pas l'information relative au débit, ils ajouteraient une information relative au niveau dans l'hydrogramme. Certains ont insisté sur leur appréciation de l'hydrogramme, mais ils auraient ajouté les maximums et les minimums historiques afin d'ajouter une référence à des situations antérieures.

Par contre, quelques citoyens ne trouvent pas que cette maquette est vraiment claire. Elle serait selon eux, difficile à comprendre, et s'adresserait davantage aux experts qu'aux citoyens, car il faut un certain nombre d'informations de base pour arriver à bien à l'interpréter. Un participant trouve qu'il manque des informations, car il est habitué à consulter un outil sur internet (qui n'est pas nommé) où les moyennes annuelles et journalières en plus des données en temps réel sont affichées. Il ajoute que la maquette ne dit pas à quel moment la prévision dépassera un certain seuil (rappelons qu'il s'agit ici d'une difficulté de lecture de l'hydrogramme, puisque les seuils sont indiqués dans l'hydrogramme et permettent justement d'associer à l'évolution de la crue les dépassements de ces seuils). Mentionnons néanmoins que cette idée de point de référence (traduites pour certains par les moyennes journalière et mensuelle) a souvent été soulevée ici et là

en cours d'entrevues. En effet, certains citoyens tentent de comprendre à partir de quel moment et de quels repères ils devaient commencer à s'inquiéter. Ils demandaient souvent quels étaient les repères, quelle était une situation normale versus une situation anormale? Ne comprenant pas toujours que la situation normale sur la carte était celle où il n'y aurait pas d'eau en dehors du lit de la rivière.

Un citoyen considère que la maquette 1 est plus simple à interpréter et plus visuelle que la maquette 2. De plus, pour deux participants, **la manière dont l'incertitude est communiquée pose problème**, ils déplorent que la probabilité ne soit pas affichée et qu'il faille la déduire à partir des différents scénarios représentés dans l'hydrogramme. Enfin, un participant est porté à croire que cette maquette est plus précise, mais en même temps il dit moins bien la comprendre.

Qu'il s'agisse de citoyens qui apprécient cette maquette ou de ceux qui l'aiment moins, quelques commentaires ont abordé la pertinence d'avoir à choisir un scénario. Par exemple, un répondant explique que même s'il aime pouvoir regarder les scénarios extrêmes, il a des doutes quant à la possibilité de choisir un scénario par la population en général. Les gens pourraient être trop alarmés ou pas assez par des scénarios extrêmes.

« Moi je dirais que le commun des mortels ne comprendra pas lequel je dois choisir pour savoir où je me situe. [...] Je pense qu'il faudrait mettre le plus probable ou en tout cas, spécifier que si on veut voir d'autres scénarios, il faut être un peu aguerri parce que moi, je ne sais pas. Débit fort, est-ce que c'est ça qui s'en vient, est-ce qu'on est à risque d'un débit fort? Je n'ai aucune idée ce que c'est. Moi, je m'attends à avoir l'information la plus proche de la réalité. » (CC9)

Dans cette optique, des participants proposent de garder les scénarios extrêmes dans l'hydrogramme, mais de ne pas permettre à l'utilisateur de les sélectionner. Ces scénarios extrêmes serviraient simplement d'information complémentaire, mais ne donneraient pas lieu à une représentation cartographiée. Selon certains, il serait plus facile pour les citoyens d'interpréter un seul scénario qui serait le plus probable, et l'accent devrait être mis sur le scénario médian. Certains suggèrent que si les autres scénarios sont offerts comme choix il devrait y avoir un avertissement explicite quant à la moins grande probabilité de ces extrêmes. Cet avertissement pourrait être donné sous forme d'un «pop-up». En revanche, un citoyen mentionne exactement le contraire, il veut surtout visualiser les extrêmes et s'intéresse moins au scénario médian, même s'il juge utile qu'ils soient tous représentés (scénarios faible, médian, fort).

Quatre agriculteurs sur cinq ont moins aimé la maquette 2, un seul agriculteur préfère la maquette 2 à la maquette 1. Cet agriculteur aime surtout le visuel de l'hydrogramme puisqu'il permet de saisir rapidement l'information. De plus, il a moins de choix à faire que pour la première maquette. Il voit la courbe avec le minimum et le maximum, il peut avoir une réponse plus vite à ses questions. Et, même si la probabilité n'est pas explicite, il réussit à la déduire facilement. Par contre pour les quatre autres, la maquette 2 est jugée plus difficile à comprendre que la maquette 1. Enfin, un agriculteur mentionne ne pas comprendre intuitivement comment déduire la probabilité de ce qui est annoncé.

Constats :

Notons que plusieurs citoyens ont trouvé cette maquette claire et relativement facile à comprendre. L'aspect visuel notamment la présence de l'hydrogramme est un point qui a été apprécié. Les scénarios de débit et l'évolution temporelle de la crue contenus dans l'hydrogramme sont des éléments positifs de cette maquette. Nous soulignons que ces points positifs accordés à la maquette 2 sont récurrents chez tous les groupes d'utilisateurs rencontrés.

Si la maquette 1 a posé quelques problèmes majeurs d'interprétation, celle-ci ne semble pas à priori beaucoup plus facile à interpréter pour certaines personnes. En effet, la maquette 2 est loin d'être appréciée par tous. Certains citoyens et 4 agriculteurs sur 5 n'apprécient pas cette proposition. Pour certains, la notion même de débit n'est pas facile à lire. Choisir un scénario de débit n'est donc pas facile à faire, car l'utilisation du débit comme repère n'est pas évidente. Pour certains, il manquerait de données de référence afin d'être à même de savoir comment interpréter les différents scénarios. De plus, certains ont soulevé que le débit n'est pas toujours corrélé avec le niveau de leur rivière. Pour ces personnes, la maquette donne l'impression de ne pas être capable de dire réellement ce qui risque de se produire pour leur territoire local. Une préférence pour une prévision de niveau a été exprimée, l'hydrogramme serait pour certains plus facile à lire et plus juste s'il exprimait un scénario de niveau d'eau. Disons enfin que les scénarios extrêmes sont apparus moins pertinents et leur utilisation a été jugée risquée par des participants. En effet, un scénario extrême pourrait alerter pour rien la population (ou au contraire, donner une fausse impression d'absence de danger dans le cas du scénario faible par exemple), ou être tout simplement mal compris par les citoyens.

Propositions :

1. *Maintenir l'hydrogramme de cette maquette, mais ne pas permettre le choix d'un scénario extrême et ne représenter que le scénario médian accompagné d'un intervalle de confiance, qui remplacerait les scénarios en gris en arrière-plan;*
2. *Envisager de simplifier la maquette en retirant la notion de profondeur et ne représenter que l'étendue sur la carte;*
3. *Maintenir les seuils d'inondation dans l'hydrogramme;*
4. *Modifier l'ergonomie de la maquette en permettant à l'utilisateur de choisir l'horizon de la prévision en déplaçant le triangle rouge sur l'hydrogramme.*

LES SEUILS

Toutes les personnes qui se sont prononcées sur cette question considèrent qu'il est pertinent d'inclure les seuils dans l'hydrogramme de la maquette 2. Deux participants disent utiliser déjà le site Vigilance et trouvent que les seuils qu'ils y retrouvent sont une information importante, voire essentielle. Les seuils permettraient de mieux se situer et aideraient donc à la préparation des citoyens. Pour un participant, l'hydrogramme perdrait toute sa valeur si les seuils n'étaient pas inclus.

Certains ont proposé que les seuils soient signifiés sur la carte pour que l'on puisse visualiser spatialement l'atteinte des seuils, rappelons que cette proposition n'est pas nouvelle, nous l'avons entendue lors des entretiens avec les municipalités. Deux participants croient qu'en plus des seuils, il serait important que le débit normal soit inscrit afin de fournir une référence qui facilite la lecture relative aux débits. Il est important cependant de mentionner que ces répondants n'ont pas donné de définition du débit normal. Est-ce pour eux le débit observé médian, ou le débit annuel moyen ou le débit maximal qui peut être atteint sans que l'eau sorte du lit mineur (ce qui correspond à un des seuils de Vigilance)?

Disons enfin qu'un citoyen semble lire l'hydrogramme comme s'il s'agissait d'une courbe de hauteur d'eau. Comprenant que cela n'est pas le cas, il explique qu'il préférerait que l'hydrogramme représente la hauteur

de l'eau et que l'on y ajoute la hauteur normale de la rivière à titre de référence. Ce dernier commentaire montre la difficulté pour certains de donner un sens à la notion de débit.

Constats :

Les seuils en tant que référence sont jugés importants par les participants, tout comme cela fut le cas avec les autres groupes d'utilisateurs. Nous notons toutefois que cette notion de seuil ne semble pas comprise par tous. Certains ont soulevé le besoin que le débit normal de la rivière soit ajouté dans l'hydrogramme.

Proposition :

1. Il pourrait être utile de mieux expliquer la notion de seuil d'inondation, afin que les personnes qui n'ont pas l'habitude de ces seuils puissent mieux les comprendre et les utiliser comme point de référence à la lecture de la prévision. Nous proposons qu'une définition de la notion de seuil d'inondation soit intégrée dans l'outil et que les gens comprennent que ces seuils sont déterminés à partir des conséquences des inondations qui ont été répertoriées à ce jour aux différentes stations hydrométriques. Ces définitions apparaissent déjà sur le site de Vigilance, il suffirait de permettre un lien rapide vers ces définitions à partir de l'outil lui-même.

3.3.3 MAQUETTE 4

La maquette 4 (Figure 4) inverse d'une certaine manière la proposition de la maquette 1. En effet, ici la couleur affichée sur la carte n'indique plus une profondeur d'eau, mais bien un niveau de probabilité. Pour cette proposition, l'utilisateur choisit une profondeur à l'aide d'un curseur ou d'un menu déroulant, et la carte montre la probabilité de dépasser cette profondeur. La couleur bleu pâle (ou vert si l'échelle de couleur feu de circulation est retenue) représente une probabilité faible alors que le bleu très foncé (ou le rouge si l'échelle de couleur feu de circulation est retenue) représente une probabilité élevée. L'utilisateur choisit donc une profondeur qui représente pour lui un seuil significatif, et la carte lui affiche les niveaux de probabilité de dépasser ce seuil.

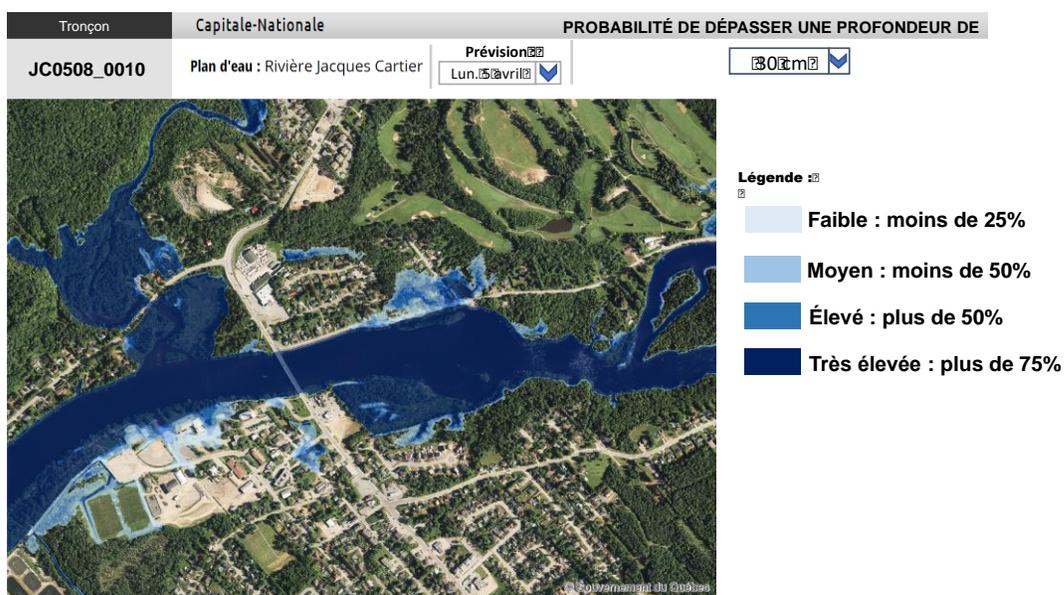


Figure 4. Représentation de la maquette 4

CLARTÉ ET IMPRESSION GÉNÉRALE

Quelques participants ont trouvé que cette maquette est relativement facile à lire et à comprendre. Malgré cette appréciation, un participant a eu besoin d'informations supplémentaires avant de se prononcer sur la manière dont cette maquette propose de choisir une profondeur pour laquelle la carte montre la probabilité de dépasser cette profondeur. Disons aussi que certains ont dit la trouver claire, mais non utile pour eux. Certains ont cependant considéré que le risque était mieux représenté avec cette maquette. **Mais pour plusieurs (citoyens et agriculteurs), cette maquette est difficile à comprendre, requiert trop de manipulations ou est jugée franchement moins utile.**

*« Je trouve, un peu comme on disait tantôt, qu'il y a trop d'information, c'est trop mélangeant. Là il y a une probabilité de dépasser une profondeur de 30, qu'est-ce que la profondeur de 30? Là j'ai ma légende, peu probable, probable, très probable et en bas, peu probable, moins de 25% de probabilité. Je trouve que les gens vont se perdre là-dedans. Tu as l'impression de lire tout et son contraire dans le même... C'est mon avis. »
(CC9)*

Le principal reproche qui justifie soit sa difficulté de compréhension ou son côté moins utile est le nombre de manipulations requises (choisir différentes profondeurs pour lesquelles on doit repérer la probabilité affichée). Un participant qui travaille dans une compagnie d'assurance essaie de se mettre à la place de ses clients et n'arrive pas à voir ce que ceux-ci choisiraient parce qu'il y a, selon lui, beaucoup trop de choix à faire. Un citoyen dit qu'il ne consulterait tout simplement pas cet outil, considérant qu'il y a trop de probabilités à évaluer. Quelqu'un fait remarquer que cette maquette peut être utile pour évaluer le risque d'inondation dans un lieu très précis, mais pour un grand territoire elle devient illisible, car il y a trop de manipulations à faire. Un participant considère qu'il est étrange que l'utilisateur ait à choisir lui-même une profondeur, il préfère choisir une probabilité d'atteindre une profondeur plutôt que de choisir différentes profondeurs pour laquelle il doit lire la probabilité de dépassement.

De plus, nous aimerions souligner le fait que des citoyens et des agriculteurs ont dit être surtout intéressés par l'étendue de l'eau suite à un débordement de rivière, plutôt que de connaître la profondeur de l'eau à différents endroits. Deux d'entre eux proposent même que la maquette inscrive de facto la profondeur de 1 cm afin de repérer l'étendue maximale possible. Ce qu'ils veulent savoir, c'est s'il y aura de l'eau et surtout jusqu'où elle se rendra. Un participant rappelle que dès qu'il y a de l'eau sur son terrain, le sous-sol inonde. Un agriculteur explique qu'une fois que sa terre est inondée, la profondeur ne change rien pour lui. Ce qui importe c'est de savoir jusqu'où l'eau se rendra, peu importe la profondeur, car même une toute petite quantité a des conséquences pour lui. D'autres enfin considèrent que le fait que la couleur représente une probabilité parle moins, ce qu'ils veulent voir représenter c'est l'étendue de l'eau.

Quelques discussions autour de cette maquette ont concerné **l'importance de la résolution spatiale de l'outil. Comme si le fait de choisir une profondeur impliquait forcément le besoin d'une résolution spatiale très fine. Un citoyen mentionne qu'il est important que l'outil permette aux citoyens de repérer précisément leur terrain**, si ce n'est pas le cas, l'outil n'aurait aucun intérêt. Par exemple, un citoyen (propriétaire d'un camping) a expliqué qu'il a plusieurs fosses sceptiques sur son terrain, et qu'il a besoin de savoir si l'eau s'y rendra pour savoir ce qu'il doit faire. Dans ce même ordre d'idée, un participant suggère que l'outil permette aux utilisateurs de faire un zoom jusqu'à la propriété des usagers afin que ceux-ci puissent bien identifier la problématique propre à leur terrain. Un autre, dont le terrain est assez surélevé pour éviter les inondations, a surtout besoin de savoir si les routes seront inondées ou non pour savoir s'il sera isolé ou non. Il souhaite

repérer facilement les tronçons de route à proximité de son terrain. Dans tous les cas, ces discussions ont montré l'importance d'une résolution spatiale fine, soit à l'échelle des terrains et des résidences. Si l'outil ne peut atteindre cette résolution, sa pertinence pour les citoyens est grandement amoindrie.

Constats :

Cette maquette a été appréciée par certains qui trouvent que la notion de risque est mieux communiquée avec cette manière de représenter la prévision. Mais pour plusieurs, cette maquette est difficile à comprendre notamment parce que la couleur ne représente plus l'étendue, mais une probabilité. De plus, comme cela avait été soulevé par les autres groupes d'utilisateurs, le nombre de manipulations requises est un problème réel à l'utilisation efficace de cette maquette. Lors des groupes de discussion, il est intéressant de noter que cette maquette a stimulé des discussions autour de la représentation de l'étendue de l'eau amenant des participants à expliquer que pour eux, seule l'étendue les intéresse. La raison est probablement due au fait que la maquette conduit l'utilisateur à choisir une profondeur d'eau et donc à se questionner sur l'importance pour lui de cette information. Parler de l'étendue a aussi provoqué une discussion autour de la résolution spatiale qu'aurait l'outil. Même si cette question n'avait pas été abordée préalablement avec les citoyens, il apparaît clair qu'il est important que ceux-ci puissent repérer leur terrain et leur résidence.

Proposition :

1. Ne pas retenir cette maquette ou la proposer comme une alternative supplémentaire.

ASSOCIATIONS D'INFORMATIONS PROVENANT DE DIFFÉRENTES MAQUETTES

Certains participants ont proposé d'associer sans réel jumelage cette maquette avec les maquettes précédentes. Par exemple, il est suggéré de permettre à l'utilisateur de décider s'il veut choisir différentes profondeurs et voir les probabilités, ou choisir différentes probabilités et repérer l'étendue et les profondeurs. Autrement dit, les deux maquettes ne seraient pas exclusives, mais disponibles toutes les deux en fonction de ce que l'utilisateur veut voir représenter. Un autre aimerait pouvoir regarder en premier la probabilité de dépasser (comme le propose la maquette 1) et ensuite il aimerait affiner son interprétation en allant repérer la probabilité associée à une profondeur donnée. Les deux maquettes sont alors envisagées comme étant complémentaires. D'autres ont souhaité que l'utilisateur puisse choisir la manière de représenter l'information proposée, soit celle proposée par la maquette 2 ou celle proposée par la maquette 4. Un citoyen garderait seulement la notion de risque d'inondation dans la maquette 4 et aimerait aller voir ensuite les profondeurs prévues à l'aide de la maquette 2.

Enfin, une proposition est faite par deux participants à l'effet d'intégrer l'hydrogramme dans la première maquette en associant une visualisation cartographique de la progression de la crue en manipulant le curseur sur l'axe temporel de l'hydrogramme.

Nous terminons en mentionnant qu'outre l'intérêt pour les maquettes, des citoyens aimeraient avoir accès à une liste d'actions à prendre en fonction des différentes situations d'inondation.

« On revient toujours à notre expérience qu'on a vécue en 2011, le problème que beaucoup de citoyens ont vécu, c'était de trouver l'information sur comment monter un mur de sacs de sable, comment protéger son électricité, ça n'existerait pas. On trouvait une petite information par-ci, par-là... Si c'était possible d'avoir peut-être un répertoire de données concrètes et réelles pour bien protéger notre maison. » (CC7)

3.3.4 PRÉFÉRENCES ENTRE LES MAQUETTES

Après la présentation et la discussion autour de chacune des maquettes, il était demandé aux participants de les mettre en ordre de préférence, de la maquette la plus appréciée à la maquette la moins appréciée. Cette étape a permis de repérer, outre les commentaires qui avaient été émis pour chacune des maquettes, la proposition qui était jugée la plus utile et la plus claire. Pour comprendre les choix qui ont été faits par les participants, il est important cependant de ne pas perdre de vue ces commentaires. En effet, pour certains, l'ordre de préférence intégrait tout de même une idée proposée, un changement à apporter, parfois même un jumelage entre certaines propositions. Autrement dit, l'ordre de préférence ne signifiait pas que la maquette préférée ne requiert aucune transformation. Les figures suivantes présentent la même information de différentes façons :

- par maquette permettant de repérer l'ordre de préférence de chacune d'elle (Figures 5 à 10) ;
- par position permettant de repérer le nombre de réponses par maquettes pour chacune des positions (Figures 11 à 16) ;
- par séquence d'ordonnement afin de repérer l'occurrence de priorisation des quatre maquettes (Figure 17 et 18).

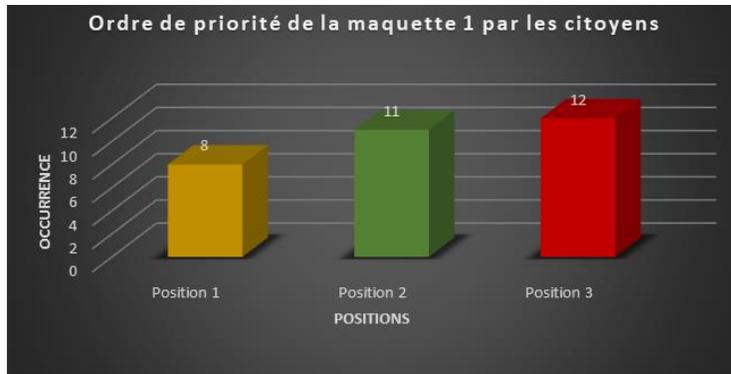


Figure 5. Ordre de priorité de la maquette 1 par les citoyens

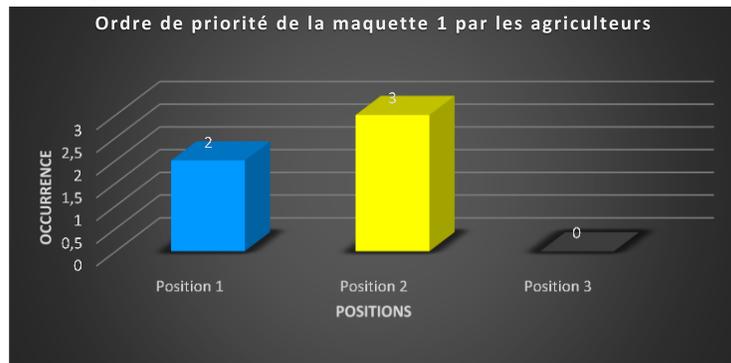


Figure 6. Ordre de priorité de la maquette 1 par les agriculteurs

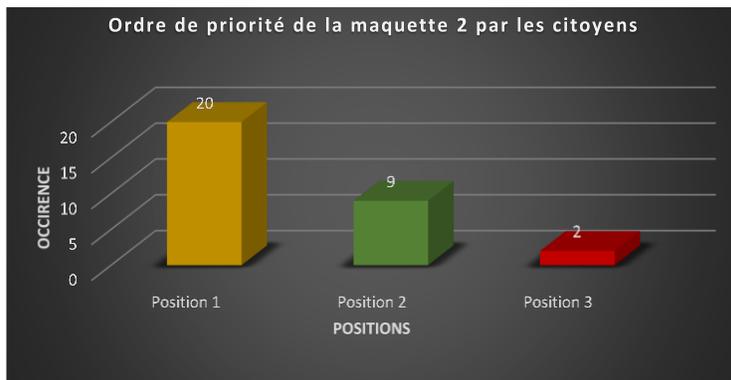


Figure 7. Ordre de priorité de la maquette 2 par les citoyens

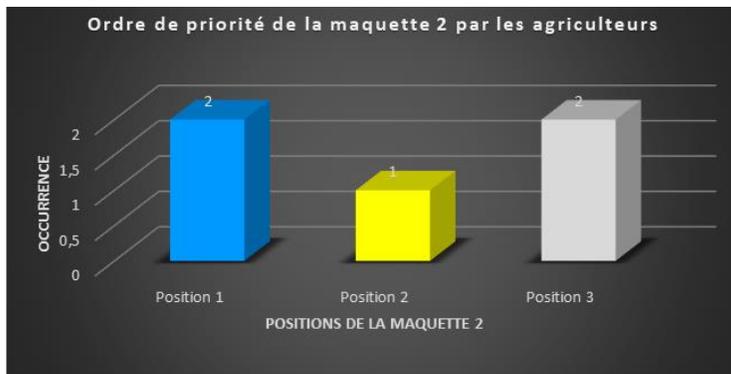


Figure 8. Ordre de priorité de la maquette 2 par les agriculteurs

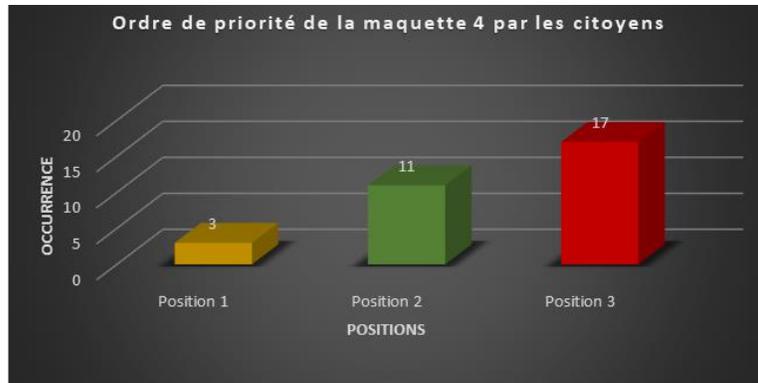


Figure 9. Ordre de priorité de la maquette 4 par les citoyens



Figure 10. Ordre de priorité de la maquette 4 par les agriculteurs

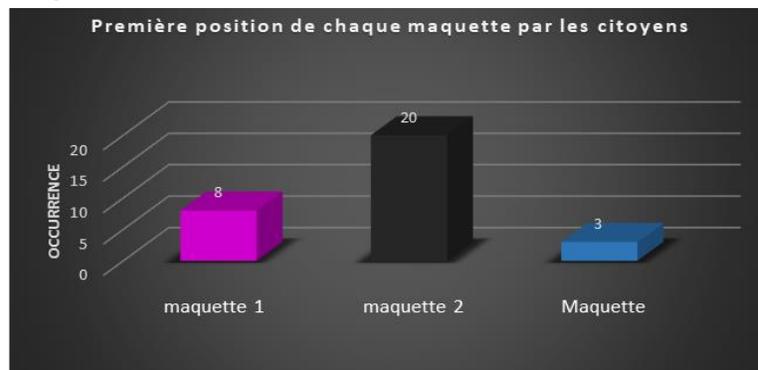


Figure 11. Première position de chaque maquette par les citoyens

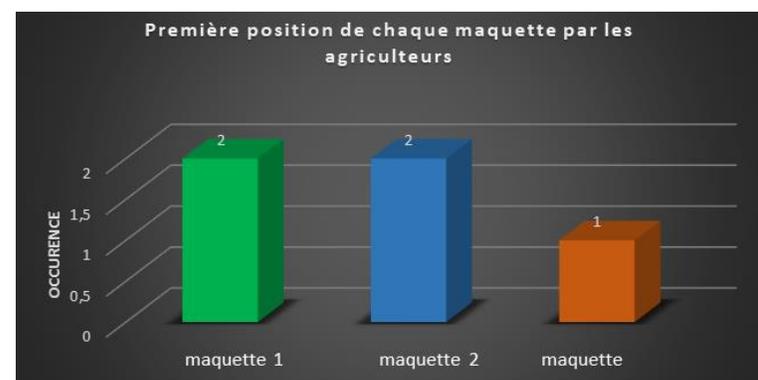


Figure 12. Première position de chaque maquette par les agriculteurs



Figure 13. Deuxième position de chaque maquette par les citoyens

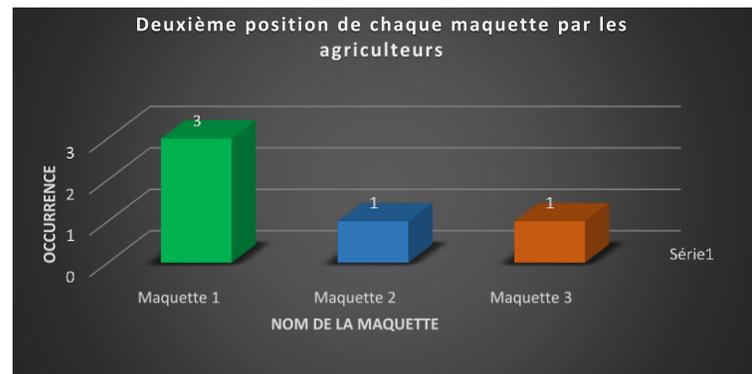


Figure 14. Deuxième position de chaque maquette par les agriculteurs

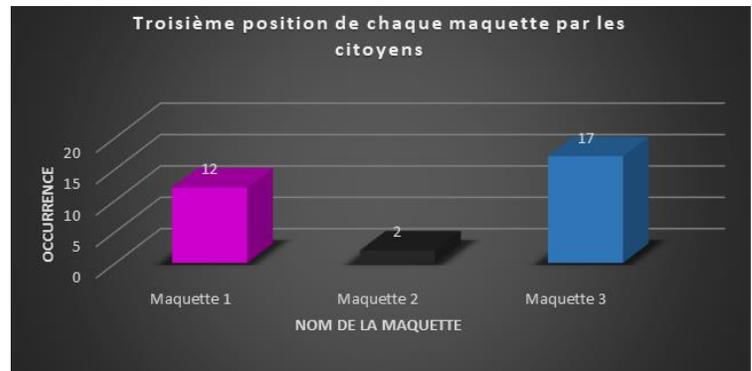


Figure 15. Troisième position de chaque maquette par les citoyens

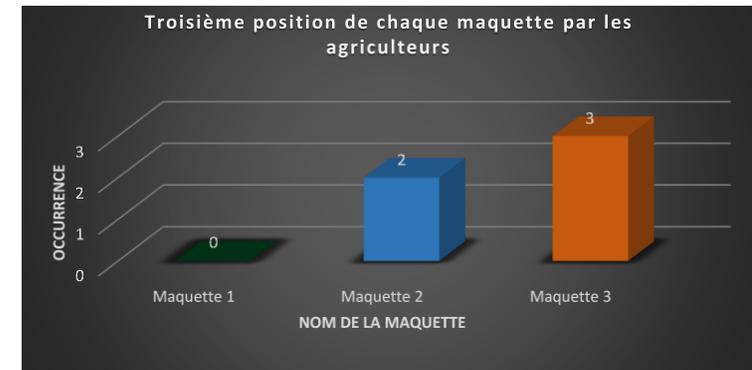


Figure 16. Troisième position de chaque maquette par les agriculteurs

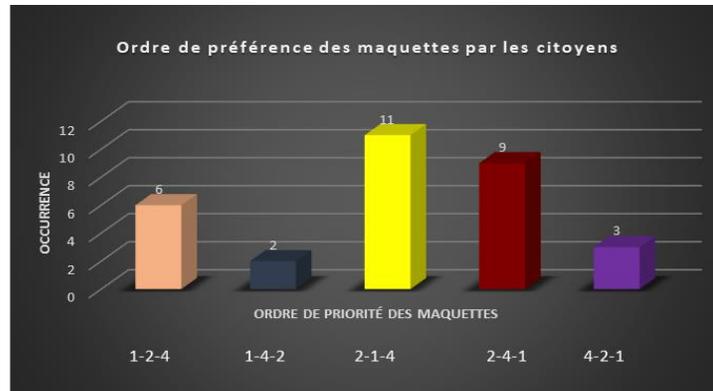


Figure 17. Ordre de priorité des maquettes pour les citoyens

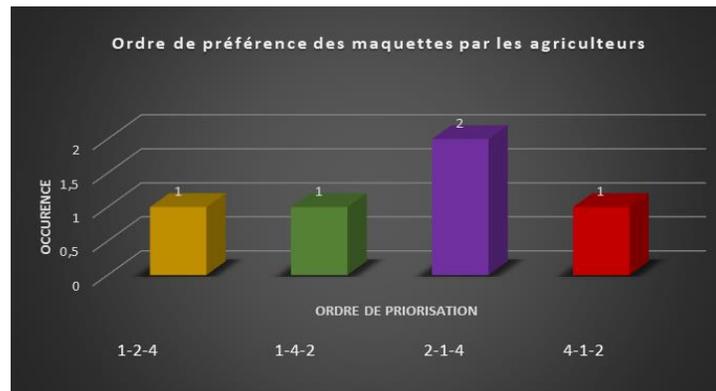


Figure 18. Ordre de préférence des maquettes pour les agriculteurs

1.2.3.6 Un outil différent pour les citoyens

Constats :

Plusieurs commentaires des participants montrent qu'il est souhaitable que l'outil de visualisation des prévisions hydrologiques soit simple à interpréter. De plus, les expertises des citoyens varient grandement, et il est difficile d'imaginer qu'un programme de formation leur soit destiné. Il faut garder en tête que les citoyens n'auront pas tous la même compétence pour l'interprétation des prévisions. À la lumière des propos entendus et des propositions que nous avons émises, il apparaît pertinent d'imaginer que l'outil qui s'adressera aux citoyens (incluant les agriculteurs) soit différent de celui qui sera destiné aux représentants des organisations que nous avons interrogées au cours de l'enquête (ministères, municipalités, organismes).

Proposition :

1. Nous proposons que l'outil à l'intention des citoyens contienne moins d'informations, et notamment moins d'étapes d'interprétation. Il semble tout de même utile que le modèle de base soit le même que celui qui sera utilisé pour les municipalités, car la communication entre les citoyens et les municipalités pourrait en être facilitée. Toutefois, ce modèle partagé, qui pourrait prendre appui sur la maquette 2, devrait être simplifié pour les citoyens, comme nous l'avons suggéré plus haut. Entre autres, la notion de profondeur ainsi que la possibilité de choisir un scénario pourraient être retirées de façon à clarifier la lecture de la prévision.

3.4 APPRÉCIATION GÉNÉRALE SUR L'INITIATIVE

Afin d'évaluer la pertinence de la mise en place d'un tel outil, nous demandions aux participants si selon eux, cette initiative gouvernementale était intéressante et si l'outil pourrait leur être utile. Il est important de mentionner que les propos des citoyens entendus ont tous été très positifs, et montrent le désir de plus d'information. Nous avons abondamment inclus les propos des participants, car ils sont très éloquents et expliquent bien leur regard sur ce qui leur a été présenté. Quelques points sont ressortis. D'une part, l'intérêt d'avoir une prévision représentée visuellement.

« [...] je trouve ça tout à fait pertinent et la façon dont c'est représenté, je trouve ça plus intéressant, parce que dans le fond, on le fait un peu instinctivement parce que là, on a les outils géomatiques pour le faire. »(CC3)

« Ça, ça ajouterait un autre outil, c'est très visuel. Je pense que ça serait vraiment excellent. » (CC4)

« Je pense qu'il est absolument essentiel qu'une vue (une représentation visuelle) pour l'utilisateur citoyen sur sa probabilité d'inondation lui soit présentée. J'ai passé 8 ans à crier pour ça parce que cette information n'a pas été donnée et que les gens n'ont pas la capacité de se protéger et d'avoir une connaissance des inondations. » (CC6)

« Oui, comparé à 2011, quand je prenais Météo Média, et je le suivais là, ça, c'est une amélioration de 100% pour moi et juste le fait qu'on a bien de la misère à choisir entre les trois (maquettes), parce que vous avez des choses intéressantes dans chacune des trois que je trouve importantes, soit de les mettre séparées, soit comme quand elle disait de les mettre ensemble parce que ça fait toute l'image au complet les trois. » (CC11)

Les propos entendus montrent aussi que le seul fait d'avoir accès à une information qui est lisible et facile à comprendre est apprécié. Dans les propos ci-dessous, le travail qui est fait par le DEH (et par le biais de la consultation sur les maquettes) est relié à un souci des autorités à informer les citoyens et à leur donner accès à une information qu'ils peuvent interpréter aisément. Cet aspect est jugé favorablement, et contribue très certainement à la confiance éventuelle envers l'outil qui sera mis en place.

« C'est clairement un outil qu'on va consulter et utiliser parce qu'actuellement, on y va au feeling et aux connaissances. Entre nous autres, on se croise sur le chemin et on se dit là l'eau est rendue à ma deuxième marche, il annonce de la pluie pendant deux jours, on sait qu'on a un bassin versant rapide et il continue à monter 24-48h après les pluies... OK, on va se tenir vigilant. On y va au feeling beaucoup, mais là, avec un outil comme ça ... »(CC2)

« Oui, absolument. Quand je compare aux outils auxquels on a accès, en période d'inondation, il y en a un sur les rivières, le débit des rivières, et on a l'impression que ce n'est pas mis à jour, on n'est pas sûr si on peut s'y fier. Mais ça, effectivement, ce serait effectivement très utile. Vraiment. Je trouve que c'est un beau travail. » (CC11)

« Oui, je trouve ça très intéressant et je trouve ça très utile. Je l'utiliserais assurément. C'est sûr que les gens qui ne sont pas dans des places inondables, ce n'est pas un outil qu'ils vont utiliser et je les comprends très bien. Mais pour les gens qui sont dans ces

situations-là, je pense que c'est un outil fort intéressant qui va être très... Tout dépendant quelle maquette vous choisissez, mais très facile à utiliser. » (CC8)

De plus, les participants relient cette information à leur possible résilience face aux inondations. L'idée d'être capable de se préparer afin de minimiser les pertes et ainsi mieux vivre avec les inondations « mieux passer à travers » est manifestée, notamment parce que cette initiative rassure les gens.

« Je vous dirais, honnêtement, très intéressant. Pour les riverains, de mon point de vue, c'est un outil extraordinaire. On doit savoir d'avance ce qui s'en vient, les prévisions ça reste des prévisions, mais il reste que quand même, on sait qu'il y a des probabilités que ça arrive alors on s'organise en conséquence. Ça, c'est un outil extraordinaire. » (CC1)

« C'est un outil aussi qui va aider à mieux coordonner les interventions de la ville, à mieux faire comprendre... À donner des informations à des citoyens qui pourront être des relayers auprès d'autres citoyens... Je trouve ça intéressant aussi comme impact pour survivre à ces périodes-là. Oui. Mieux passer à travers. » (CC11)

« Tu diras merci à tout le monde pour le travail. Je trouve que c'est magnifique. Ça me rassure que quelqu'un porte attention aux inondés des régions du Québec. » (CC11)

« Un outil qui pourrait faire qu'à un moment donné, on voit qu'il annonce beaucoup de pluie, on va regarder ce qui va se passer dans 2 jours. On a un outil pour nous dire d'être prudents, de faire ton bagage. » (CC11)

Disons en terminant que cet intérêt est beaucoup moins évident pour les agriculteurs qui ne sont pas certains que ce nouvel outil leur sera vraiment utile. Certains agriculteurs ont rappelé que savoir qu'une inondation aura lieu dans deux ou trois jours, voire une semaine, ne permet pas toujours de modifier les activités agricoles. La temporalité des activités agricoles est en effet souvent difficile à concilier avec la temporalité des prévisions à court terme. Ils comprennent l'intérêt pour la population en général, mais se questionnent à savoir si, pour eux, cela est vraiment pertinent. Aussi, ils considèrent que l'initiative est intéressante, mais qu'elle les concerne peut-être moins que les autres groupes d'utilisateurs potentiels.

4. LE VOLET QUANTITATIF DE LA RECHERCHE

L'objectif du volet quantitatif de cette recherche est d'identifier les facteurs susceptibles de favoriser l'adoption de l'outil de visualisation des prévisions par les citoyens en utilisant une méthodologie de recherche quantitative de nature hypothético-déductive. Nous présentons dans la section 4.1 une revue de littérature des modèles d'adoption des nouvelles technologies par les utilisateurs. Puis, la section 4.2 sera consacrée à la présentation du modèle théorique que nous avons retenu et sur la base duquel la collecte de données sera réalisée. Finalement, la section 4.3 présente les résultats qui permettront d'une part la description de l'échantillon et d'autre part l'identification des facteurs qui favorisent l'adoption de l'outil prévisionnel en temps réel des crues.

4.1 REVUE DE LITTÉRATURE SUR L'ADOPTION DES NOUVELLES TECHNOLOGIES PAR LES UTILISATEURS

Avec l'augmentation des outils technologiques, l'acceptation de ces dernières par les utilisateurs devient un sujet fréquemment étudié dans le secteur des systèmes d'information (SI). Au cours des dernières décennies, des modèles d'acceptation de la technologie ont été proposés, testés, affinés, étendus et unifiés. Ces modèles ont contribué à avoir une meilleure compréhension des facteurs d'acceptation de la technologie par les utilisateurs (Sun & Zhang, 2006). Le principal objectif de ce volet quantitatif de la recherche est d'identifier les facteurs qui influencent l'adoption de l'outil prévisionnel des crues par les citoyens. Avant de présenter le modèle théorique que nous avons construit dans notre cas, nous présentons d'abord le concept d'acceptation de la technologie et le concept d'attitude. Par la suite, nous présentons les principaux modèles de la littérature en lien avec l'adoption et l'acceptation des nouvelles technologies.

4.1.1 L'ACCEPTATION DES TECHNOLOGIES

Dans la littérature, plusieurs concepts sont utilisés pour prédire et étudier l'acceptation d'une technologie. Ils renvoient souvent à la notion d'acceptabilité (Bobillier-Chaumon & Dubois, 2009). Nielson (1994), distingue deux types d'acceptabilité : « **l'acceptabilité pratique** » et « l'acceptabilité sociale » (Nielsen, 1994). L'acceptabilité pratique met l'accent sur la relation entre les fonctionnalités proposées et la facilité d'usage. Elle englobe donc l'utilité et la facilité d'utilisation. Shackel (1991) citée par (Barcenilla & Bastien, 2009) définit la facilité d'utilisation d'un système comme « sa capacité, en termes fonctionnels humains, à permettre une utilisation facile et effective par une catégorie donnée d'utilisateurs, avec une formation et un support adapté, pour accomplir une catégorie donnée de tâches, à l'intérieur d'une catégorie spécifique de contextes ». Nielsen (1994) décompose le concept de facilité d'utilisation en cinq caractéristiques majeures : l'efficacité (efficient to use), la satisfaction (subjective satisfaction), la facilité d'apprentissage (easy to learn), la facilité d'appropriation (easy to remember) et la fiabilité (few errors) qui peuvent être considérées comme des composantes de l'efficacité. La facilité d'utilisation est donc le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des objectifs bien définis avec efficacité, efficacité et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié.

L'acceptabilité sociale inclut les impressions des utilisateurs, les attitudes et les contraintes sociales et normatives conduisant à choisir ou supporter l'utilisation d'une technologie donnée. La réaction de l'homme face à une nouvelle technologie peut varier sur un continuum allant d'un refus total d'une nouvelle technologie jusqu'à une relation « symbiotique » dans laquelle le sujet et la technologie sont reliés par une forte relation de dépendance mutuelle (Brangier, Dufresne, & Hammes-Adelé, 2009). D'un point de vue fonctionnel,

l'acceptabilité est conditionnée par les caractéristiques d'utilisabilité du système qui renvoient à sa facilité d'utilisation et sa convivialité (Dubois & Bobillier-Chaumon, 2009). L'examen de l'acceptabilité a pour objectif essentiel d'expliquer l'intention d'usage des nouvelles technologies et les facteurs susceptibles d'engendrer un comportement d'usage effectif d'une innovation technologique (Debbabi, 2014).

4.1.2 L'ATTITUDE ENVERS LES TECHNOLOGIES

L'adoption d'une nouvelle technologie amène les utilisateurs à adopter des attitudes différentes face à celle-ci. Ces attitudes peuvent être positives ou négatives. L'attitude est de nature individuelle. Le concept d'attitude, largement utilisé dans les modèles d'acceptation des technologies, a été emprunté des théories psychologiques qui ont démontré que les actions humaines concernant un objet sont assujetties aux attitudes qui se sont formées sur cet objet (Ibanescu, 2011). Selon Legendre (1993) cité par (Karsenti, Savoie-Zajc, & Larose, 2001), l'attitude est un état d'esprit (sensation, perception, idée, conviction, sentiment, etc.), une disposition intérieure acquise d'une personne à l'égard d'elle-même ou de tout élément de son environnement (personne, chose, situation, événement, idéologie, mode d'expression, etc.) qui incite à une manière d'être ou d'agir favorable ou défavorable. Fishbein et Ajzen (1975) définissent l'attitude comme étant l'évaluation favorable ou défavorable envers l'accomplissement ou le non-accomplissement du comportement (Fishbein & Ajzen, 1975).

4.1.3 THÉORIE DE L'ACTION RAISONNÉE (TAR OU TRA)

Cette théorie a été conçue dans le domaine de la psychologie sociale. Le concept fondamental de cette théorie de l'action raisonnée est l'attitude, comme une prédisposition à répondre de manière favorable ou défavorable, consistante dans le temps, en relation avec un objet défini (Fishbein & Ajzen, 1975). Cette théorie est devenue l'une des plus appréciées pour comprendre l'effet de l'intention sur le comportement humain. La TAR est basée sur l'hypothèse selon laquelle le comportement est sous le contrôle total de l'individu, c'est-à-dire sur l'idée que les personnes ont la capacité et la possibilité de réaliser le comportement envisagé. Fishbein et Ajzen (1975) font une distinction conceptuelle entre quatre catégories : l'attitude reliée à l'affect (sentiments, évaluations), cognition (opinions, croyances), intention de se comporter et comportement (actions manifestement observées) (voir Figure 19). Dans ce cadre théorique, les utilisateurs sont considérés comme des êtres essentiellement rationnels, qui utilisent l'information à leur disposition pour faire des jugements, former des évaluations et en arriver à des décisions.

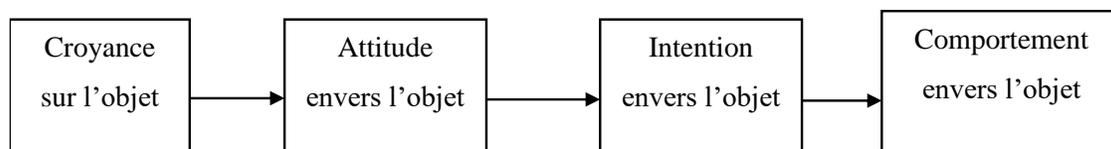


Figure 19. Cadre conceptuel de Fishbein et Ajzen (1975) concernant la relation entre croyance, attitudes, intentions et comportements (source: Fishbein et Ajzen, 1975, p.15)

La théorie de l'action raisonnée (TRA), selon Fishbein et Ajzen (1975), est un modèle qui consiste à comprendre et à prévoir la plus grande partie du comportement humain (figure 20). Ces auteurs supposent que les intentions sont déterminées par les attitudes, mais aussi par les normes subjectives concernant le

comportement dans la théorie de l'action raisonnée. Davis et al. (1989) soutiennent que « l'exécution d'un comportement spécifié par une personne est déterminé par son intention comportementale d'effectuer le comportement et l'intention comportementale est déterminée conjointement par l'attitude de la personne et la norme subjective concernant le comportement en question avec des poids relatifs » (Davis et al., 1989).

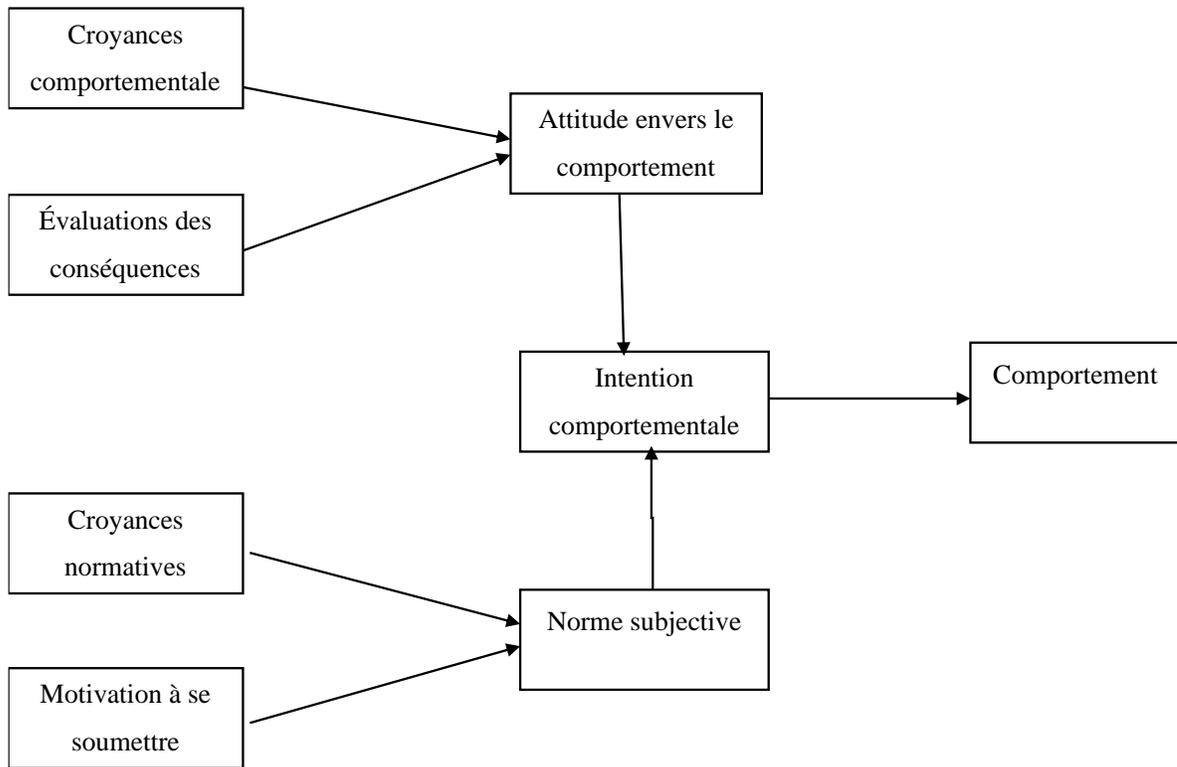


Figure 20. Théorie de l'Action Raisonnée (Fishbein & Ajzen, 1975).

Selon Debbabi (2014), la TAR perd son pouvoir prédictif lorsqu'elle est appliquée dans certaines situations où le choix entre les alternatives n'est pas explicite. En effet, la théorie de l'action raisonnée ne tient pas compte du rôle des variables qui limitent la liberté individuelle dans l'exécution d'un comportement souhaité (Kéfi, 2010). En d'autres termes, lorsque l'individu ne dispose pas vraiment de choix d'utilisation de la technologie, pour une raison d'incompétence ou de manque de ressources, l'attitude et les normes subjectives ne prédisent pas l'intention d'usage. En réponse à ces critiques s'est formée la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1985) qui garde les variables clés de la TAR, mais en y ajoutant une autre variable qui est le contrôle comportemental perçu.

4.1.4 THÉORIE DU COMPORTEMENT PLANIFIÉ (TCP)

La TAR, présentée plus haut, postule que le comportement dépend de l'intention comportementale qui elle-même dépend de l'attitude envers le comportement et de la norme subjectives. Quelques années plus tard, elle sera modifiée par l'ajout d'un nouveau composant, le contrôle comportemental perçu, et deviendra alors la théorie du comportement planifié (TCP, Ajzen, 1991). Ces deux théories se sont imposées sans conteste comme les principales théories dans l'étude de la relation entre l'attitude et le comportement. La théorie du

comportement planifié est donc un prolongement de la théorie de l'action raisonnée (Pelletier, 2015). Elle est venue répondre aux limites de la théorie de l'action raisonnée.

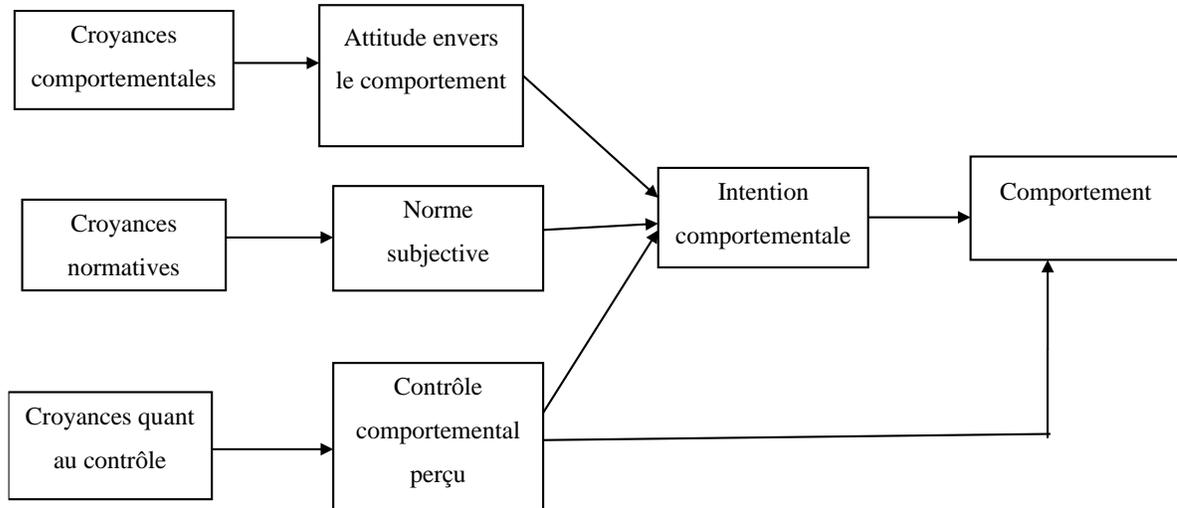


Figure 21. Théorie du Comportement Planifié (TCP) selon Ajzen (1991)

La théorie du comportement planifié (voir figure 21) stipule que les décisions précédant un comportement donné résultent d'un processus cognitif et émotionnel dans lequel le comportement est indirectement influencé par l'attitude envers l'action, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu (Ajzen, 1991). L'attitude concerne l'évaluation (positive ou négative) que l'individu fait sur le comportement en question. Comme le soulignent Ajzen et Cote (2008), les attitudes sociales s'acquièrent et ne sont pas innées (Ajzen & Cote, 2008). La norme subjective fait référence à la perception de l'environnement social (employeur, famille, amis...) quant au comportement visé. En ce qui concerne le contrôle comportemental perçu, il s'agit, pour l'individu, de percevoir les ressources ou les opportunités dont il dispose, mais également de pouvoir anticiper des obstacles éventuels, de connaître les compétences dont il a besoin s'il s'engage dans ce comportement. Le rôle de la variable « contrôle comportemental perçu » est important dans la mesure où l'individu est contraint dans son comportement. Elle a une influence sur son intention d'agir (Kéfi, 2010). Le contrôle comportemental perçu (CCP) est défini comme « la facilité ou la difficulté perçue à effectuer un comportement et il est censé refléter l'expérience passée aussi bien que les empêchements et les obstacles anticipés » (Giger, 2008). L'ajout de la variable de contrôle comportemental perçu suggère que le comportement peut ne pas être entièrement contrôlé par l'individu, et qu'il suppose une auto-évaluation des capacités de maîtrise situationnelle. Selon Debbabi (2014), bien que la théorie des comportements planifiés ait essayé de remédier aux critiques qui ont été adressées à la théorie de l'action raisonnée, elle est imparfaite et a elle-même des lacunes. En effet, les variables personnelles et les variables sociodémographiques ne sont pas prises en compte au sein de la TCP. De plus, cette théorie repose sur l'hypothèse que les êtres humains sont rationnels et prennent des décisions systématiquement basées sur les informations disponibles alors que les motivations personnelles ne sont pas considérées (Terrade et al., 2009).

4.1.5 MODÈLE D'ACCEPTATION DES TECHNOLOGIES – TAM (DAVIS, 1986)

Le modèle d'acceptation des technologies (TAM) a été introduit par Davis en 1986 et rapidement devenu le modèle dominant de l'adoption des technologies. Son but est de fournir une explication des déterminants de l'acceptation et de l'utilisation d'une technologie. Selon Davis (1986), ce modèle (voir figure 22) a pour but de prédire et d'expliquer l'adoption ou non des technologies de l'information par le biais de variables relevant des perceptions (utilité perçue, ou facilité d'utilisation perçue) et des attitudes qui vont induire des intentions comportementales d'utilisation. De ce fait, le TAM admet que le comportement est déterminé par une intention qui le précède, elle-même déterminée par une attitude envers la nouvelle technologie en question. Il stipule que l'attitude est influencée par deux concepts de base :

- l'utilité perçue renvoie à « la correspondance entre les fonctions supportées d'un système et les buts que s'assigne l'utilisateur » (Terrade et al., 2009, p. 385). En d'autres termes, elle renvoie au degré auquel une personne croit que l'utilisation d'un système va améliorer ses performances. Selon Davis (1986), l'utilité perçue est définie comme l'évaluation de la probabilité (subjective de l'utilisateur) que l'utilisation d'une application augmente sa performance dans la réalisation de ses tâches (Davis, 1989).
- La facilité d'utilisation perçue correspond « à la facilité d'utilisation des propriétés d'un système » (Terrade et al., 2009, p. 385). Elle fait référence au degré auquel une personne croit que l'utilisation du système lui demandera peu ou pas d'efforts. Selon Davis (1986), la facilité d'utilisation est définie comme le degré selon lequel l'utilisateur s'attend que l'application soit facile à utiliser. (Davis, 1989).

D'après ce modèle, l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue ont un impact significatif sur l'attitude de l'utilisateur envers l'utilisation des technologies (qui peut être favorable ou non favorable).

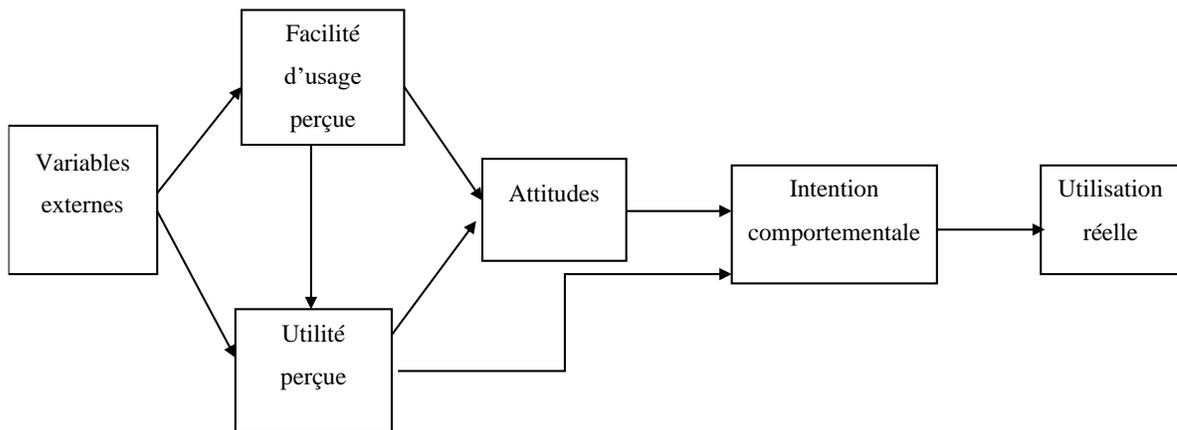


Figure 22. Le modèle d'acceptation des technologies (TAM), d'après Davis (1989).

Le TAM repose sur deux croyances en particulier : l'utilité perçue et la facilité d'utilisation qui sont d'une importance primordiale pour les comportements d'acceptation de l'utilisation des technologies (Ibanescu, 2011). L'utilité perçue influence simultanément l'attitude et l'intention du comportement alors que la facilité d'utilisation perçue a un effet sur l'utilité perçue et l'attitude (pour rappel, l'acceptabilité pratique englobe l'utilité et la facilité d'utilisation). Cependant, une nouvelle technologie peut être utile et utilisable sans que cela entraîne systématiquement le recours à l'utilisation de la technologie. Ce fait suggère que la facilité

d'utilisation et l'utilité perçue sont sujettes à des variables externes liées aux utilisateurs (l'auto-efficacité perçue, l'estime de soi, la créativité...), au contexte social d'utilisation (les normes subjectives, l'estime de soi...) et à la nature de la nouvelle technologie (la qualité du système, la qualité de l'information, la crédibilité perçue...) (Debbabi, 2014). À la différence de la TAR, on constate en premier l'absence de la norme subjective. Davis (1989) justifie cette absence par le fait que les effets des normes subjectives sur l'intention de se comporter représentent un des aspects le moins bien compris de la TAR et son effet sur l'intention peut se manifester indirectement, à travers l'attitude, par des processus d'internalisation et d'identification. L'autre différence est que l'intention est influencée non pas seulement par l'attitude, mais aussi directement par l'utilité perçue. Mathieson (1991) a comparé le modèle de l'acceptation des technologies de Davis (1986) à la théorie des comportements planifiés (I Ajzen, 1985) et a conclu que :

- Le TAM fournit des informations très générales sur la facilité d'utilisation et l'utilité. Le TAM perd de son pouvoir prédictif puisque ce modèle fait recours aux mesures des mêmes concepts, quel que soit la population et le contexte d'étude. Cependant, la TCP offre des renseignements plus précis sur le contexte d'usage potentiel de la technologie en tenant compte du contexte social dans lequel s'inscrit le recours à l'innovation.
- Dans le TAM, les variables sociales ne sont pas prises en compte de manière explicite. D'après Davis (1989), l'effet des variables sociales pourrait être considéré de façon implicite dans le modèle. L'utilité perçue de l'innovation pourrait sous-entendre une amélioration de l'image renvoyée par le groupe de référence. En revanche, la TCP fournit des mesures précises et à part entière de l'effet des normes subjectives sur l'intention d'usage.
- La différence entre le traitement de la variable contrôle comportementale perçue est importante pour les deux modèles. En effet, cette variable est incluse de manière implicite sous la facilité d'utilisation perçue dans le modèle d'acceptation des technologies. Elle se réfère à une évaluation des compétences et à une disponibilité des ressources nécessaires pour permettre l'utilisation de la technologie.

Par ailleurs, selon Debbabi (2014), les deux modèles servent à expliquer l'attitude envers le comportement d'adoption d'un système informatique. Le TAM se révèle plus performant en expliquant 72 % de la variance observée, contre 38 % expliquée en appliquant la TCP.

4.1.6 THÉORIE UNIFIÉE DE L'ACCEPTATION ET USAGE DES TECHNOLOGIES (UTAUT)

Venkatesh et al. (2003) ont effectué une synthèse des principaux modèles de l'acceptation individuelle des TIC pour en dégager une théorie unifiée d'acceptation et d'utilisation de la technologie (Unified Theory of Acceptation and Use of Technology : UTAUT) (voir Figure 23). Compte tenu des variables retenues dans les différentes théories et les différents modèles d'adoption des technologies, une étude longitudinale menée par Venkatesh et al. (2003) a permis de valider la théorie UTAUT. Cette dernière a permis d'améliorer considérablement la compréhension des mécanismes d'adoption des technologies au niveau individuel.

L'UTAUT s'inscrit dans la lignée des modèles de l'intention. Elle stipule que les réactions individuelles d'un utilisateur potentiel déterminent son intention d'utiliser la technologie, laquelle détermine le comportement d'usage actuel de la technologie (Jawadi, 2014). L'UTAUT a fait l'objet de plusieurs validations empiriques et extensions. Pour valider l'UTAUT, une synthèse de plusieurs années de recherche sur l'adoption des nouvelles technologies a été faite en regroupant plusieurs variables ayant des effets significatifs sur l'intention d'usage ainsi que des variables modératrices. Venkatesh et al. (2003) ont suggéré que les variables sexe, âge, expérience et contexte d'usage (volontaire ou obligatoire) soient considérées comme modératrice sur

l'intention d'usage des technologies. Selon, Venkatesh et al (2003), de nombreux antécédents, intervenant sous forme de médiateur sur les différentes variables, doivent également être considérées. Par exemple, l'âge, le genre et les variables de personnalité ont été étudiées et ont permis de montrer qu'ils pouvaient avoir une influence modératrice sur l'utilisation des objets techniques (Venkatesh et al., 2003). Après synthèse, l'UTAUT retient finalement :

- Trois déterminants directs de l'intention : la performance attendue, l'effort attendu et l'influence sociale ;
- Deux déterminants directs de l'usage : les conditions facilitatrices et l'intention d'adopter un comportement ;
- Quatre variables modératrices : le sexe, l'âge, l'expérience et le contexte d'usage (volontaire ou obligatoire).

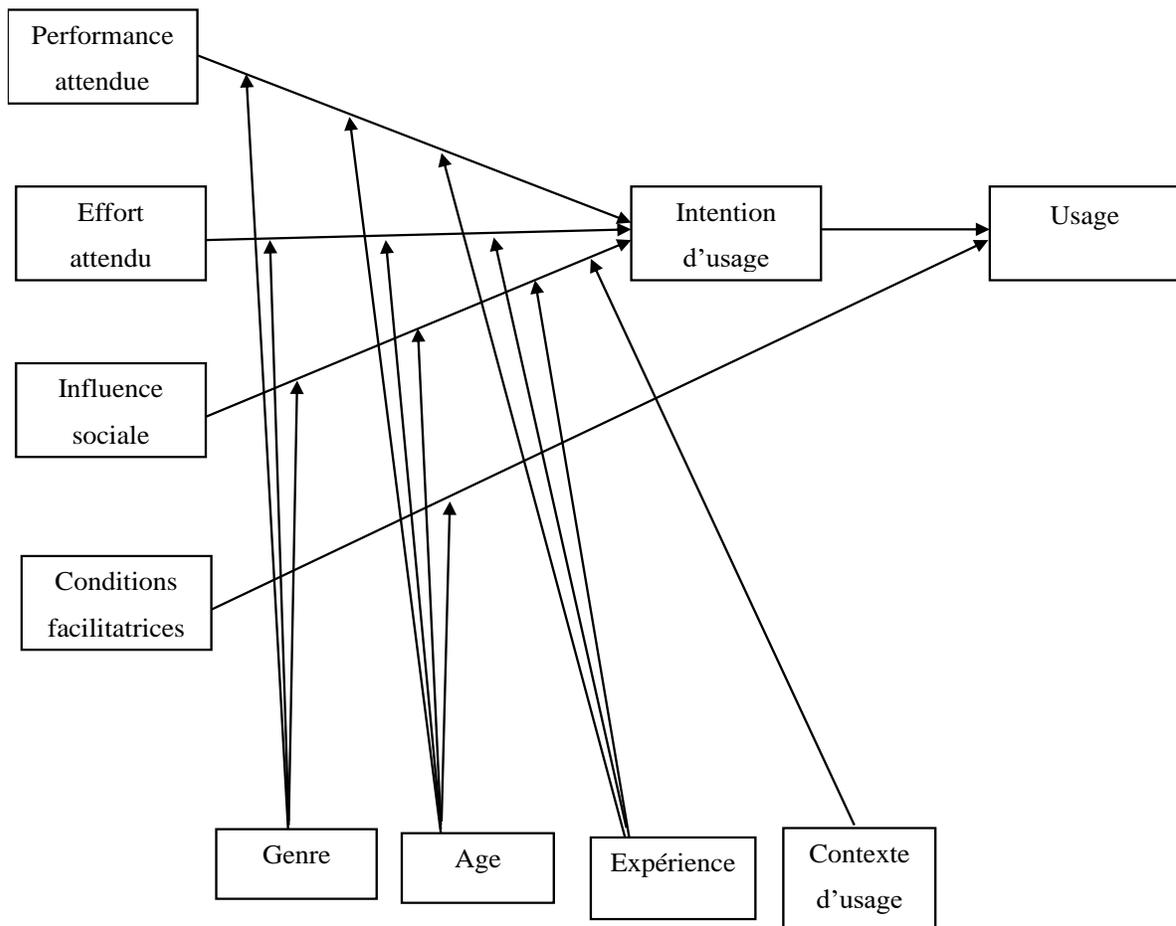


Figure 23. Modèle de l'UTAUT (Venkatesh et al. 2003)

L'âge est considéré comme un facteur pouvant modifier l'attitude des personnes âgées à l'égard des technologies (Terrade et al., 2009). Il a été aussi démontré que l'âge avait un effet sur l'acceptabilité et l'utilisation des objets techniques, notamment par le biais des performances et de la facilité d'utilisation (Arning & Ziefle, 2007). Par ailleurs, bien que les différences entre les genres aient été longtemps absentes des

modèles, elles sont désormais largement discutées comme un facteur important dans l'explication des attitudes face aux technologies (Arning & Ziefle, 2007).

L'UTAUT est certainement le modèle explicatif de l'adoption individuelle des technologies le plus abouti à ce jour. En expliquant près de 70 % de la variance dans l'intention et 50 % de la variance dans l'usage (Venkatesh et al., 2003), il se positionne comme le modèle disposant du meilleur coefficient de détermination (R^2) de l'intention du comportement et du comportement d'usage d'une TI (Jawadi, 2014). C'est un modèle qui est rarement critiqué au niveau de la littérature.

La revue de la littérature a présenté plusieurs modèles et différents facteurs d'acceptation des nouvelles technologies. Le tableau 3 synthétise les différents éléments des 4 modèles présentés précédemment.

Tableau 3. Récapitulatif des variables explicatives des théories et des modèles d'acceptation et d'utilisation des technologies.

Auteur	Théorie / Modèle	Variables explicatives	Définition
Ajzen et al. (1975)	TAR	L'attitude envers le comportement	L'estimation positive ou négative d'une personne à propos de réalisation du comportement cible
		Les normes subjectives	La perception d'une personne sur le comportement des autres.
Ajzen (1991)	TCP	L'attitude envers le comportement / les normes subjectives	Voir le modèle TAR
		Contrôle comportemental perçu	L'estimation de la facilité ou la difficulté d'effectuer le comportement perçu (la perception des contraintes internes et externes sur le comportement).
Davis (1989)	TAM	L'utilité perçue	La perception d'un individu concernant l'utilisation d'une technologie sur l'amélioration de sa performance
		La facilité d'utilisation perçue	La perception d'un individu que l'utilisation d'une technologie requiert le moins d'effort possible
Venkatesh et Davis (2003)	UTAUT	La performance attendue	Elle est relative à la croyance qu'a un individu d'atteindre un bénéfice, une amélioration dans son travail en utilisant une technologie.
		L'effort attendu	Il est relatif à la croyance qu'a un individu de pouvoir utiliser une technologie avec le moindre effort.
		L'influence sociale	Elle représente le rôle des personnes importantes pour un individu et qui exercent une certaine influence sur son comportement
		Les conditions facilitatrices	Le degré selon lequel un individu croit qu'une infrastructure organisationnelle et technique existe pour soutenir l'utilisation de la technologie.

4.1.7 LE RISQUE PERÇU

Un autre facteur qui s'avère important dans le processus décisionnel du consommateur est la perception du risque associé à l'utilisation. Le risque apparaît lorsque l'utilisateur réalise qu'il ne peut atteindre tous ses objectifs (Moulins, 2004). Toutefois, comme le risque est difficile à saisir comme une réalité objective, la littérature a surtout abordé la notion de risque perçu.

Pavlou et Featherman (2003) ont défini le risque perçu comme la croyance subjective du consommateur de subir une perte dans la poursuite d'un résultat souhaité. Ceci est souligné par Im et al. (2008) qui avancent que si une technologie ne produit pas le résultat escompté, il en résultera une perte pour l'utilisateur. Ainsi plus le risque perçu est important, plus l'adoption du produit ou du service sera difficile. Selon Cheikho (2015), « La notion de risque perçu joue un rôle important dans le processus d'adoption d'une technologie, du point de vue individuel dans la mesure où le produit ou le service est nouveau, le consommateur prend un risque en l'utilisant, par rapport à un produit qu'il connaît déjà ».

Dans la littérature, d'autres auteurs ont défini le risque perçu comme étant la perception du consommateur quant à l'incertitude des résultats et des conséquences néfastes qui se rapportent principalement à la recherche et au choix des informations sur le produit et/ou service avant de prendre toute décision d'achat/d'utilisation. Selon Bryson et al., « Les perceptions des risques peuvent provenir d'un certain nombre de sources, notamment la fiabilité et la confiance des utilisateurs » (Bryson et al., 2015).

Les auteurs Featherman et Pavlou, (2003) ont proposé les huit dimensions pour le risque perçu à savoir le risque de performance, le risque financier, le risque de perte de temps, le risque psychologique, le risque social, le risque de sécurité, le risque physique et le risque général.

- (1) risque de performance : possibilité d'un mauvais fonctionnement du produit ou un fonctionnement non conforme pas rapport à ce qui a été conçu et annoncé, ne parvenant donc pas à offrir les avantages souhaités.
- (2) risque financier : La probabilité qu'un achat entraîne une perte d'argent ainsi que le coût de maintenance ultérieur du produit.
- (3) risque de temps : La possibilité de perdre du temps lors de l'apprentissage et lors de son utilisation.
- (4) risque psychologique : Risque que l'utilisation de l'outil ait un effet négatif sur la tranquillité d'esprit ou l'auto-perception de l'utilisateur.
- (5) risque social : Perte potentielle de statut dans un groupe social à la suite de l'adoption d'un produit ou d'un service, semblant insensé ou peu tendance.
- (6) risque de sécurité/confidentialité : Perte potentielle de contrôle sur les renseignements personnels lorsque les informations concernant l'utilisateur sont utilisées sans qu'il le sache.
- (7) risque physique : le risque pour la sécurité de l'utilisateur.
- (8) risque général : une mesure générale de risque perçu lorsque tous les critères sont évalués ensemble.

4.2 MODÈLE THÉORIQUE PROPOSÉ POUR L'ADOPTION DE L'OUTIL PRÉVISIONNEL DES CRUES PAR LES UTILISATEURS

Basée sur les modèles d'adoption de la technologie TAM et UTAUT, nous proposons pour notre recherche un modèle théorique qui identifie les déterminants de l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel des crues qui sera mis à la disposition des citoyens. Nous incluons dans notre modèle les variables utilité perçue, facilité d'utilisation et influence sociale à partir des modèles TAM et UTAUT. Nous adoptons aussi la conclusion de Cheikho (2015) qui stipule que le risque perçu joue un rôle important compte tenu que le service est nouveau et que l'utilisateur percevra un risque en l'utilisant, par rapport à un produit qu'il connaît déjà. Dans notre cas, il s'agit principalement du risque de performance, du risque psychologique, du risque de sécurité et du risque de temps. La figure 24 présente le modèle que nous proposons dont l'opérationnalisation nous permettra d'identifier les variables significatives pour l'adoption de l'outil prévisionnel des crues.

Par ailleurs, le modèle inclut plusieurs variables de contrôle (âge, genre, situation socio-économique (revenu, niveau d'éducation), et la résidence (locataire, propriétaire, durée, sentiment d'attachement). L'opérationnalisation de ces variables de contrôle nous permettra de décrire notre échantillon. De plus, nous rajoutons 3 autres variables qui sont spécifiques à notre contexte. La première est le risque perçu d'inondations qui comprend 3 construits : l'aléa, la vulnérabilité et la résilience. La deuxième variable est l'attitude face au risque du citoyen. Finalement, nous posons aux citoyens une série de questions sur les caractéristiques attendues de l'outil qui permettront d'identifier les besoins des citoyens.

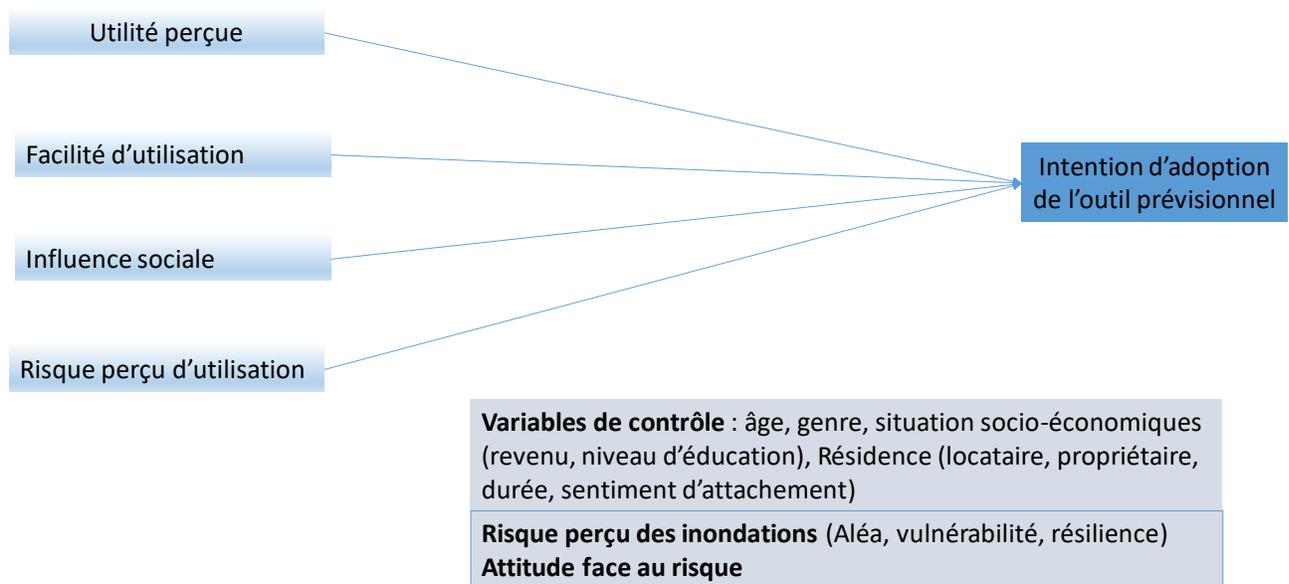


Figure 24. Modèle proposé pour expliquer l'adoption de l'outil prévisionnel des crues par les citoyens

Ces variables sont opérationnalisées et un questionnaire (voir Annexe 3) est produit et administré auprès des citoyens de plusieurs municipalités.

Les hypothèses que nous testerons dans cette recherche sont les suivantes :

H1 : L'utilité perçue a une influence positive sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H2 : La facilité d'utilisation a une influence positive sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H3 : L'influence sociale a une influence sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H4 : Le risque perçu d'utilisation a une influence négative sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

4.3 RÉSULTATS

4.3.1 STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Dans cette section, nous présentons une description de l'échantillon en matière de données démographiques, économiques et résidentielles, telles que le sexe, l'âge, le niveau d'éducation, la profession, le lieu de résidence et le choix de lieu de résidence. Nous décrivons également le niveau de risque inondation des répondants. Le risque inondation est mesuré par 3 variables : l'aléa, la vulnérabilité et la résilience. Finalement, nous présentons l'attitude face au risque du groupe de répondants ayant participé à l'enquête.

4.3.1.1 Les variables démographiques liées aux répondant et à sa résidence

Âge des répondants : La majorité des répondants sont âgés entre 30 et 45 ans et entre 60 et 80 ans avec 36,7 % dans chaque de ces 2 groupe d'âge. Ce résultat démontre que notre échantillon est assez diversifié présentant les opinions des jeunes adultes ainsi que des plus vieilles personnes (voir Tableau 4).

Tableau 4. Fréquences des répondants selon l'âge

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Moins de 30 ans	3	3,8	3,8
Entre 45 et 60 ans	18	22,8	26,6
Entre 30 et 45 ans	29	36,7	63,3
Entre 60 et 80 ans	29	36,7	100,0
Total	79	100,0	

Genre : L'échantillon de répondants est composé de 53,2% d'hommes et 46,8% de femmes. Anisi, nous n'avons pas une dominance d'un genre par rapport à l'autre.

Niveau d'études : Du point de vue niveau d'études et tel présenté dans le Tableau 5, 78,5% de nos répondants ont un niveau d'étude supérieur (pré-universitaire avec 26,% et universitaire avec 51.9%).

Tableau 5. Fréquences des répondants selon le niveau d'étude

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Secondaire	17	21,5	21,5
Cégep	21	26,6	48,1
Universitaire	41	51,9	100,0
Total	79	100,0	

Régime de travail : Le tableau 6 indique qu'une majorité de répondants (72,2%) sont sur le marché du travail (59,55% à temps plein et 12,7% à temps partiel).

Tableau 6. Fréquences des répondants selon la nature du travail

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Oui, à temps plein	47	59,5	59,5
Oui, à temps partiel	10	12,7	72,2
Non	22	27,8	100,0
Total	79	100,0	

Lieu de résidence : Tel que présentés dans la figure 25 et les tableaux 7 et 9, une majorité de répondants (68%) habitent leur résidence depuis plus de 10 ans. Ils auraient donc une certaine expérience en lien avec l'inondation, les avertissements et les conséquences. 94.8% de ces répondants résident dans des maisons unifamiliales dont ils sont propriétaires. Nous avons donc dans notre échantillon très peu de locataires et très peu de personnes habitant des condos. La majorité des répondants habitent leur résidence en couple (avec 36,7% sans enfants et 35,4% avec enfants).

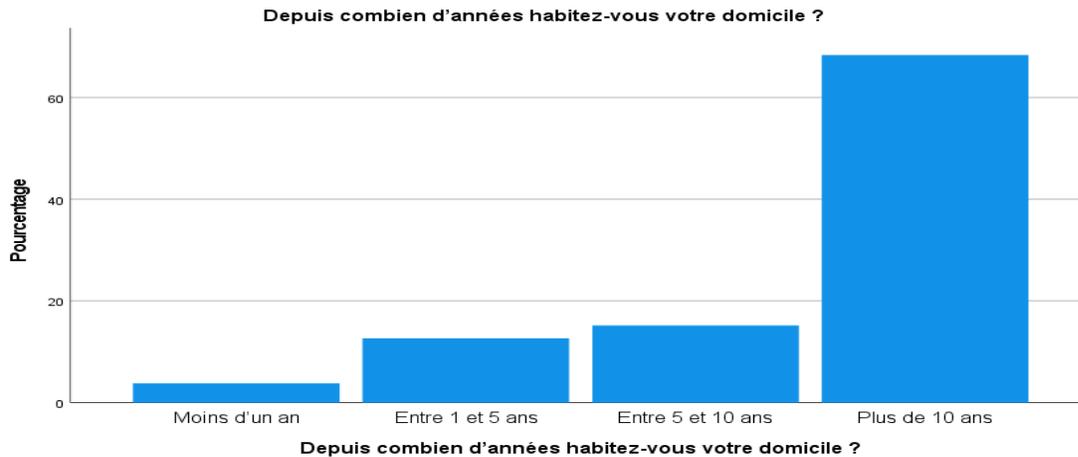


Figure 25. Répartition des répondants selon le nombre d'années dans leurs résidences

Tableau 7. Fréquences des répondants selon le type de résidence

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Maison unifamiliale	73	94,8	94,8
Condo ou appartement au 1ère étage et plus	3	3,9	98,7
Condo ou appartement au sous sol	1	1,3	100,0
Total	77	100,0	

Tableau 8. Fréquences des répondants locataires/propriétaires de leur résidence

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Propriétaire	75	94,9	94,9
Locataire	4	5,1	100,0
Total	79	100,0	

Tableau 9. Fréquences des répondants selon les habitants de la résidence

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Seul(e) occupant(e)	15	19,0	19,0
Couple sans enfants	29	36,7	55,7
Couple avec enfants	28	35,4	91,1
Famille monoparentale	3	3,8	94,9
Famille intergénérationnelle	4	5,1	100,0
Total	79	100,0	

Une question sur les raisons de leur attachement à leur résidence a démontré que 34.2% trouvent qu'il est agréable d'y résider, 21.5% disent qu'ils habitent le lieu pour sa proximité de leurs activités professionnelles (voir Tableau 10). Le confort de l'habitation, le lieu de naissance et le rapprochement familial ont suivi comme raison du choix du lieu de résidence des répondants avec respectivement 16,5%, 13,9% et 10,1%. Finalement, 3.8% ont mentionné que leur préférence se base sur la proximité des écoles ou bien des services et des commerces.

Tableau 10. Fréquences des répondants selon les raisons de l'attachement à leur résidence

	Fréquence	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Proximité de l'activité professionnelle.	17	21,5	21,5
Confort de l'habitation.	13	16,5	38,0
Quartier agréable.	27	34,2	72,2
Lieu de naissance	11	13,9	86,1
Famille dans la région ou rapprochement familial.	8	10,1	96,2
Proximité des écoles, des services et des commerces.	3	3,8	100,0
Total	79	100,0	

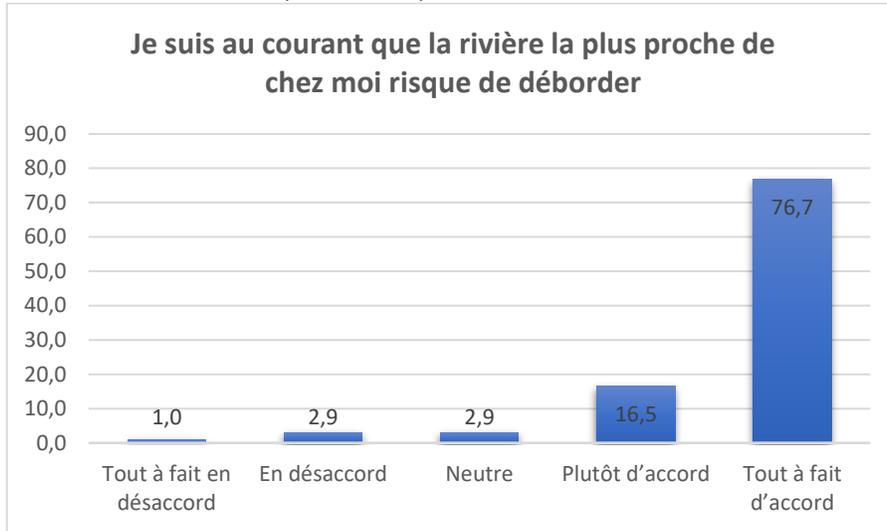
4.3.1.2 Variables liées au Risque d'inondation des répondants

Nous avons mesuré le risque d'inondation perçu par les répondants par 3 variables à savoir l'aléa, la vulnérabilité et la résilience. Les tableaux 11, 13 et 14 présentent les résultats pour chaque item (question) qui a permis de mesurer l'aléa, la vulnérabilité et la résilience.

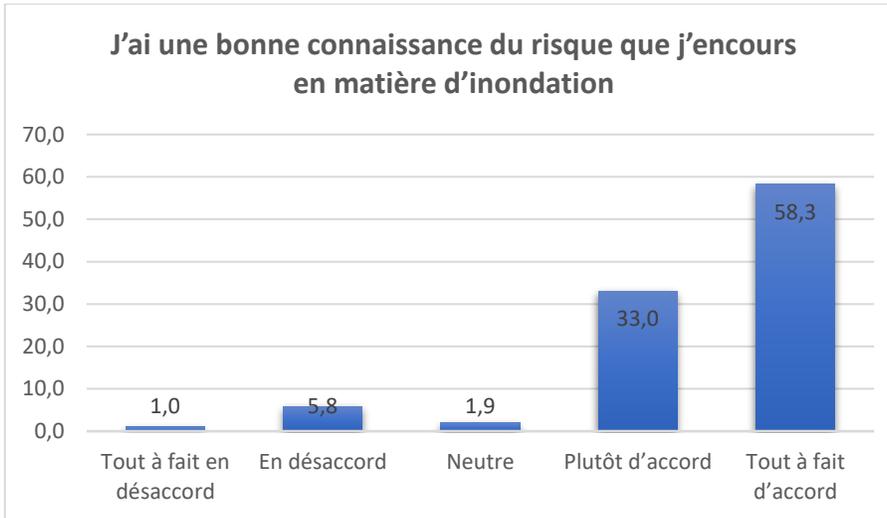
L'aléa : Concernant l'aléa, 93,2% des répondants sont au courant que la rivière la plus proche de chez eux risque de déborder et 91,3% estiment avoir une bonne connaissance de ce risque (voir tableau 11). Par contre, seulement 73,6% disent se renseigner régulièrement sur la montée de l'eau dans la rivière. Donc, bien qu'une vaste majorité (plus de 90%) ont une bonne connaissance du risque d'inondation, il y en a environ 25% d'entre eux qui ne se renseignent pas sur la montée de l'eau. Ceci nous laisse présager qu'environ le quart des répondants ne seraient peut-être pas portés à utiliser l'outil en toute connaissance de cause du risque d'inondation.

Tableau 11. Réponses aux questions sur la variable « Aléa »

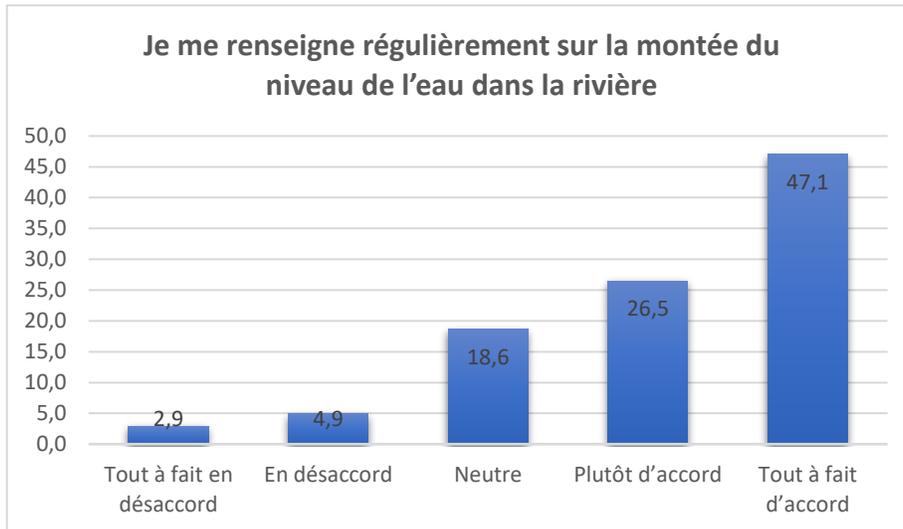
ALÉA 1



ALÉA 2



ALÉA 3



La vulnérabilité : La variable « vulnérabilité » a comporté 20 questions dont les réponses sont représentées dans le tableau 13. Les moyennes sur 5 de chacune des questions sont représentées dans la figure 26. Nous remarquons qu'en moyenne les répondants sont vulnérables aux inondations puisque seulement 2 sur 20 questions ont reçu une moyenne inférieure à 2,5. Ces questions sont relatives à la perte d'animaux et à l'intoxication par le monoxyde de carbone.

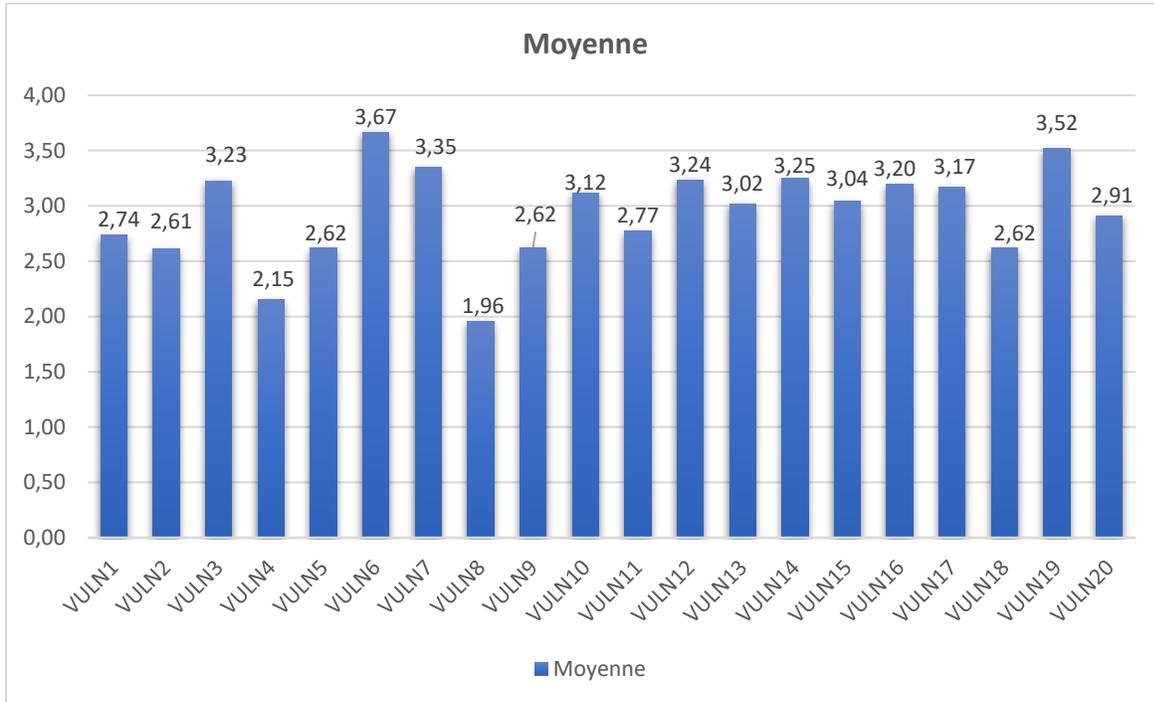


Figure 26. Moyenne des réponses aux questions de la vulnérabilité

Le tableau 12 donne le taux d'accord pour chaque item. Il renseigne beaucoup plus que la moyenne des réponses vue que cette dernière peut compenser des taux d'accord élevés avec des taux d'accord faibles.

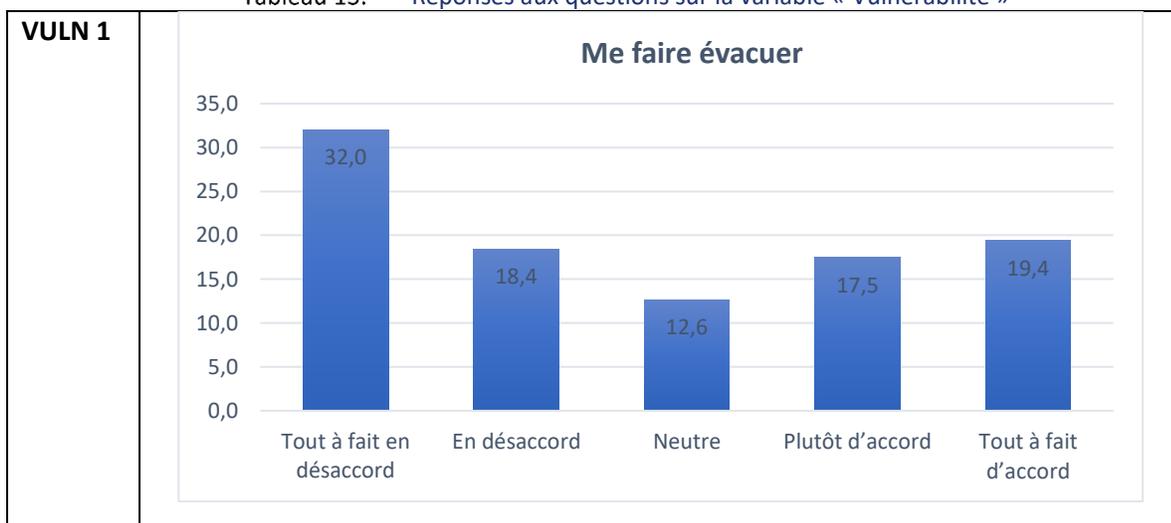
Les résultats démontrent que le taux d'accord moyen est de 41,1%, ce qui veut dire qu'en moyenne 41,1% des répondants sont vulnérables aux inondations. Les items qui ont enregistré des pourcentages d'environ 50% et plus sont observés pour le risque subir des inondations dans le terrain, de sentir de la détresse et de l'anxiété, la coupure d'électricité/chauffage, la perte de l'accès à l'eau potable, être coincé à cause des fermetures de route, la perte des biens, la diminution de la valeur foncière de la propriété, et la nécessité de reconstruire ou réparer les dommages à la résidence. Ainsi, un répondant sur 2 risque des effets psychologiques, des fermetures de routes, et des dommages importants à leur résidence et un répondant sur 3 encourt des risques de coupure d'électricité/chauffage.

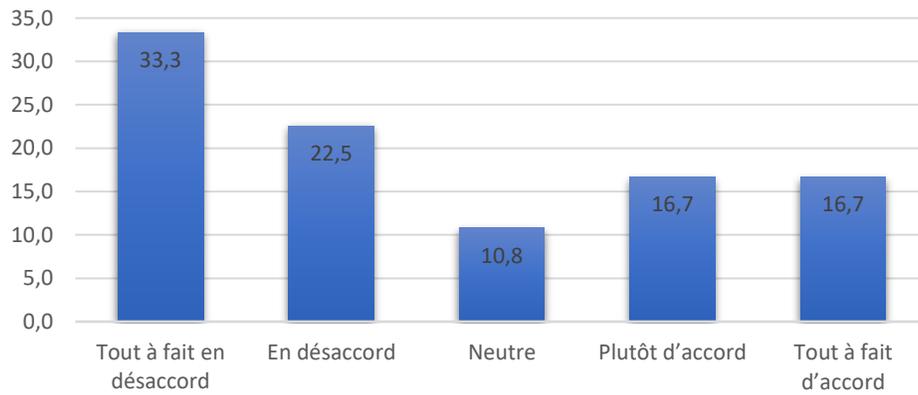
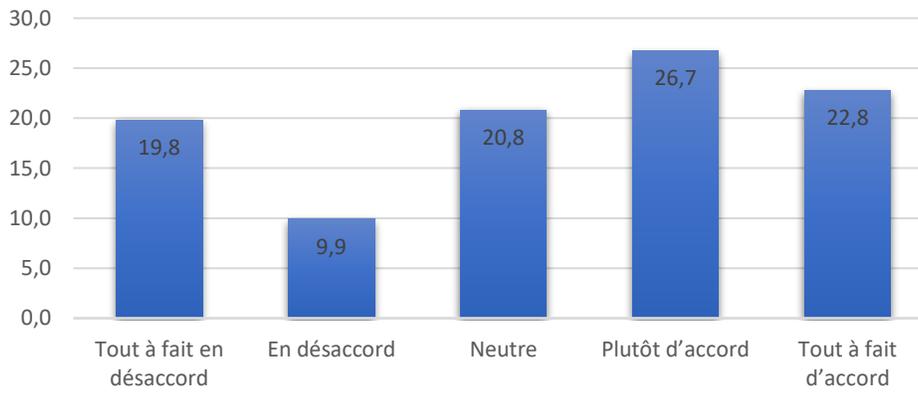
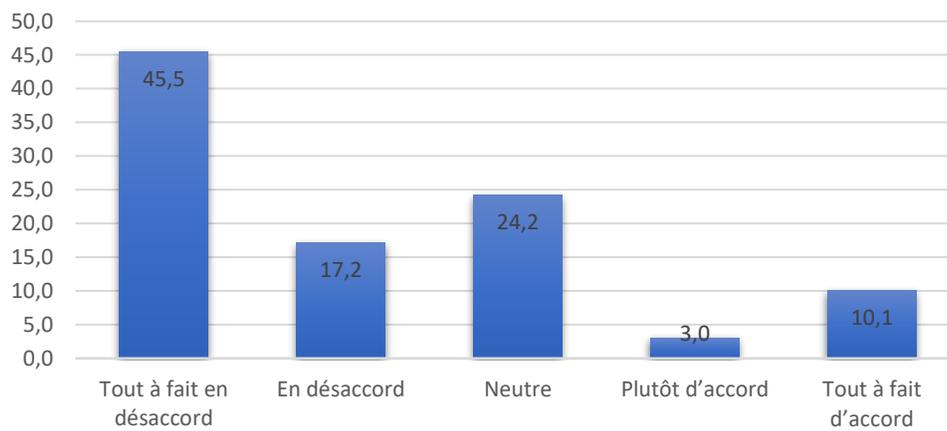
Tableau 12. Taux d'accord pour chaque item de la variable « Vulnérabilité »

Question	Taux d'accord
Me faire évacuer	36,9%
Rester isolé dans mon domicile	33,4%
Sentir de la détresse et de l'anxiété	49,5%
Perdre mes animaux	13,1%
Me retrouver en danger soit moi ou certains membres de ma famille	34,3%
Avoir une coupure d'électricité/chauffage	66,7%
Perdre l'accès à l'eau potable	53,9%
Avoir une intoxication au monoxyde de carbone	11,9%
Ne pas avoir accès à des aliments frais	26,8%
Perdre l'accès à l'internet	46,1%
Ne pas pouvoir me faire secourir par ambulance si un malaise survenait	35,3%
Être coincé(e) à cause des fermetures de route	51,0%
Avoir un refoulement d'égouts	44,1%
Perdre des biens	51,5%
Voir ma maison devenir insalubre (moisissures, etc.)	44,1%
Voir la valeur foncière de ma propriété diminuer	49,0%
Devoir reconstruire ou réparer les dommages à ma résidence	48,0%
Perdre mon domicile	30,4%
Subir une inondation dans mes champs ou mon terrain	57,0%
Subir de l'érosion ou un glissement de terrain	39,6%
Moyenne d'accord de tous les items	41,1%

Le tableau 14 présente les résultats détaillés sur la vulnérabilité des répondants

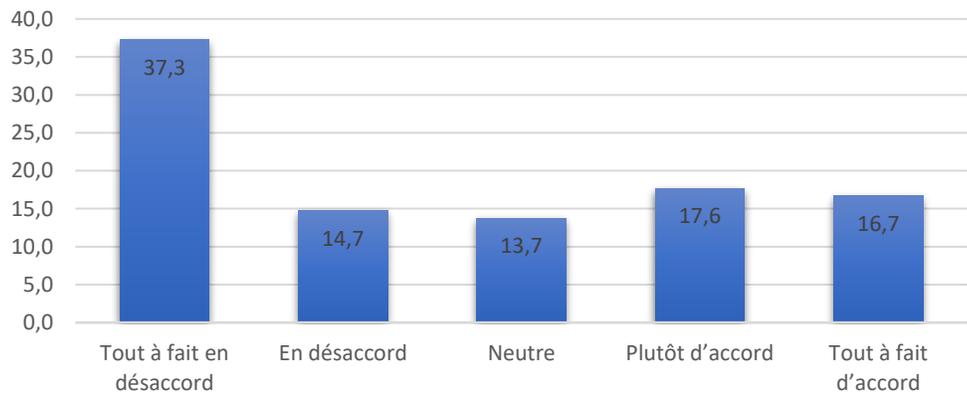
Tableau 13. Réponses aux questions sur la variable « Vulnérabilité »



VULN 2**Rester isolé(e) dans mon domicile****VULN 3****Sentir de la détresse et de l'anxiété****VULN 4****Perdre mes animaux**

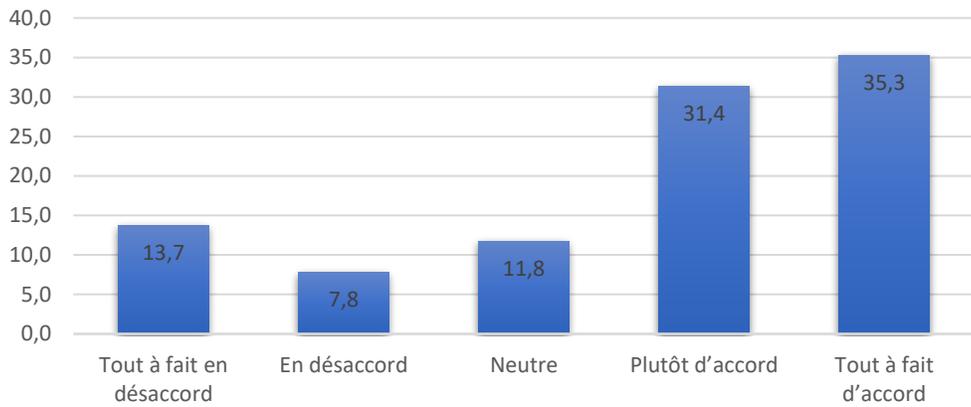
VULN 5

Me retrouver en danger soit moi ou certains membres de ma famille



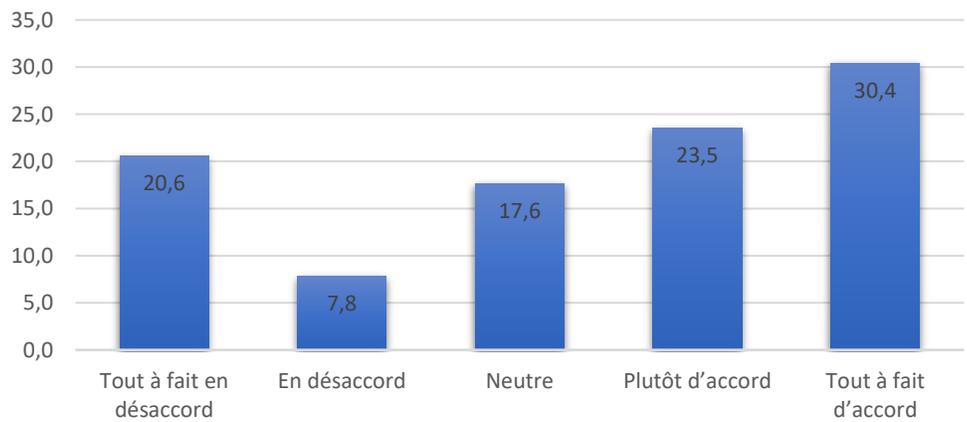
VULN 6

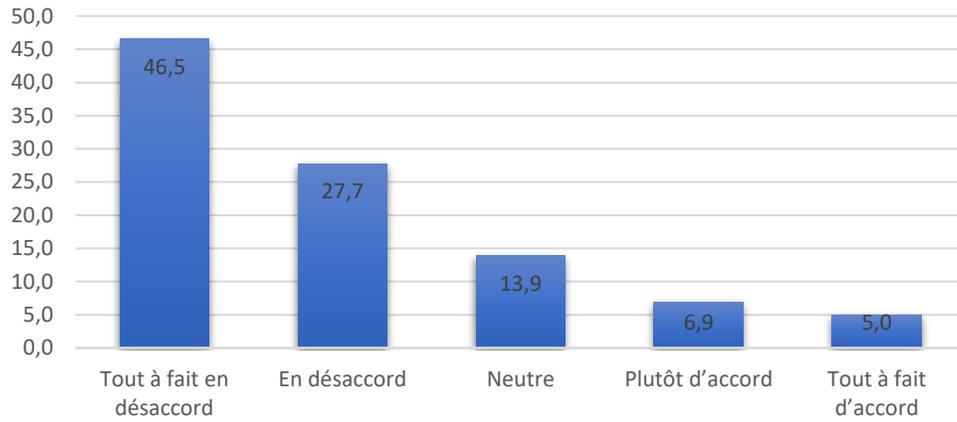
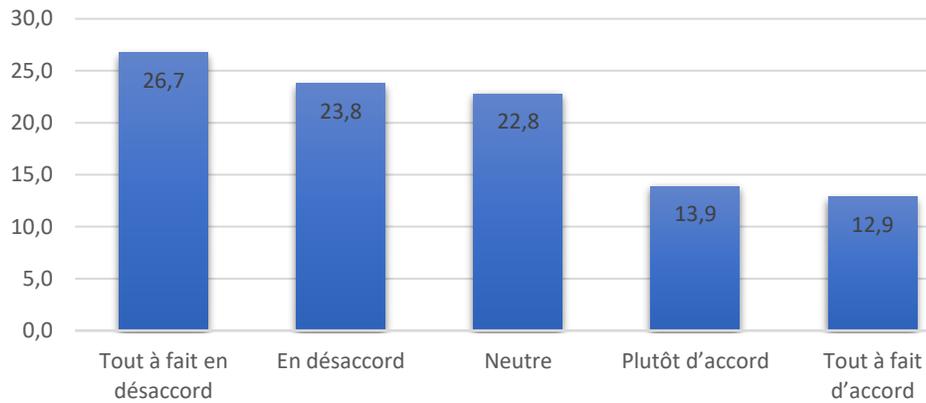
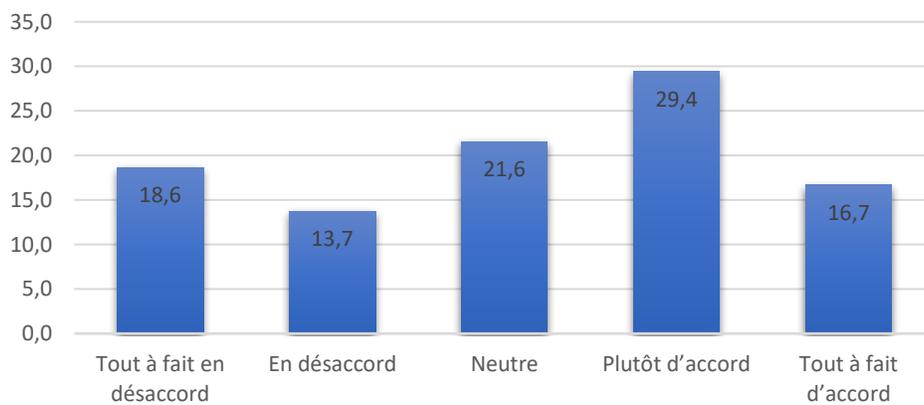
Avoir une coupure d'électricité /chauffage

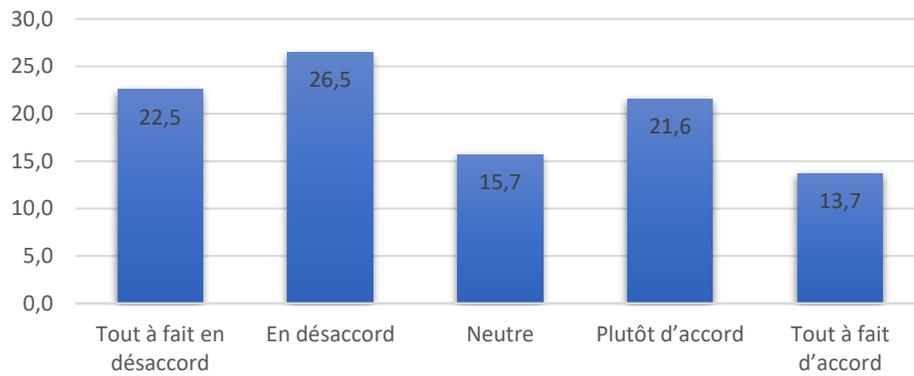
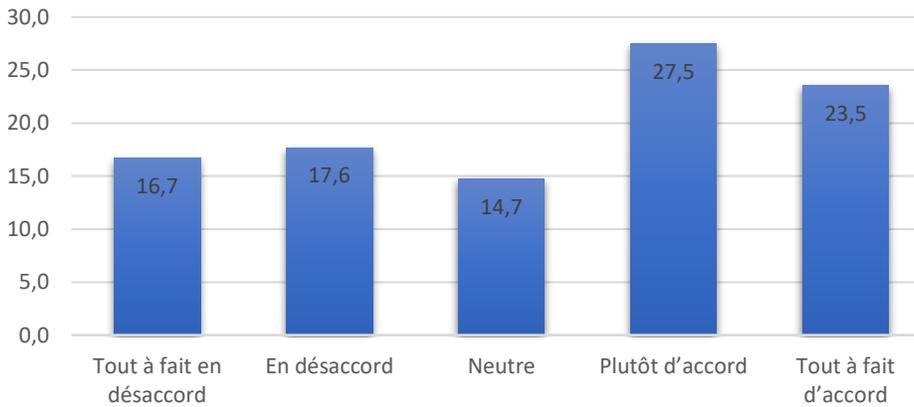
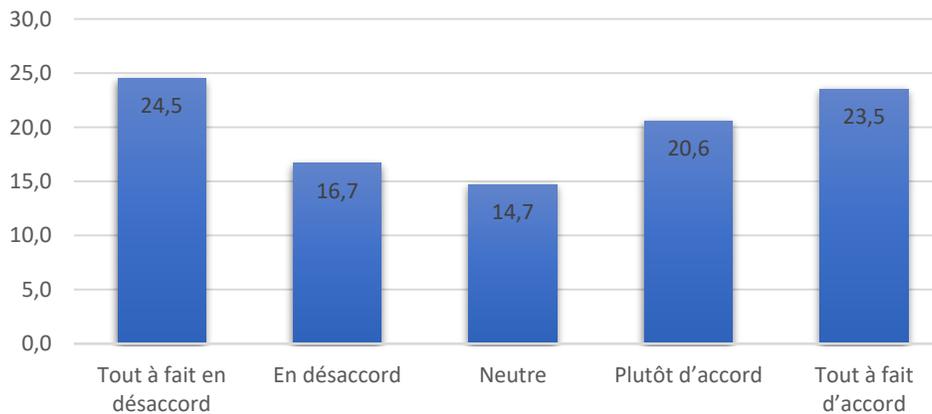


VULN 7

Perdre l'accès à l'eau potable

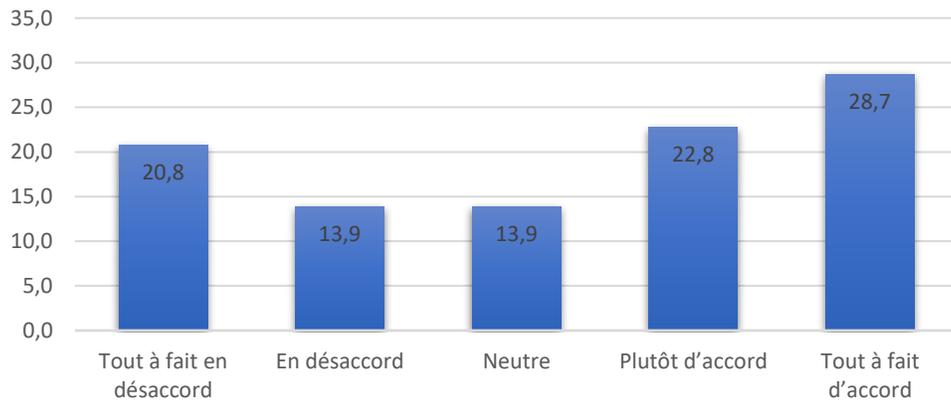


VULN 8**Avoir une intoxication au monoxyde de carbone****VULN 9****Ne pas avoir accès à des aliments frais****VULN 10****Perdre l'accès à l'Internet**

VULN 11**Ne pas pouvoir me faire secourir par ambulance si un malaise survenait****VULN 12****Être coincé(e) à cause des fermetures de route.****VULN 13****Avoir un refoulement d'égouts**

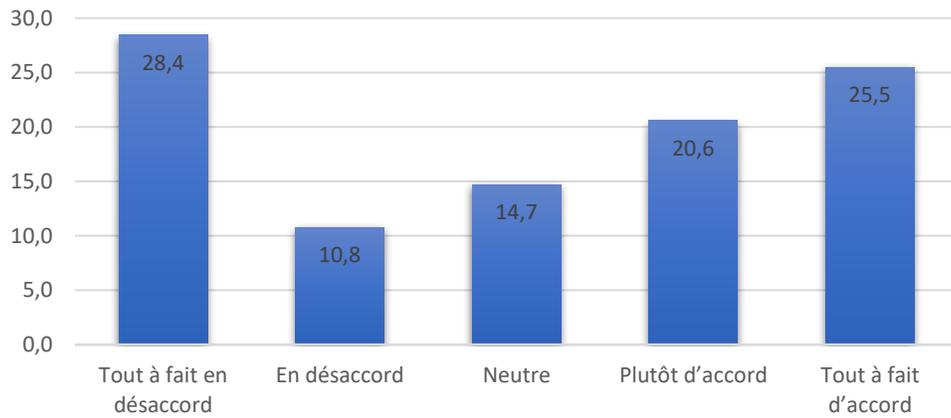
VULN 14

Perdre des biens



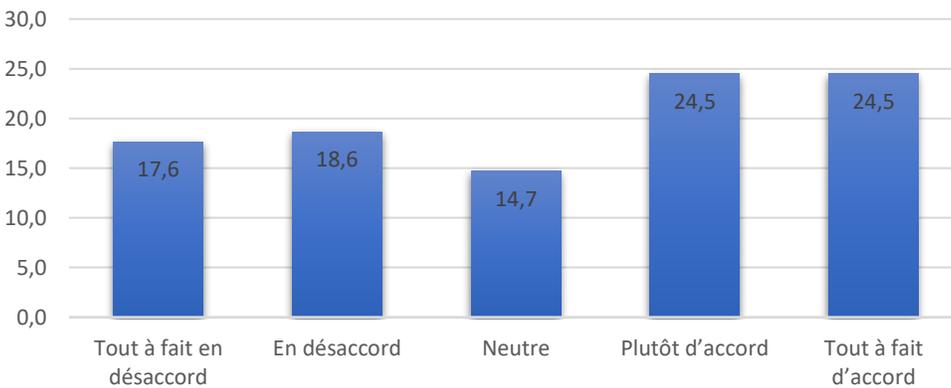
VULN 15

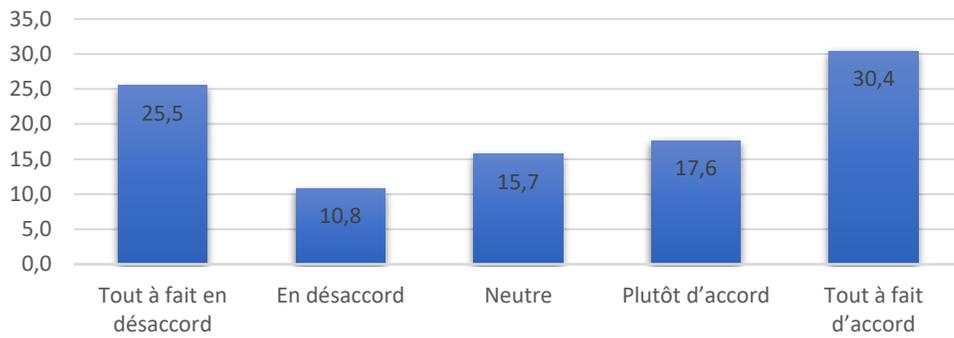
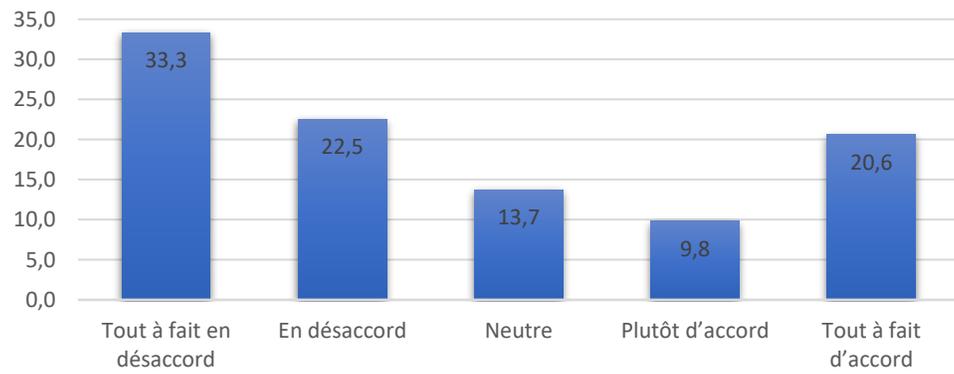
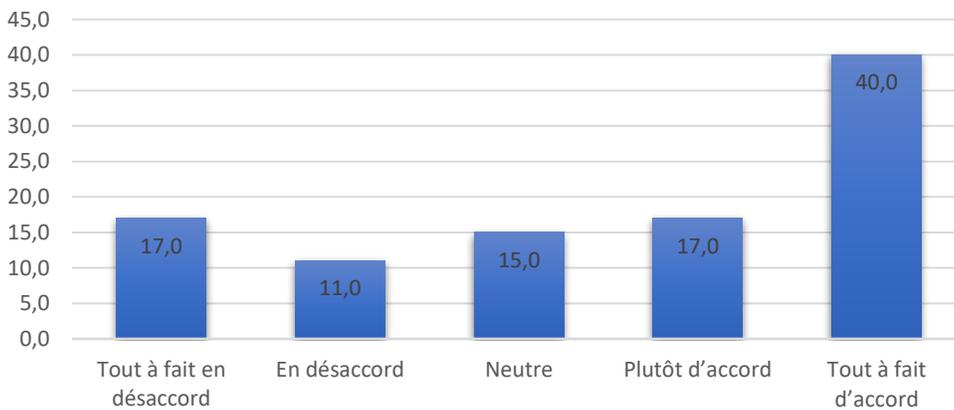
Voir ma maison devenir insalubre (moisissures, etc.)

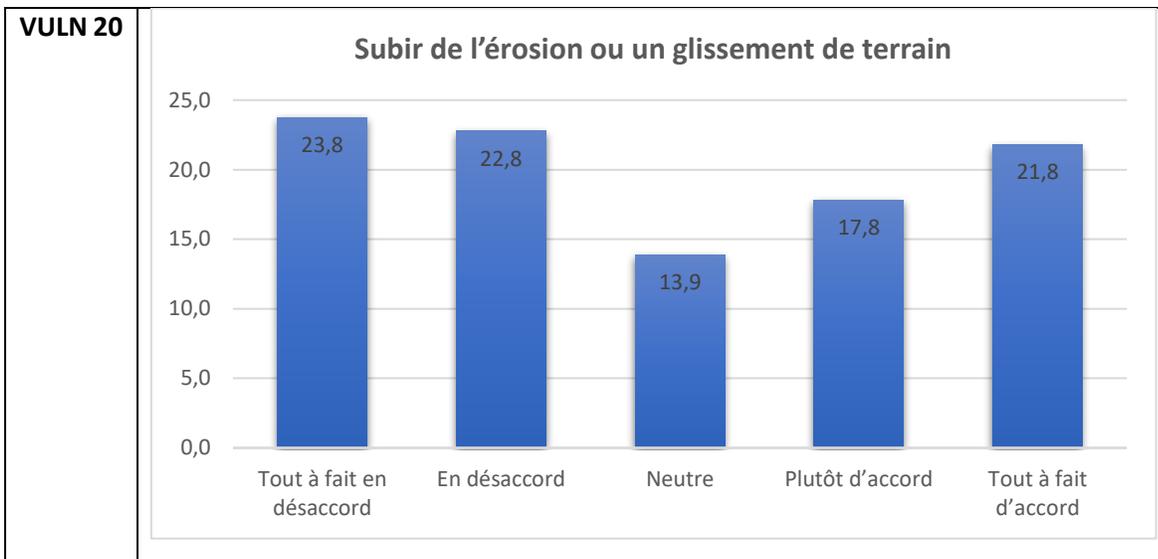


VULN 16

Voir la valeur foncière de ma propriété diminuer

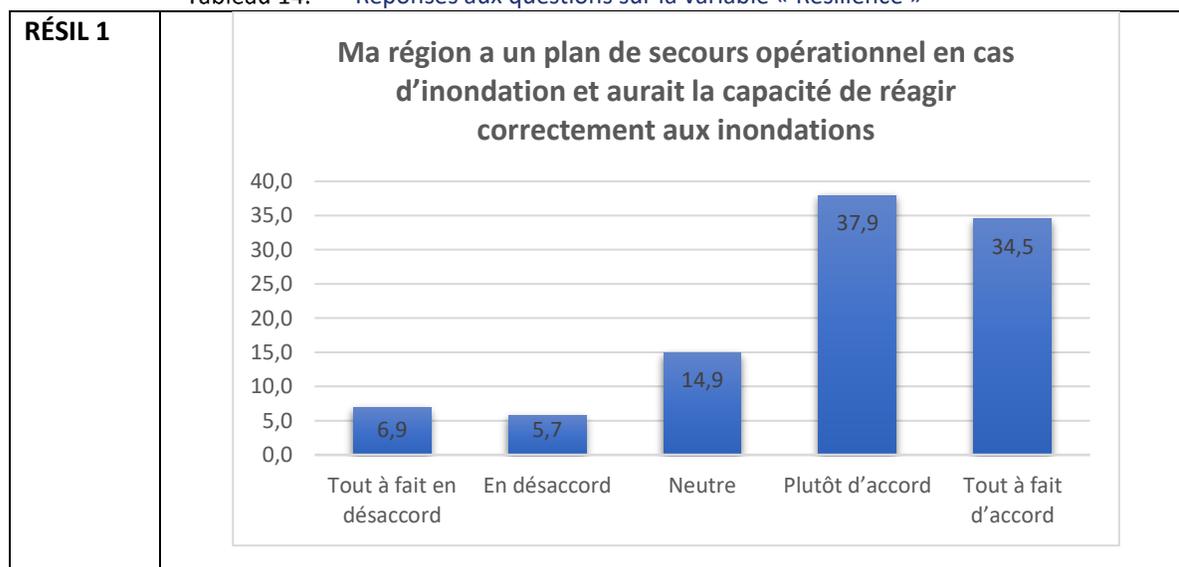


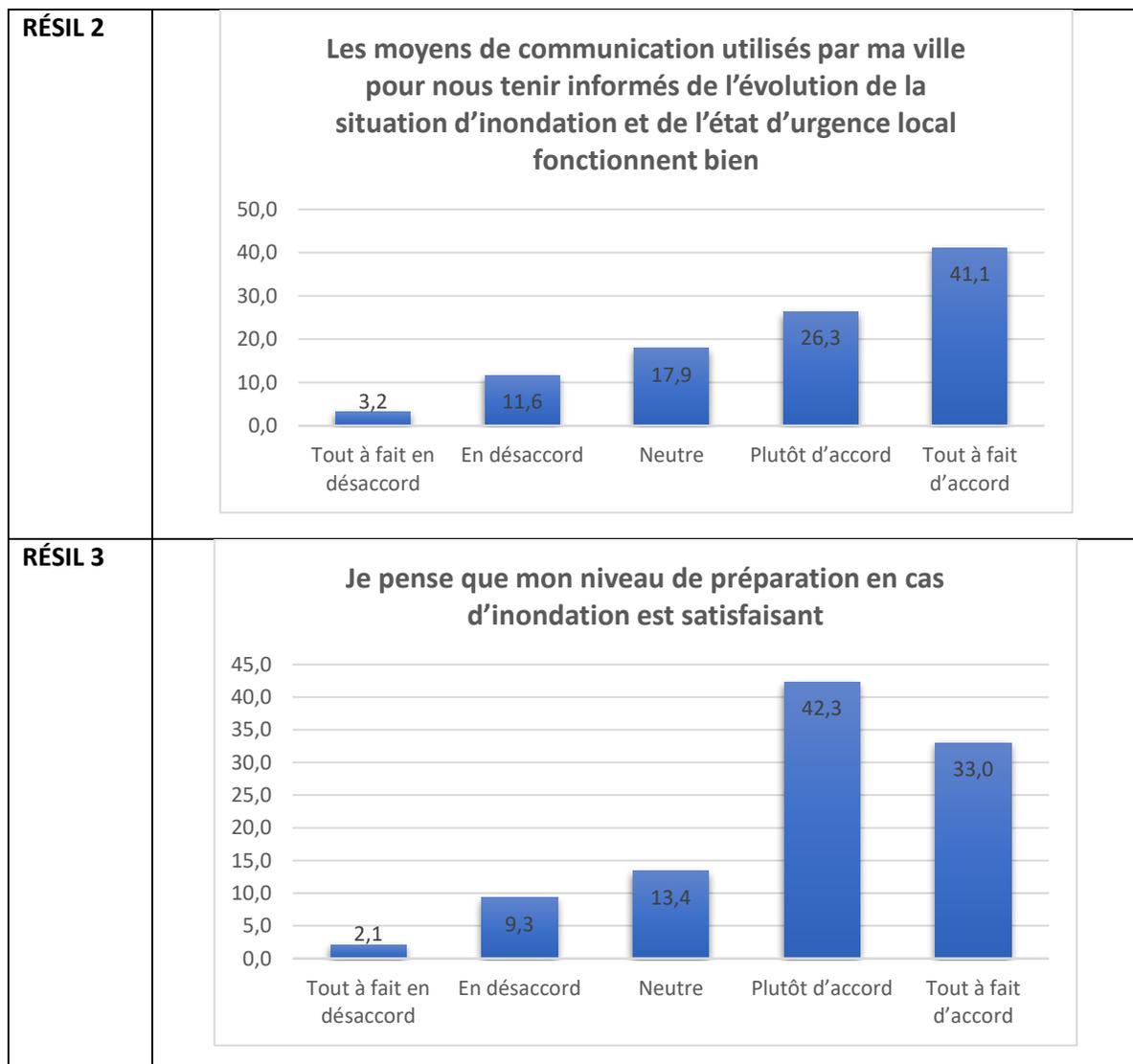
VULN 17**Devoir reconstruire ou réparer les dommages à ma résidence****VULN 18****Perdre mon domicile****VULN 19****Subir une inondation dans mes champs ou mon terrain**



La résilience : Les résultats pour les questions liées à la variable « Résilience » démontrent que 74,8% des répondants habitent dans une région qui a un plan de secours et que ce dernier permet de réagir correctement aux inondations. Au niveau personnel, un pourcentage similaire de 75,3% pensent que leur niveau de préparation en cas d'inondation serait satisfaisant. Finalement, 67,4% estiment que les moyens de communication utilisés par leur ville pour les tenir informés de l'évolution de la situation d'inondation et de l'état d'urgence local fonctionnent bien. Donc, nous pouvons conclure que 3 répondants sur 4 considèrent qu'ils ont un niveau de résilience adéquat. Le tableau 14 présente les résultats détaillés sur la résilience des répondants.

Tableau 14. Réponses aux questions sur la variable « Résilience »





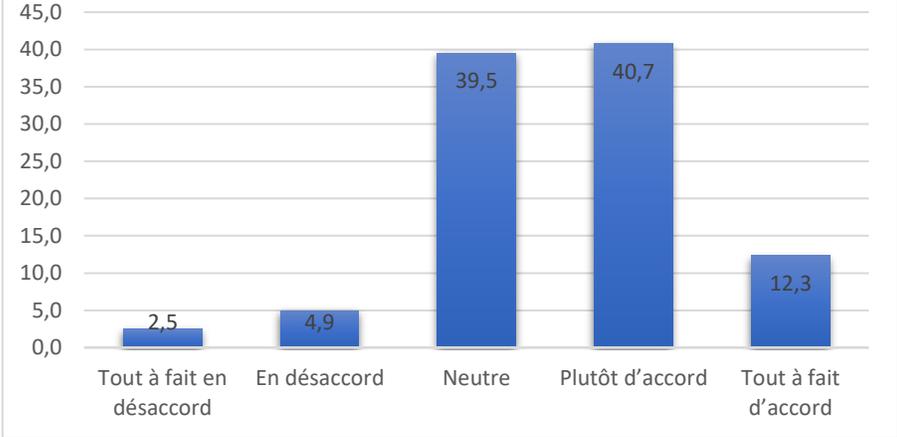
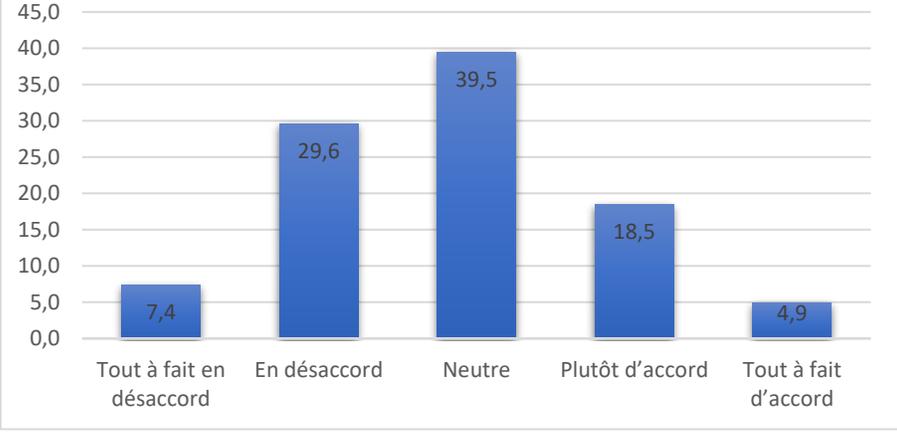
Pour conclure sur le risque d'inondation des répondants, une très grande majorité ont une bonne connaissance de l'aléa (plus de 90%), 3 répondants sur 4 se sentent préparés pour y faire face et estiment que les plans d'urgence de leur région sont adéquats. En matière de vulnérabilité, un répondant sur 2 risque des effets psychologiques, des fermetures de routes, et des dommages importants à leur résidence et un répondant sur 3 encourt des risques de coupure d'électricité/chauffage.

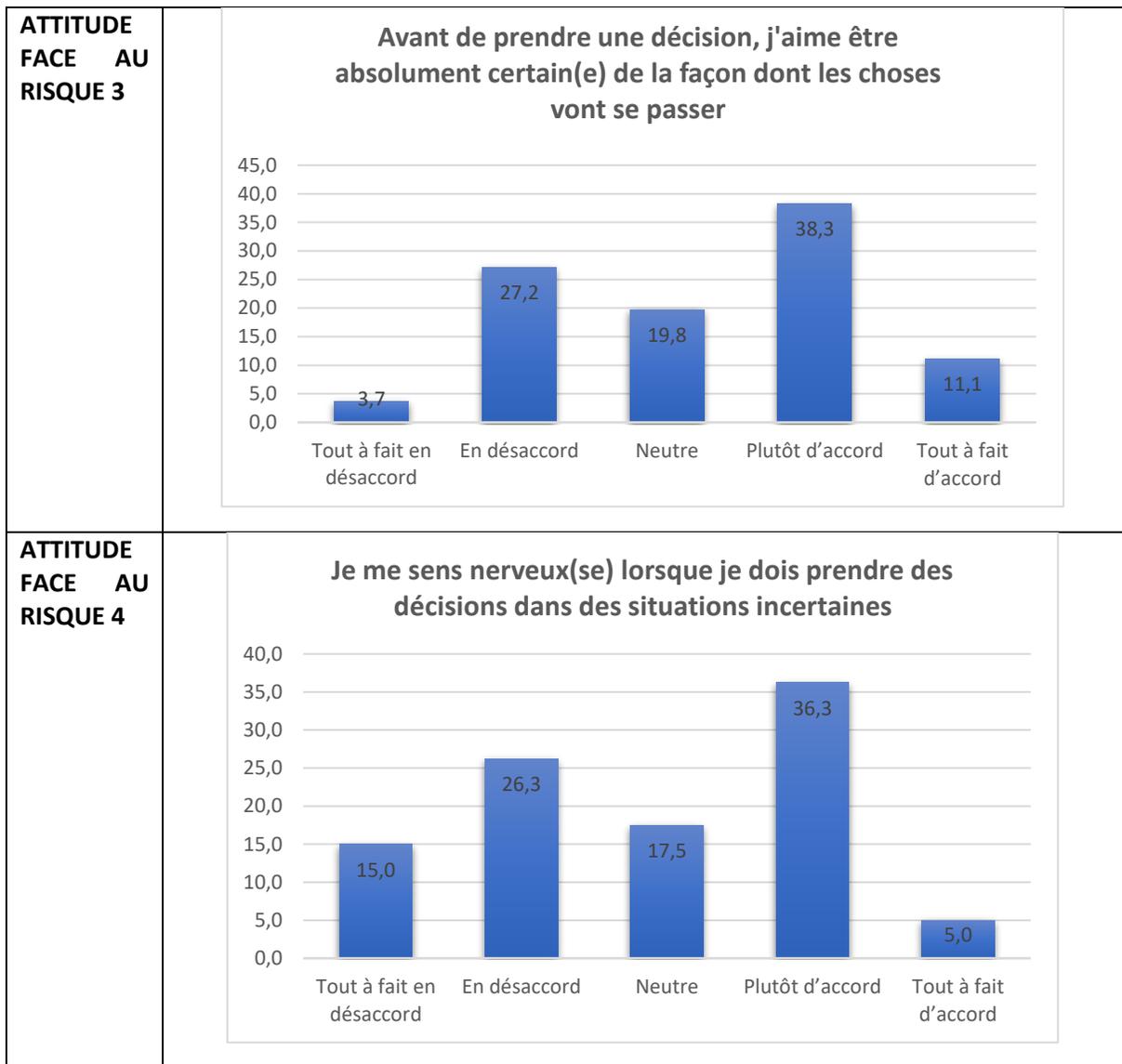
4.3.1.3 Variables liées à l'attitude face au risque des répondants

Nous avons posé dans le questionnaire trois questions pour mesurer l'attitude face au risque des répondants. Les résultats détaillés sont fournis dans le tableau 15. Ils démontrent qu'environ une personne sur 4 serait plutôt averse au risque. En effet, 23,4% des répondants ont affirmé éviter les situations qui ont des résultats incertains. Par ailleurs, une personne sur 2 n'aurait pas de problème à essayer une nouveauté en présence de risque. Ainsi, la moitié de notre échantillon serait à l'aise avec la notion du risque. Ce résultat est cohérent avec la troisième question puisque, à l'inverse, une personne sur 2 aime être absolument certain(e) de la façon dont les choses vont se passer avant de prendre une décision et veulent donc éviter l'incertitude. Ce résultat

est concordant avec les réponses à la question 4 qui affiche un taux d'accord de 41,3% quant au fait de se sentir nerveux(se) lorsque le répondant doit prendre des décisions dans des situations incertaines.

Tableau 15. Réponses aux questions sur la variable « Attitude face au risque »

<p>ATTITUDE FACE AU RISQUE 1</p>	<p style="text-align: center;">J'aime essayer quelque chose de nouveau même s'il y a un risque</p>  <table border="1" data-bbox="472 478 1369 915"> <thead> <tr> <th>Réponse</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tout à fait en désaccord</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>En désaccord</td> <td>4,9</td> </tr> <tr> <td>Neutre</td> <td>39,5</td> </tr> <tr> <td>Plutôt d'accord</td> <td>40,7</td> </tr> <tr> <td>Tout à fait d'accord</td> <td>12,3</td> </tr> </tbody> </table>	Réponse	Pourcentage	Tout à fait en désaccord	2,5	En désaccord	4,9	Neutre	39,5	Plutôt d'accord	40,7	Tout à fait d'accord	12,3
Réponse	Pourcentage												
Tout à fait en désaccord	2,5												
En désaccord	4,9												
Neutre	39,5												
Plutôt d'accord	40,7												
Tout à fait d'accord	12,3												
<p>ATTITUDE FACE AU RISQUE 2</p>	<p style="text-align: center;">J'évite les situations qui ont des résultats incertains</p>  <table border="1" data-bbox="472 1024 1369 1461"> <thead> <tr> <th>Réponse</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tout à fait en désaccord</td> <td>7,4</td> </tr> <tr> <td>En désaccord</td> <td>29,6</td> </tr> <tr> <td>Neutre</td> <td>39,5</td> </tr> <tr> <td>Plutôt d'accord</td> <td>18,5</td> </tr> <tr> <td>Tout à fait d'accord</td> <td>4,9</td> </tr> </tbody> </table>	Réponse	Pourcentage	Tout à fait en désaccord	7,4	En désaccord	29,6	Neutre	39,5	Plutôt d'accord	18,5	Tout à fait d'accord	4,9
Réponse	Pourcentage												
Tout à fait en désaccord	7,4												
En désaccord	29,6												
Neutre	39,5												
Plutôt d'accord	18,5												
Tout à fait d'accord	4,9												



4.3.2 STATISTIQUES INFÉRENTIELLES

Dans cette section, nous présentons les résultats de l'analyse inférentielle qui va permettre de confirmer ou d'infirmer les hypothèses énoncées plus haut dans la section 3.2. Pour ce faire, nous commençons par vérifier la validité du questionnaire avec une analyse factorielle et le calcul du Alpha de Cronbach. Par la suite, nous faisons l'analyse de régression multiple pour déduire les hypothèses confirmées et celles infirmées par l'analyse statistique.

4.3.2.1 Analyse factorielle et validité

Afin de vérifier la validité du questionnaire, nous avons réalisé une analyse factorielle en composantes principales pour trouver les facteurs qu'on devrait considérer dans la vérification des hypothèses. Cette analyse permet de vérifier la corrélation entre les items constituant chacune des variables théoriques de notre modèle, autrement dit, pour vérifier la validité des items pour les différentes variables. L'extraction et l'interprétation des facteurs ont été réalisées en utilisant l'analyse des composantes principales (ACP). Cette analyse a pour objectif de permettre d'interpréter la structure d'un ensemble de variables, en réduisant

l'information contenue à l'intérieur d'un nombre étendu de variables en un ensemble restreint de nouvelles dimensions composites tout en assurant une perte minimale d'information (Hair, Black et al., 1998). Les résultats de cette analyse factorielle sont fournis dans le tableau 16.

Tableau 16. Résultats de l'analyse factorielle en composantes principales

Rotation de la matrice des composantes^a

	Composante					
	1	2	3	4	5	6
UTILITÉ PERÇUE 1	-,132	,789	-,103	,168	-,085	,058
UTILITÉ PERÇUE 2	-,129	,717	,031	-,157	,124	,175
UTILITÉ PERÇUE 3	-,022	,822	,066	,081	-,212	,116
UTILITÉ PERÇUE 4	-,317	,580	,133	,250	,005	-,218
UTILITÉ PERÇUE 5	-,015	,809	,101	-,076	-,127	,218
RISQUE_UTILISATION 1	,083	-,246	-,136	,483	,582	,001
RISQUE_UTILISATION 2	,141	-,245	-,010	,620	,255	,008
RISQUE_UTILISATION 3	,046	-,549	-,091	,355	-,192	,036
RISQUE_UTILISATION 4	,165	,250	,211	-,015	,622	,103
RISQUE_UTILISATION 5	,099	-,042	,108	,314	,777	-,064
RISQUE_UTILISATION 6	,136	-,174	,005	,332	,689	,124
RISQUE_UTILISATION 7	,834	-,118	,058	,053	,141	,162
RISQUE_UTILISATION 8	,813	-,171	,052	-,011	,075	-,112
RISQUE_UTILISATION 9	,906	-,063	,017	,105	,011	,027
RISQUE_UTILISATION 10	,734	-,114	-,099	-,098	,262	,151
RISQUE_UTILISATION 11	,589	-,171	-,201	-,125	,524	,063
RISQUE_UTILISATION 12	-,022	,217	-,282	,765	,244	-,082
RISQUE_UTILISATION 13	,062	,104	-,119	,784	,175	,078
INFLUENCE SOCIALE 1	,021	,084	,032	-,010	,079	,921
INFLUENCE SOCIALE 2	,090	,130	,227	,274	-,089	,815
FACILITE_UTILISATION 1	,090	-,006	,802	-,138	,035	,112
FACILITE-UTILISATION 2	-,043	,071	,886	-,140	,118	,012
FACILITE-UTILISATION 3	-,615	-,048	,174	-,178	,017	-,005
FACILITE_UTILISATION 4	,290	,114	,255	-,406	,279	,503
FACILITE_UTILISATION 5	-,143	,038	,795	-,075	-,033	,083
FACILITE_UTILISATION 6	-,116	,110	,851	-,015	,032	,188
FACILITE_UTILISATION 7	,055	,387	,297	-,266	,140	,560

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

a. Convergence de la rotation dans 8 itérations.

Lors de l'analyse, nous avons introduit les items de toutes les questions relatives à l'utilité perçue, le risque d'utilisation, l'influence sociale et la facilité d'utilisation. L'analyse factorielle a permis de dégager 6 facteurs basés sur saturations (loading factor) supérieur à 0,5. Trois facteurs ont été dégagées de la variable risque d'utilisation. Un premier qui regroupe les questions 1, 4, 5 et 6 et un deuxième facteur qui regroupe les questions 7 à 11 et finalement un troisième facteur qui prend en considération les questions 12 et 13. Les 5 questions posées sur l'utilité perçue se sont retrouvées dans un même facteur, de même que les deux questions posées sur l'influence sociale. Finalement, les questions 1,2, 5 et 6 sur la facilité d'utilisation se sont retrouvées dans un autre facteur.

Le tableau 17 présente les 6 facteurs avec les questions correspondantes. Les 3 facteurs associés au risque d'utilisation peuvent être interprétés comme le risque psychologique, le risque de performance et la perte de confiance. Pour ce qui est des autres facteurs, ils concordent bien avec les 3 autres variables du modèle à savoir l'utilité perçue, l'influence sociale et la facilité d'utilisation.

Tableau 17. Questions regroupées dans les 6 facteurs retenus par l'analyse factorielle

Facteur	Questions
Facteur 1 Risque psychologique	Je crains de vivre plus d'anxiété si j'utilisais l'outil de prévision des crues.
	Je pense que je ne me sentirais pas à l'aise en utilisant cet outil de prévision des crues.
	Je pense que l'utilisation d'un outil de prévision des crues augmenterait beaucoup mon sentiment d'insécurité.
	Je crains que l'apprentissage de cet outil ne me prenne trop de temps.
	Je pense que l'utilisation d'un outil de prévision des crues serait risquée.
Facteur 2 Utilité Perçue	Un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau me serait utile.
	Un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau me permettrait d'anticiper mes actions et de mieux préparer mon domicile pour contrer l'inondation.
	Avoir accès à un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau serait rassurant pour moi.
	L'outil prévisionnel des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau ne m'apporterait aucune plus-value.
	Utiliser un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau me permettrait de prendre les décisions appropriées en situation d'inondation.
Facteur 3 Facilité d'utilisation	Il serait important que l'outil de prévision soit facile à utiliser et ne me demande pas beaucoup d'efforts.
	Il serait important que l'outil de prévision soit vulgarisé et compréhensible
	Il serait important que l'outil de prévision des crues requière le moins d'étapes possibles pour disposer de la prévision.
	Il serait important que mon interaction avec cette technologie soit conviviale.
Facteur 4 Perte de confiance	Je perdrais confiance dans l'outil s'il me fournissait des prévisions complètement erronées à répétition.
	Si on m'alertait souvent pour rien, je perdrais confiance dans l'outil.

Facteur 5 Risque de performance	Je crains que la prévision ne soit pas juste et précise.
	Je crains que la prévision soit sous-estimée et que je subisse des dommages que j'aurais pu éviter.
	Je crains que le moment prévu de la crue ne soit pas juste (qu'on prévoit une inondation dans 2 jours alors qu'elle arrive plus rapidement ou l'inverse).
	Je crains que la prévision soit trop incertaine de sorte qu'elle rende plus difficile la prise de décision.
Facteur 6 Influence sociale	Si je voyais la plupart des gens de mon entourage utiliser l'outil prévisionnel des crues, je serais porté(e) à l'utiliser
	Si les personnes qui sont importantes pour moi me recommandaient cet outil de prévision, j'aurais alors tendance à l'utiliser.

Par la suite, nous avons calculé les alpha de Cronbach des facteurs afin de vérifier la cohérence interne (ou la fiabilité) des facteurs. L'analyse de fiabilité permet de mesurer la consistance et la cohérence interne de l'échelle en se basant sur le calcul des corrélations entre les items. La validation repose sur les facteurs qui ont un coefficient Alpha de Cronbach supérieur à 0.7. Les résultats dans le tableau 18 démontrent un fort coefficient alpha pour tous les facteurs retenus, ce qui confirme un bon niveau de fidélité pour le questionnaire.

Tableau 18. Alpha de Cronbach des différents facteurs

VARIABLES	ALPHA DE CRONBACH
UTILITE PERÇUE	0.840
RISQUE PSYCHOLIQUE	0.753
PERTE DE CONFIANCE	0.883
RISQUE DE PERFORMANCE	0.884
INFLUENCE SOCIALE	0.859
FACILITE D'UTILISATION	0.864
INTENTION D'UTILISATION	0.899

4.3.2.2 Régression linéaire multiple

Dans cette section, nous allons utiliser la régression linéaire multiple pour tester nos hypothèses de recherche. La régression linéaire multiple est utilisée comme moyen pour trouver la présence d'effet des variables indépendantes (utilité perçue, risque psychologique, la perte de confiance, risque de performance, influence sociale et facilité d'utilisation) sur la variable dépendante (intention d'utilisation de l'outil). Notons que cette méthode est largement utilisée pour expliquer ou prédire une variable à partir d'une ou de plusieurs autres variables explicatives (variables indépendantes) (Neter et al., 1983).

Les hypothèses que nous avons prévu de tester dans cette recherche sont les suivantes :

H1 : L'utilité perçue a une influence positive sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H2 : La facilité d'utilisation a une influence positive sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H3 : L'influence sociale a une influence sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H4 : Le risque perçu d'utilisation a une influence négative sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

À la lumière de l'analyse factorielle, l'hypothèse H4 sera décomposé en 3 hypothèses relatives respectivement au risque psychologique, à la perte de confiance, et au risque de performance. Les hypothèses que nous testerons avec la régression multiples sont donc les suivantes :

H1 : L'utilité perçue a une influence positive sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H2 : La facilité d'utilisation a une influence positive sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H3 : L'influence sociale a une influence positive sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H4 : Le risque psychologique a une influence sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H5 : La perte de confiance accordée au système a une influence sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

H6 : Le risque de performance a une influence sur l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel

Le tableau 19 présente les résultats de l'analyse de régression multiple. Les résultats démontrent que le seuil de signification est inférieur à 0,05 pour le risque psychologique, la perte de confiance, l'influence sociale, la facilité d'utilisation et l'utilité perçue. Ainsi, il existe un lien significatif entre ces 5 variables et l'intention d'utilisation de l'outil. Par contre, le lien entre le risque de performance et l'intention d'utilisation n'est pas confirmé. Ainsi, les hypothèses H1 à H5 sont confirmées alors que l'hypothèse H6 est infirmée. La figure 27 présente le modèle avec les résultats.

Tableau 19. Résultats de l'analyse de régression multiple

Modèle	Coefficients ^a					Statistiques de colinéarité		
	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés		t	Sig.	Tolérance	VIF
	B	Erreur standard	Bêta					
1 (Constante)	1,836	,788			2,330	,023		
Utilité perçue	,312	,101	,310		3,086	,003	,801	1,248
Facilité d'utilisation	,296	,147	,199		2,016	,048	,836	1,196
Influence sociale	,181	,080	,219		2,260	,027	,868	1,153
Risque psychologique	-,230	,110	-,223		-2,086	,040	,707	1,414
Perte de Confiance en l'outil	-,242	,104	-,243		-2,330	,023	,746	1,341
Risque de performance	,096	,072	,142		1,339	,185	,724	1,382

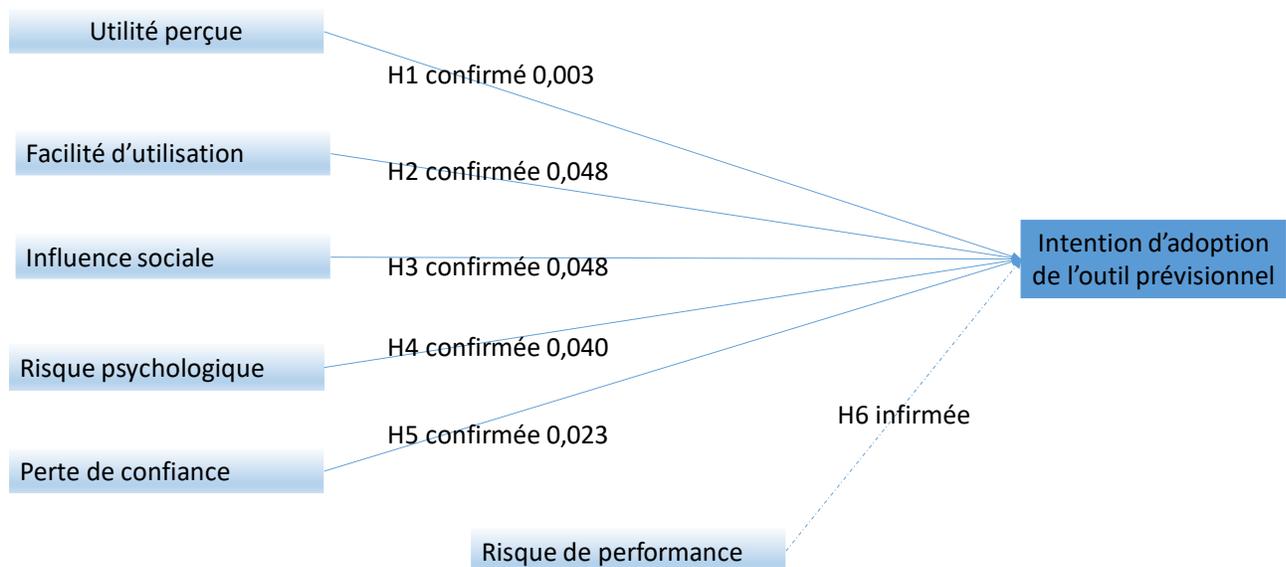


Figure 27. Modèle résultant de l'analyse de régression multiple

Interprétation. Les résultats obtenus sont cohérents avec les résultats de la littérature. La facilité d'utilisation de l'outil influence l'intention de l'adopter. Autrement dit, plus l'utilisateur perçoit l'outil prévisionnel utile et facile à utiliser, et plus il sera enclin à l'adopter. Par ailleurs, l'utilisation de l'outil par l'entourage de l'utilisateur et la perception qu'ils ont de l'outil vont avoir une influence positive sur l'utilisation. Si l'utilisateur perçoit une acceptation de l'outil par son entourage, il aura tendance à l'utiliser. Dans le cas contraire, cela fermera son adoption. De plus, plus le risque de détresse psychologique suite à l'utilisation de l'outil est grand et plus l'utilisateur évitera d'adopter l'outil. Dans d'autres termes, il faudrait pas que l'outil augmente le stress de l'utilisateurs par rapport à la situation d'inondation qu'il est en train de vivre. S'il sent que l'outil a un impact sur son stress, il risque d'abandonner son utilisation. Finalement, si l'utilisateur n'a pas confiance dans l'outil ou dans les prévisions fournies, il sera moins enclin à l'utiliser. D'où l'importance d'avoir des prévisions justes et à temps.

La seule hypothèse qui est infirmée est celle liée au risque de performance. Il apparaît que le risque de performance n'a pas d'influence sur l'utilisation de l'outil prévisionnel. Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'en situation de crise et d'inondation imminente, l'utilisation ou non de l'outil ne dépend pas de sa performance. Même si la performance de l'outil n'est pas bonne, l'utilisateur pourrait l'utiliser car il va s'accrocher à toute source d'information sur le risque d'inondation. Il serait intéressant de vérifier dans des recherches futures si le lien entre le risque de performance et l'utilisation serait encore absent si l'utilisation de l'outil ne se fera pas en situation de crise.

4.3.2.3 Caractéristiques attendues de l'outil

Certaines questions relatives aux caractéristiques attendues d'un outil de prévision des crues étaient incluses dans le questionnaire. L'intérêt de cette portion de l'enquête quantitative est qu'elle reprenait en partie des éléments que nous abordions dans l'enquête qualitative. Les réponses obtenues nous permettent d'appuyer certaines conclusions auxquelles nous sommes arrivés dans le volet qualitatif ou d'apporter quelques nuances. Toutes les figures représentant les résultats sont présentées dans le tableau 20.

Étendue, profondeur, débit : quoi représenter dans la prévision?

En premier lieu, nous aimerions d'emblée souligner l'intérêt des citoyens pour un outil de prévision qui représenterait l'étendue de l'eau sur le territoire. Presque 70% des participants ont jugé que cela leur serait très utile ou extrêmement utile. Or, le volet qualitatif avait montré que cette caractéristique était non seulement souhaitée, mais qu'elle contribuerait grandement à la lecture de la prévision, et qu'elle favoriserait l'utilisation d'un outil de prévisions davantage que ne le ferait une prévision de débit sans représentation cartographique. D'ailleurs, entre une prévision de débit et une prévision de hauteur d'eau, près de 80% des répondants ont manifesté une préférence pour une représentation de la hauteur d'eau. Comme nous l'avons vu dans le volet qualitatif, les valeurs de débits ne sont pas usuelles pour une majorité de citoyens qui ne relie pas bien le débit à un débordement potentiel du cours d'eau. On peut imaginer que la nette préférence pour une prévision de hauteur d'eau plutôt qu'une prévision de débit est largement due à cette méconnaissance des valeurs de débits. Le questionnaire demandait aussi si représenter la prévision de la hauteur de l'eau et de l'étendue sur une carte serait souhaitée. Près de 80% ont dit être intéressés par ce type de représentation. Or, nous aimerions rappeler que la notion de hauteur d'eau n'était pas comprise de la même manière par les participants de l'enquête qualitative. Ici, le volet qualitatif nous amène à relativiser l'intérêt de représenter d'emblée la hauteur de l'eau dans un outil à l'intention des citoyens, malgré le fort pourcentage des participants qui y sont favorables. En effet, c'est une chose de répondre à une question sans représentation visuelle et cela en est une autre de se confronter à une proposition visuelle que l'on doit interpréter. De plus, les longues discussions que nous avons eues lors des entrevues ont réellement mis en lumière les multiples interprétations possibles de la notion de hauteur. Si l'outil à l'intention des citoyens maintient l'idée d'une prévision de hauteur d'eau, plusieurs précautions devront être prises pour dissiper tout malentendu.

Les conséquences d'une inondation : un intérêt partagé

Deux questions abordaient les conséquences sur le territoire. La première cherchait d'abord à savoir si cette information serait jugée utile dans un outil prévisionnel. Une très forte majorité de citoyens (80%) souhaitent obtenir une prévision sur les conséquences qui peuvent survenir sur leur territoire. Nous soulignons que le volet qualitatif a montré l'importance pour les citoyens de savoir si l'inondation touchera leur terrain, leur maison, les routes de leur secteur. Sans surprise, les gens veulent savoir de quelle manière ils seront touchés par un épisode d'inondation. L'enquête quantitative confirme très nettement ce besoin.

La seconde question abordait la durée des conséquences et donc implicitement l'évolution de la crue. Là aussi, 72% des répondants croient que cette information leur serait très utile ou extrêmement utile. Autrement dit, il est important qu'une prévision puisse informer les citoyens sur les conséquences potentielles, mais il est crucial aussi qu'ils aient une bonne idée de la durée de celles-ci. Les deux informations sont en quelque sorte liées. D'ailleurs l'évolution de la crue et notamment le moment où la décrue est prévue est une information très pertinente pour une forte majorité de répondants tant dans l'enquête quantitative que dans l'enquête qualitative. Il est intéressant de souligner que lors de l'enquête qualitative, la présentation de la maquette montrant l'évolution de la crue sur un hydrogramme a été globalement très appréciée. Tous les résultats (qualitatifs et quantitatifs) vont très largement dans ce sens.

Communiquer l'incertitude : un besoin, mais un réel défi

Deux questions s'intéressaient à l'incertitude de la prévision. La première cherchait à savoir si une prévision de crue pour le scénario le plus pessimiste était une information souhaitée. 60% des répondants ont dit souhaiter avoir une prévision pour le scénario pessimiste, mais près de 30% ont dit que cette information leur serait peu utile. Cette réponse est intéressante, car elle rejoint en partie ce qui était abordé lors de la

présentation de la maquette 2 dans le volet qualitatif. Plusieurs citoyens avaient mentionné qu'ils souhaitaient qu'on leur montre ce qu'il était le plus probable d'arriver, ce qui semble rejoindre le tiers des répondants à cette question. De plus, lors de la présentation de la maquette 2, bien qu'il était possible de repérer visuellement que le scénario pessimiste contenait plus d'incertitude, plusieurs citoyens ne sont pas arrivés à bien repérer le fait que ce scénario était moins probable que le scénario médian. Nous aimerions rappeler qu'un des commentaires que nous avons eu était qu'il pouvait être risqué de permettre aux citoyens d'obtenir une prévision plus pessimiste, mais moins probable. Le risque étant qu'ils soient alarmés inutilement. Certains avaient suggéré de remédier à cela en ne permettant pas ce choix dans l'outil à l'intention des citoyens. De plus, nous nous souvenons que l'enquête qualitative a montré que la notion d'incertitude est loin d'être acquise de la même manière par tous. Les 60% de répondants qui ont dit souhaiter avoir une prévision pour le scénario le plus pessimiste, n'ont pas nécessairement bien compris ou tous compris la moins grande probabilité de ce scénario. Nous pensons qu'il est pertinent d'analyser avec prudence l'idée de donner accès au scénario pessimiste. Si ce choix est possible dans l'outil qui sera réalisé, alors il faudra, comme l'avaient mentionné certains citoyens, indiquer clairement, probablement textuellement, la moins grande probabilité qu'il se produise.

Le questionnaire abordait aussi l'incertitude de la prévision en demandant aux répondants s'ils souhaitaient qu'un niveau de probabilité soit inclus dans la prévision. 75% des répondants ont affirmé qu'ils souhaitaient qu'un niveau de probabilité apparaisse dans la prévision qui leur sera fournie. Ces résultats vont dans le sens de plusieurs études, mais aussi dans le sens des résultats obtenus dans le volet qualitatif. En effet, les gens semblent avoir besoin de voir l'incertitude pour interpréter la prévision, mais aussi pour lui faire confiance. Et ce, même si en fait plusieurs ne saisissent pas bien la notion de probabilité. En fait, tous comprennent qu'une prévision est incertaine, le défi est que tous comprennent de la même manière la probabilité de la prévision.

Des informations complémentaires à même l'outil de prévision

76% des répondants ont indiqué qu'en plus des prévisions de crue, ils aimeraient avoir des informations complémentaires sur des éléments susceptibles d'influencer les inondations. Ce souhait est apparu aussi très clairement dans le volet qualitatif, et ce pour tous les groupes d'utilisateurs potentiels. Ce besoin semble lié au fait que les gens ont besoin de comprendre la situation d'inondation pour être capables de la vivre et de l'affronter, et qu'ils ont besoin d'avoir l'assurance que la prévision intègre ces informations dans son modèle de calcul. Dans l'enquête qualitative, plusieurs participants ont demandé que soient incluses les informations relatives à la météo, au couvert de neige, à la fonte de la neige, car les gens comprennent le lien entre ces informations et les inondations. De plus, nous aimerions souligner que les embâcles, qui ne peuvent être modélisés pour l'instant dans l'outil qui sera réalisé, posent un problème, car beaucoup de communautés vivent des inondations par embâcles. Nous pensons qu'il serait important que des informations sur le couvert de glace et les embâcles potentiels soient incluses dans l'outil, tout en expliquant que la prévision ne peut intégrer le comportement de la glace dans sa modélisation.

Communiquer le risque : un besoin ressenti

Sans trop de surprise, une majorité des répondants (72%) a souhaité que la prévision leur indique le niveau de risque d'inondation de leur domicile. Nous aimerions rappeler que la participation à cette enquête était volontaire, et que les citoyens qui s'y sont inscrits sont fort probablement ceux pour qui les inondations sont une préoccupation personnelle, et que plusieurs vivent périodiquement des épisodes d'inondation à proximité de leur résidence. L'enjeu crucial est alors souvent celui de devoir évacuer son domicile ou de subir des dégâts matériels. De plus, nous aimerions rappeler que dans le volet qualitatif, si la maquette 4 n'a pas été particulièrement aimée, le point positif qui en était ressorti était que la notion de risque y était peut-être mieux représentée. Il y a peut-être lieu, à la lumière des résultats obtenus tant dans le volet qualitatif que dans

le volet quantitatif, d'imaginer une façon de représenter le risque d'inondation, notamment des maisons, mais pas seulement. Il pourrait s'agir d'un code de couleur appliqué sur les bâtiments en fonction de leur niveau de risque. D'ailleurs, l'utilisation d'un code de couleur pour communiquer le risque d'inondation est un souhait pour une majorité de participants. Il pourrait également s'agir d'informations ponctuelles sous forme d'un court texte qui apparaît lorsque l'on entre une adresse. Mais d'autres options pourraient être envisagées.

Les glissements de terrain

L'enquête quantitative montre que pour 58,1% des répondants considèrent que des informations sur les glissements de terrain seraient assez à extrêmement utiles. Cette information semble tout de même moins prioritaire que d'autres. Rappelons que l'enquête qualitative n'a pas non plus fait ressortir de réel besoin à ce sujet.

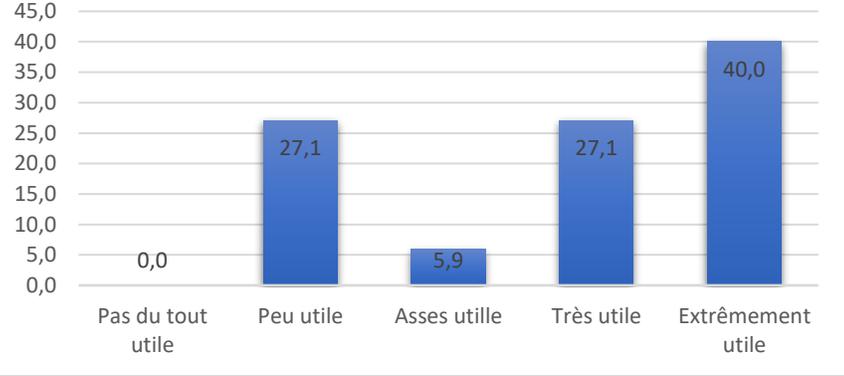
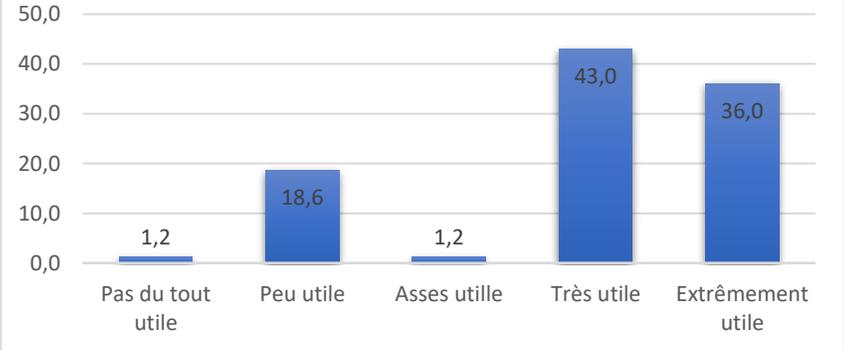
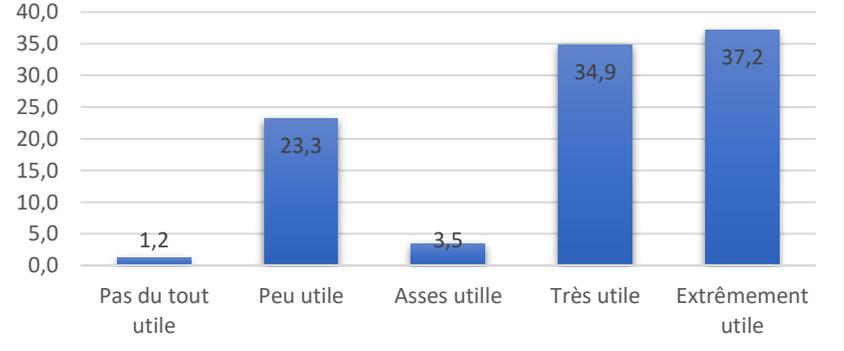
Connaître les actions à prendre en fonction du risque prévu d'inondation

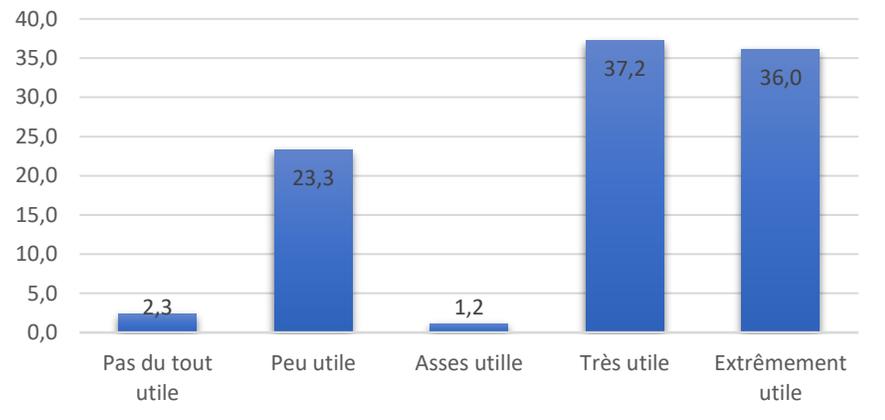
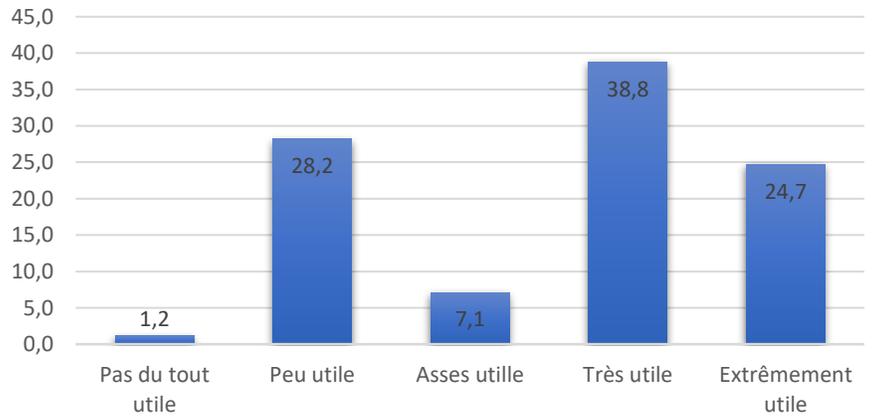
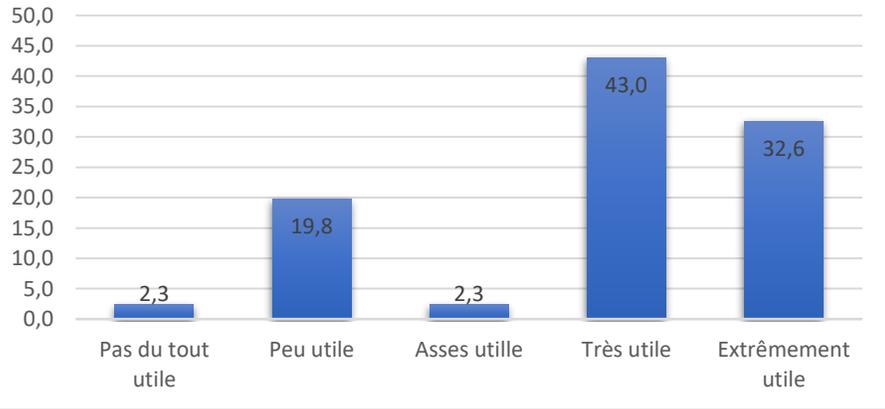
55% des répondants ont dit considérer qu'il serait très utile, voire extrêmement utile, d'avoir accès à des informations relatives à des actions à prendre en fonction du risque d'inondation appréhendé. Nous aimerions rappeler que certains participants à l'enquête qualitative avaient manifesté ce besoin. Il peut s'agir de la manière de monter une digue de sac de sable, mais aussi de la manière de débrancher un système électrique par exemple. Cette information n'est peut-être pas un réel besoin pour tous, mais il pourrait être envisagé que ceux qui souhaitent y avoir accès puisse la retrouver facilement à même l'outil. Cela pourrait prendre la forme d'un pictogramme sur lequel on clique et qui ouvre une page contenant une marche à suivre en fonction des différents niveaux de risque. Autrement dit, il faut garder en tête que l'outil de prévision doit rester facile à lire et non surchargé. L'utilisation des fonctionnalités permettant d'atteindre des informations non incluses dans l'interface de visualisation de la prévision, mais incluse dans la plateforme de l'outil prévisionnel est sans doute une piste judicieuse.

Recevoir des alertes sur son cellulaire

Près de 85% des répondants ont dit souhaiter recevoir des alertes sur leur cellulaire leur indiquant les dépassements des seuils d'inondation. En effet, il apparaît clair que beaucoup de personnes utilisent prioritairement leur cellulaire pour avoir accès à différents types d'informations et surtout qu'il apparaît simple et efficace de recevoir des alertes de cette façon. Cette question n'avait pas été posée aux citoyens dans le volet qualitatif. Par contre, nous aimerions rappeler que l'enjeu de communication aux citoyens est un enjeu crucial pour les municipalités et que plusieurs municipalités ont dit être inquiètes de ne pas maîtriser les messages d'alertes à leur population. Il nous semble important ici de s'assurer de travailler conjointement avec les municipalités, et de réfléchir avec elles aux meilleures façons et aux meilleurs canaux à utiliser pour communiquer des alertes aux citoyens.

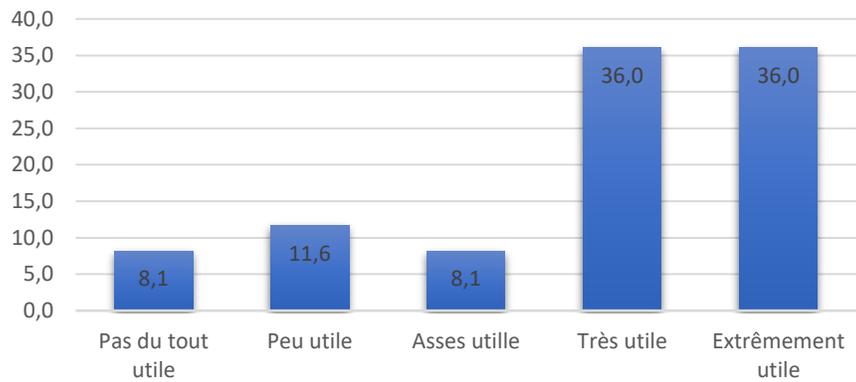
Tableau 20. Réponses aux questions sur la variable « Attitude face au risque »

<p>CARACT 1</p>	<p style="text-align: center;">Fournir une visualisation de l'étendue de l'eau sur le territoire sur une carte</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Valeur (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas du tout utile</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Peu utile</td> <td>27,1</td> </tr> <tr> <td>Asses utile</td> <td>5,9</td> </tr> <tr> <td>Très utile</td> <td>27,1</td> </tr> <tr> <td>Extrêmement utile</td> <td>40,0</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Valeur (%)	Pas du tout utile	0,0	Peu utile	27,1	Asses utile	5,9	Très utile	27,1	Extrêmement utile	40,0
Catégorie	Valeur (%)												
Pas du tout utile	0,0												
Peu utile	27,1												
Asses utile	5,9												
Très utile	27,1												
Extrêmement utile	40,0												
<p>CARACT 2</p>	<p style="text-align: center;">Fournir une prévision des conséquences qui peuvent survenir sur mon territoire (routes fermées, affaissement de ponceaux, etc.)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Valeur (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas du tout utile</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Peu utile</td> <td>18,6</td> </tr> <tr> <td>Asses utile</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Très utile</td> <td>43,0</td> </tr> <tr> <td>Extrêmement utile</td> <td>36,0</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Valeur (%)	Pas du tout utile	1,2	Peu utile	18,6	Asses utile	1,2	Très utile	43,0	Extrêmement utile	36,0
Catégorie	Valeur (%)												
Pas du tout utile	1,2												
Peu utile	18,6												
Asses utile	1,2												
Très utile	43,0												
Extrêmement utile	36,0												
<p>CARACT 3</p>	<p style="text-align: center;">Fournir une prévision de la durée des conséquences qui peuvent survenir sur mon territoire</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Valeur (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas du tout utile</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Peu utile</td> <td>23,3</td> </tr> <tr> <td>Asses utile</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>Très utile</td> <td>34,9</td> </tr> <tr> <td>Extrêmement utile</td> <td>37,2</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Valeur (%)	Pas du tout utile	1,2	Peu utile	23,3	Asses utile	3,5	Très utile	34,9	Extrêmement utile	37,2
Catégorie	Valeur (%)												
Pas du tout utile	1,2												
Peu utile	23,3												
Asses utile	3,5												
Très utile	34,9												
Extrêmement utile	37,2												

<p>CARACT 4</p>	<p style="text-align: center;">Fournir une prévision du moment prévu pour la baisse du niveau de l'eau dans la rivière</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas du tout utile</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>Peu utile</td> <td>23,3</td> </tr> <tr> <td>Asses utile</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Très utile</td> <td>37,2</td> </tr> <tr> <td>Extrêmement utile</td> <td>36,0</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Valeur	Pas du tout utile	2,3	Peu utile	23,3	Asses utile	1,2	Très utile	37,2	Extrêmement utile	36,0
Catégorie	Valeur												
Pas du tout utile	2,3												
Peu utile	23,3												
Asses utile	1,2												
Très utile	37,2												
Extrêmement utile	36,0												
<p>CARACT 5</p>	<p style="text-align: center;">Fournir une prévision des crues pour le scénario le plus pessimiste</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas du tout utile</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Peu utile</td> <td>28,2</td> </tr> <tr> <td>Asses utile</td> <td>7,1</td> </tr> <tr> <td>Très utile</td> <td>38,8</td> </tr> <tr> <td>Extrêmement utile</td> <td>24,7</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Valeur	Pas du tout utile	1,2	Peu utile	28,2	Asses utile	7,1	Très utile	38,8	Extrêmement utile	24,7
Catégorie	Valeur												
Pas du tout utile	1,2												
Peu utile	28,2												
Asses utile	7,1												
Très utile	38,8												
Extrêmement utile	24,7												
<p>CARACT 6</p>	<p style="text-align: center;">Indiquer un niveau de probabilité associé aux prévisions</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas du tout utile</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>Peu utile</td> <td>19,8</td> </tr> <tr> <td>Asses utile</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>Très utile</td> <td>43,0</td> </tr> <tr> <td>Extrêmement utile</td> <td>32,6</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Valeur	Pas du tout utile	2,3	Peu utile	19,8	Asses utile	2,3	Très utile	43,0	Extrêmement utile	32,6
Catégorie	Valeur												
Pas du tout utile	2,3												
Peu utile	19,8												
Asses utile	2,3												
Très utile	43,0												
Extrêmement utile	32,6												

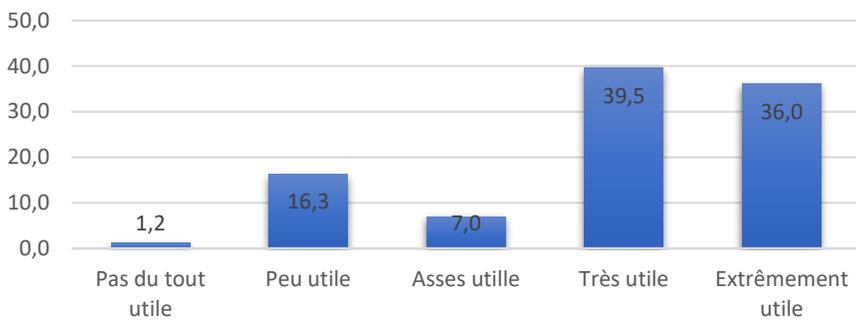
CARACT 7

Indiquer un niveau de risque que mon domicile soit inondé



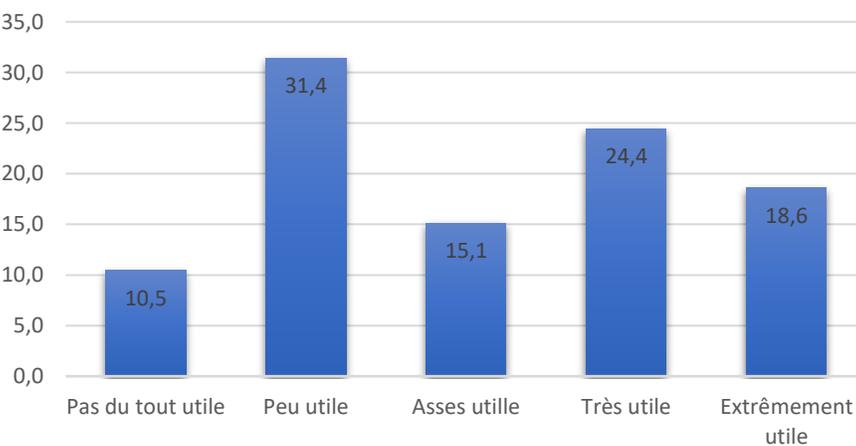
CARACT 8

Fournir, en plus des prévisions des crues, des informations complémentaires qui influencent les inondations (météo, couvert de glace, embâcle, débâcle, couvert de neige, fonte)



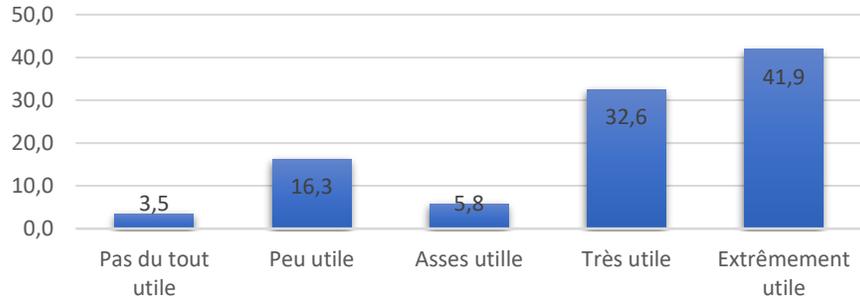
CARACT 9

Fournir les risques de glissement de terrain



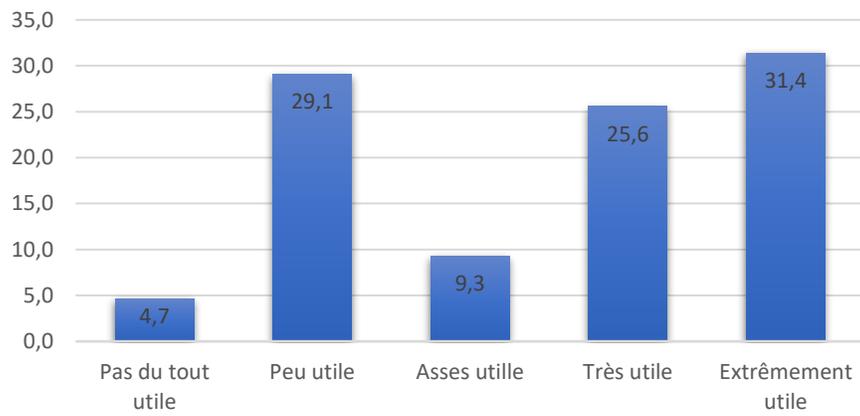
CARACT 10

Envoyer des alertes sur mon téléphone m'indiquant les dépassements des seuils (seuil de surveillance, seuil d'inondation mineure, seuil d'inondation majeure)



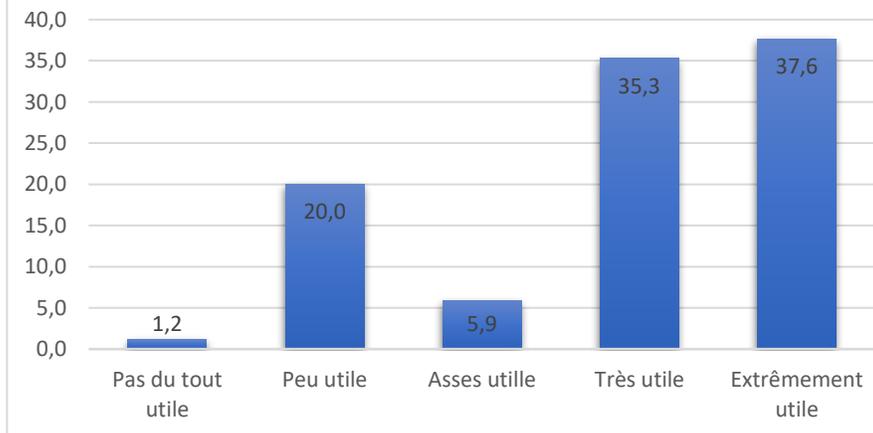
CARACT 11

Me conseiller sur les actions à prendre en fonction du risque prévu d'inondation



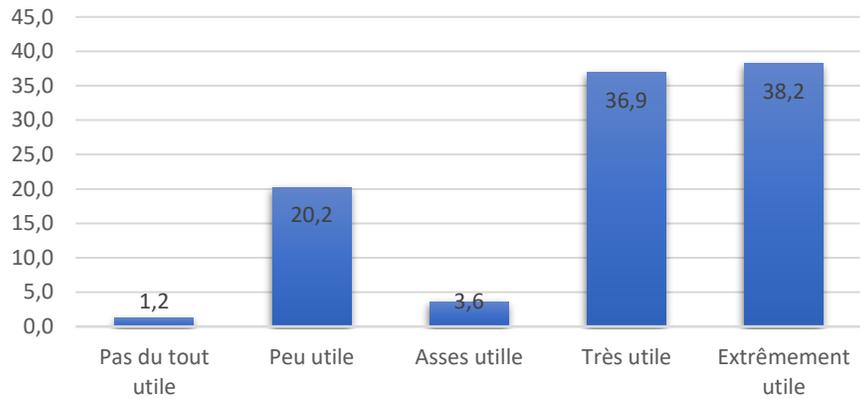
CARACT 12

Indiquer par un code de couleur le risque d'inondation



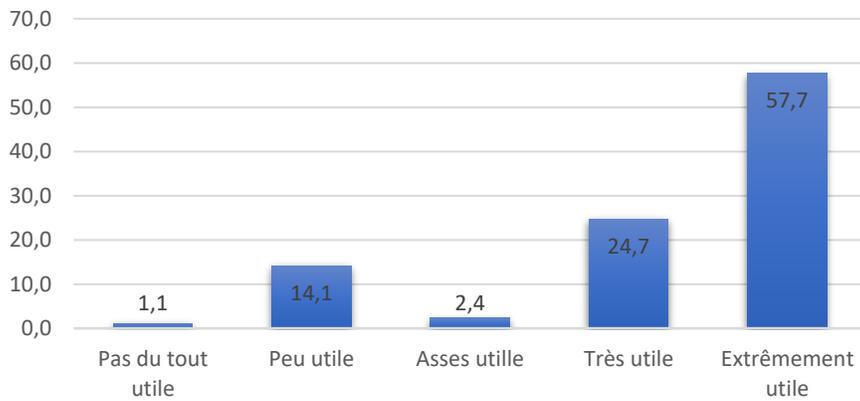
CARACT 13

Représenter la prévision de la hauteur d'eau et de l'étendue sur une carte



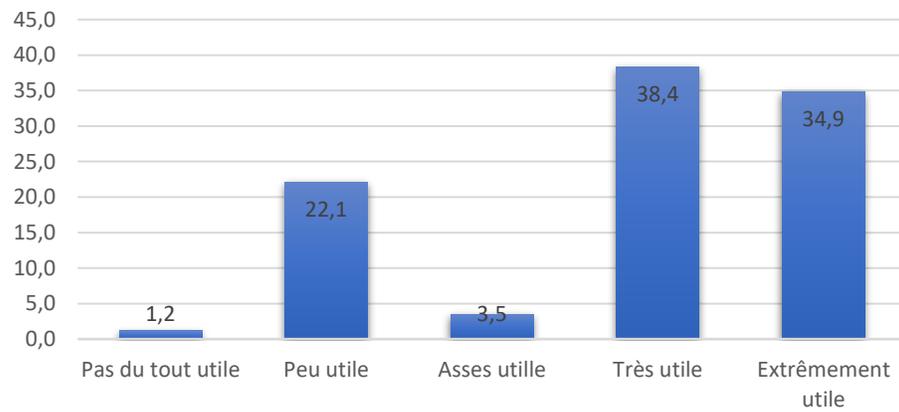
CARACT 14

Être accessible sur plusieurs supports (cellulaire, web, tablette)



CARACT 15

Fournir des prévisions de hauteur d'eau plutôt que des prévisions de débit d'eau dans la rivière



5. CONCLUSION

La communication efficace des prévisions probabilistes représente un réel défi soit celui de développer des outils de visualisation qui sont en adéquation avec les systèmes d'aide à la décision (Cros et Pinson, 2018; Bessa *et al.*, 2017). En ce sens, dans le domaine des prévisions hydrologiques, il y a un travail à faire auprès des utilisateurs afin de diminuer la difficulté à s'approprier et à exploiter pleinement les prévisions (Belin *et al.*, 2019; Berthet *et al.*, 2016). La présente recherche a tenté de répondre à ce besoin, en reliant le travail des prévisionnistes et celui des citoyens et des agriculteurs potentiellement affectés par les inondations.

Dans ce contexte, nous avons mené une recherche mixte auprès des citoyens avec un volet qualitatif et un volet quantitatif. Pour le volet qualitatif, 11 focus group regroupant 37 personnes (32 citoyens et 5 agriculteurs) ont été réalisés. L'objectif étant de collecter des informations spécifiques sur les besoins et les préférences de ces futurs utilisateurs qui peuvent avoir des préoccupations différentes en matière de visualisation et de communication des prévisions. Cette portion de l'enquête a permis de mettre en lumière que les besoins des citoyens et des agriculteurs peuvent être différents de ceux des municipalités, ministères et organismes, et que l'outil de visualisation des prévisions gagnerait à ne pas fournir exactement les mêmes informations pour ces utilisateurs. Il serait notamment pertinent de simplifier les informations et les étapes d'interprétation de l'outil prévisionnel à l'intention des citoyens et des agriculteurs. Cela montre la pertinence de s'intéresser de manière fine et exhaustive à tous les types d'utilisateurs potentiels d'un futur outil de visualisation des prévisions hydrologiques.

Nous souhaitons encore une fois souligner l'engagement de tous les participants, et leur réel intérêt à contribuer à la réflexion préalable à la réalisation de la cartographie prévisionnelle. En effet, les citoyens et les agriculteurs que nous avons interrogés, dans le volet qualitatif de la recherche, ont tous été très intéressés à répondre aux questions de cette enquête, et ont souligné favorablement le fait que l'on prenne le temps de les écouter. Cet intérêt et cette implication doivent être envisagés comme un signe positif qui montre la pertinence de faire participer différents acteurs.

La communication des prévisions aux citoyens oblige à s'intéresser aux multiples facteurs qui peuvent favoriser l'appropriation des prévisions hydrologiques par ces derniers. Outre les préférences et les besoins des citoyens à l'égard des prévisions hydrologiques que la portion qualitative a mis en lumière, le volet quantitatif s'intéressait aux facteurs susceptibles de favoriser ou non l'utilisation de ce nouvel outil par les citoyens. Comme le montre la littérature, les déterminants de l'intention d'adoption de l'outil prévisionnel peuvent être complexes et surtout interreliés.

Cette enquête a permis de dégager les variables qui influencent l'intention d'utilisation d'un nouvel outil de prévision. L'utilité perçue de l'outil, sa facilité d'utilisation, l'influence sociale, le risque psychologique associé à son utilisation, et la perte de confiance accordée au système sont ressorties comme étant des variables déterminantes. Ainsi, plus l'utilisateur perçoit que l'outil de prévision est utile et facile à utiliser, plus il sera enclin à l'adopter. De plus, l'utilisation de l'outil par des gens de l'entourage et la perception qu'ils en ont influencent positivement sur l'utilisation. De même, plus le risque de détresse psychologique suite à l'utilisation de l'outil est grand, plus l'utilisateur évitera de l'adopter. Et enfin, la perte de confiance envers l'outil est déterminante pour favoriser son utilisation. Ces informations nouvelles sont cruciales, car elles montrent que le travail de réalisation de l'outil de prévision ne peut faire l'économie d'une réflexion plus large sur la communication avec les citoyens.

Nous aimerions souligner l'intérêt de cette portion quantitative qui contribue à mieux cibler les éléments susceptibles d'influencer positivement ou négativement l'intention des citoyens d'utiliser l'outil de prévision. Ces résultats enrichissent les résultats qualitatifs et confirment certains éléments importants. Notamment,

l'utilité perçue de l'outil, sa facilité d'utilisation et la confiance envers l'outil sont des éléments clés que les deux volets confirment. Disons enfin que la perception du risque d'inondation et l'attitude face au risque qui n'avaient pas été abordées dans le volet qualitatif apportent ici un complément de réponse fort pertinent qui montrent qu'outre les caractéristiques de l'outil et la manière dont la prévision est communiquée, d'autres facteurs peuvent jouer un rôle déterminant dans l'intention d'utiliser ou non ce futur outil de visualisation des prévisions hydrologiques. Cela confirme que la mise en place d'un tel outil doit s'inscrire dans une approche globale de communication du risque.

6. RÉFÉRENCES

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In Kuhi, J., & Beckmann, J. (Eds.). *Action-control: From cognition to behavior*, p. 11-39. Heidelberg: Springer. American Psychiatric Association. (1996). *Diagnostic and statistical manual for mental disorders (4th ed.)*. Washington, DC: Author. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2.
- Ajzen, I., (1991) « The Theory of Planned Behavior », *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50, no 2, p. 179-211.
- Ajzen, I., & Cote, G., N. (2008). Attitudes and the prediction of behavior, in Crano W.D. et Prislin R., *Attitudes and attitude change*, 3, 289-311. New York, Psychology Press.
- Amorim, N. (2000), *Aide à la Concertation et à la Décision dans le cadre de Processus de décisions publiques complexes*, Thèse de doctorat, Sciences de la gestion, Paris 9.
- Arning, K., & Ziefle, M. (2007). Understanding age differences in PDA acceptance and performance. *Computers in Human Behavior*, 23(6), 2904-2927. doi: 10.1016/j.chb.2006.06.005
- Archibald, M., Ambagtsheer, R, Casey, M, Lawless, M. (2019), « Using Zoom Videoconferencing for Qualitative Data Collection : Perceptions and Experiences of Researchers and Participants », in *International Journal of Qualitative Methods*, vol. 18, 2019, <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1609406919874596>
- Barcenilla, J., & Bastien, J. M. C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le travail humain*, 72(4), 311-331. doi: 10.3917/th.724.0311
- Basseras F. (1999), Mémoire principal de DEA « La concertation au sein du processus de décision en matière de ligne régulière de bus en région Île-de-France », Université Paris IX Dauphine.
- Belin, P., Verrhiest-Leblanc, G. and P.-Y. Valantin. (2019), Exploitation des outils d'anticipation des phénomènes pour l'aide à l'anticipation. *La Houille Blanche*, 3-4 :31-38
- Bellier, J. (2016), *Prévisions hydrologiques probabilistes dans un cadre multivarié : quels outils pour assurer fiabilité et cohérence spatio-temporelle ?* PhD thesis, Université de Grenoble Alpes, France.
- Berthet, L., Gaume, E., and O. Piotte. (2016), Évaluer et communiquer les incertitudes associées aux prévisions hydrologiques pour mieux partager l'information. *La Houille Blanche*, 4 :18-24.
- Berthet, L., Valéry, A., Garçon, R., Marty, R., Moulin, L., Puygrenier, D., Piotte, O., Le Lay, M., Janet, B., and F. Duquesne. (2019), Cohérence des prévisions et place de l'expertise : les nouveaux défis pour la prévision des crues. *La Houille Blanche*, 1 :5-12.
- Bessa, R., Möhrlein, C., Fundel, V., Siefert, M., Browell, J., Haglund El Gaidi, S., Hodge, B.-M., Cali, U., and G. Kariniotakis. (2017), Towards improved understanding of the applicability of uncertainty forecasts in the electric power industry. *Energies*, 10 :2048.

- Bherer, L. (2011), « Les relations ambiguës entre participation et politiques publiques », *Participations*, vol. 1, no. 1, pp. 105-133.
- Bobillier-Chaumon, M.-E., & Dubois, M. (2009). L'adoption des technologies en situation professionnelle: quelles articulations possibles entre acceptabilité et acceptation? *Le travail humain*, 72(4), 355-382.
- Brangier, É., Dufresne, A., & Hammes-Adelé, S. (2009). Approche symbiotique de la relation humain-technologie: perspectives pour l'ergonomie informatique. *Le travail humain*, 72(4), 333-353.
- Bryson, D., Atwal, G., Chaudhuri, H. R., & Dave, K. (2015). Understanding the Antecedents of Intention to Use Mobile Internet Banking in India: Opportunities for Microfinance Institutions. *Strategic Change*, 24(3), 207-224. doi: 10.1002/jsc.2005
- Cheikho, A. (2015). L'adoption des innovations technologiques par les clients et son impact sur la relation client-Cas de la banque mobile. Université Nice Sophia Antipolis, Nice. doi: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01231801/>.
- Cros, S. and Pinson, P. (2018), Préviation météorologique pour les énergies renouvelables. *La Météorologie*, 100 :1–8.
- Damart, S., David, A., & Roy, B. (2001), "Comment organiser et structurer le processus de décision pour favoriser la concertation entre parties prenantes et accroître la légitimité de la décision ? », *Rapport technique*, Lamsade, 62 pages.
- Davis, F.D. (1986) A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F., D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 318-340.
- Davis, F., D., Bagozzi, R., P., & Warshaw, P., R. (1989). "User Acceptance of Computer-Technology - a Comparison of Two Theoretical-Models", *Management Science*, 35(8), 982-1003.
- Debbabi, K. (2014). Les déterminants cognitifs et affectifs de l'acceptabilité des nouvelles technologies de l'information et de la communication : le cas des Progiciels de Gestion Intégrée. (pp. 1 online resource). Université de Grenoble. doi: <http://www.theses.fr/2014GRENH026/document>. <http://www.theses.fr/2014GRENH026/abes>, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01247267>
- Douvinet, J., Gisclard, B., Kouado, J. and A. Richaud. (2015), Les smartphones et les réseaux sociaux numériques, des outils d'aide face aux crues rapides. http://www.irma-grenoble.com/01actualite/01articles_afficher.php?id_actualite=641.
- Dubois, M., & Bobillier-Chaumon, M.-É. (2009). L'acceptabilité des technologies : bilans et nouvelles perspectives. *Le travail humain*, 72(4), 305-310. doi: 10.3917/th.724.0305
- Featherman, M. S., & Pavlou, P. A. (2003). Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective. *International journal of human-computer studies*, 59(4), 451-474.

- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). "Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research". *Philosophy and Rhetoric*, 6(2), 244.
- Foley, G. (2021), « Video-based online interviews for palliative care research: A new normal in COVID-19? », in *Palliative Medicine*, vol. 35, no. 3, <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0269216321989571>
- Fundel, v.-J., Fleischhut, N., Herzog, S.M., Göber, M. and R. Hagedorn. (2019), Promoting the use of probabilistic forecasts through a dialogue between scientists, developers and end-users. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 145 :210–231.
- Giger, J.-C. (2008). Examen critique du caractère prédictif, causal et falsifiable de deux théories de la relation attitude-comportement: la théorie de l'action raisonnée et la théorie du comportement planifié. *L'année Psychologique*, 108(1), 107-131.
- Guillemette, M., Luckerhoff, J., Guillemette, F. (2011), « Les entretiens de groupe en ligne », dans *Entretiens de groupe : concepts, usages et ancrages II*, vol. 29, no. 3, février 2011, [http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero29\(3\)/RQ_29\(3\)_Guillemette-et-al.pdf](http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero29(3)/RQ_29(3)_Guillemette-et-al.pdf).
- Grounds, M., Joslyn, S., and K. Otsuka. (2017), Probabilistic Interval Forecasts : An Individual Differences Approach to Understanding Forecast Communication. *Advances in Meteorology*,
- Gueben-Venière, S. (2017), Les ateliers collaboratifs, un outil de recueil collectif des représentations spatiales ? *EchoGeo*, 41.
- Gueben-Venière, S. (2019), Il est temps de cartographier les crises. Document de travail du LATTs, 19-16, 2019.
- Guyonnet, D., Dubois, D., De Fouquet, C., Ghestem, J.-P., Leprond, H., Atteia, O., and J.-M. Côme. (2019), Prise en compte des notions d'incertitude dans la gestion des sites et sols pollués. État des lieux et perspectives. Technical Report Novembre 2019, Rapport ADEME. Collection Expertises.
- Halliday M, Mill D, Johnson J, Lee K. (2021), Let's talk virtual! Online focus group facilitation for the modern researcher. *Res Social Adm Pharm*. Feb 6:S1551-7411(21)00063-2. doi: 10.1016/j.sapharm.2021.02.003. PMID: 33653681. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2021.02.003>.
- Ibanescu, G. (2011). Facteurs d'acceptation et d'utilisation des technologies d'information: une étude empirique sur l'usage du logiciel "Rational Suite" par les employés d'une grande compagnie de services informatiques Mémoire, UQAM, Montréal. Repéré à <http://www.archipel.uqam.ca/3960/> Disponible dans WorldCat.org.
- Jawadi, N. (2014). Facteurs-clés de l'adoption des systèmes d'information dans la grande distribution alimentaire: une approche par l'UTAUT. Communication présentée au 17ème Colloque de l'Association Information et Management(AIM), Bordeaux, pp. 21-22.
- Joslyn S. and S. Savelli. (2010), Forecast uncertainty : public perception of weather forecast uncertainty. *Meteorological Applications*, 17(2) :180–195.

- Karsenti, T., Savoie-Zajc, L., & Larose, F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC: changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques. *Éducation et francophonie*, 29(1), 1-29.
- Kéfi, H. (2010). Mesures perceptuelles de l'usage des systèmes d'information : application de la théorie du comportement planifié. *Humanisme et Entreprise*, 297(2), 45-64. doi: 10.3917/hume.297.0045
- Kox, T., Kempf, H., Lüder, C., Hagedorn, R., and L. Gerhold. (2018), Towards user-oriented weather warnings. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 30 :74–80.
- LeClerc, L. and S. Joslyn. (2015), The cry wolf effect and weather-related decision making. *Risk Analysis*, 35 :385–395.
- Mathieson, K. (1991) Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior. *Information Systems Research*, 2, 173-191.
- Matte, S., Boucher, M.-A., Boucher, V. and T.-C. Fortier Fillion (2017), Moving beyond the cost–loss ratio : economic assessment of streamflow forecasts for a risk-averse decision maker. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21 :2967–2986.
- Moulins, J. L. (2004). Risque perçu et fidelites a la marque: une analyse exploratoire. *REVUE FRANCAISE DU MARKETING*, (199 Part 4/5), 87-108.
- Møyner Hohle S. and K. Halvor Teigen (2018), More than 50% or Less than 70% Chance : Pragmatic Implications of Single-Bound Probability Estimates. *Journal of Behavioral Decision Making*, 31 :138–150.
- Neter J., Wasserman W., Kutner H H, (1983) *Applied linear regression models*, Richard D, Irwin Inc.
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. San Diego : Academic Press, 12(1), 151.
- Pavlou, P. A. (2003). Consumer Acceptance of Electronic Commerce: Integrating Trust and Risk with the Technology Acceptance Model. *International Journal of Electronic Commerce*, 7(3), 101-134.
- Pelletier, J.-M. (2015). Prédire l'intention de pratiquer l'activité physique chez une population inactive avec la théorie du comportement planifié et la théorie de la motivation autodéterminée. Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières Repéré à <http://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/7790/1/031118292.pdf> (eprint_uqtr_meta7790)
- Pielke R. Jr., and R. Carbone (2002), Weather, impacts, forecasts, and policy. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 83 :393–403.
- Sun, H., & Zhang, P. (2006). The role of moderating factors in user technology acceptance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(2), 53-78. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.04.013>
- Terrade, F., Pasquier, H., Reerinck-Boulanger, J., Guingouain, G., & Somat, A. (2009). L'acceptabilité sociale: la prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le travail humain*, 72(4), 383-395.
- Radio-Canada (2019), Crue printanière 2019 : Inondations : Québec a reçu près de 5000 réclamations jusqu'ici. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1174908/indemnisations-sinistres-crues-printanieres-refoulement-egout>, 6 juin 2019.

- Rousseau, A. et Martel, J.-M. (1996), La décision participative: une démarche pour gérer efficacement les conflits environnementaux, Document de Travail 96-24, CREDO, Faculté des sciences de l'Administration, Université Laval: 35 p.
- Ramos, M.-H., Mathevet, T. and J. a. Thielen. (2010), Communicating uncertainty in hydrometeorological forecasts : mission impossible ? *Meteorological Applications*, 17(2) :223–235.
- Stempel, A., and P. Becker. (2019), Visualizations out of context : Addressing pitfalls of real-time realistic hazard visualizations. *International of Geo-Information*, 8 (318).
- Sylvestro, F., Rebora, N., Cummings, G. and L. Ferraris. (2017), Experiences of dealing with flash floods using an ensemble hydrological nowcasting chain : implications of communication, accessibility and distribution of the results. *Journal of Flood Risk management*, 10 :446–462.
- Terti, G., Ruin, I., Kalas, M., Lang, I., Cangros y Alonso, A., Sabbatini, T. and V. Lorini. (2019), ANYCaRE : a rôle-playing game to investigate crisis decision-making and communication challenges in weather-related hazards. *Natural hazards and Earth System Sciences*, 19 :507–533.
- Tille, M. (2001), Choix de variantes d'infrastructures routières : méthodes multicritères, Thèse no 2294 École polytechnique fédérale de Lausanne, 412 pages.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). (2015), The Human Cost of Weather Related Disasters.
https://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21_WeatherDisastersReport_2015_FINAL.pdf.
- Urli, B. (2013), « Méthode omnicritère : méthode d'aide à la concertation, à la décision et à la gestion de projet », rapport préparé pour le compte du ministère des Transports du Québec, 186 pages.
- Venkatesh, V., Morris, M., G., Davis, G., B. , & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 27(3), 425-478.
- Wernstedt, K., Roberts, P., Arvai, J. and K. Redmond. (2019), How Emergency managers (mis ?) interpret forecasts. *Disasters*, 43(1) :88–109.
- Wiederhold, B. K. (2020), « Connecting Through Technology During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic : Avoiding “Zoom Fatigue” », in *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, vol. 23, no. 7, <https://www.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/cyber.2020.29188.bkw>.

ANNEXE 1. GRILLE D'ENTREVUE UTILISÉE POUR LES CITOYENS

GRILLE D'ENTRETIEN

A. Le répondant

- ✓ Pouvez-vous vous présenter, nous parler de votre expérience et votre rôle au sein de l'organisation?

Dans ce qui suit, nous allons vous poser plusieurs questions pour avoir vos préférences pour la communication de l'information et de l'incertitude par l'outil prévisionnel d'Info-Crue. Il est important de vous mentionner que les maquettes que nous présentons aujourd'hui visent à susciter la discussion afin de mieux comprendre vos besoins. Ces propositions pourraient changer à la fin du projet selon les réponses de tous et chacun et il n'est pas certain que l'outil final reprenne exactement ces mêmes propositions.

Choix de couleurs, transparence, horizon

- o Laquelle des 2 couleurs préférez-vous ? Pourquoi ?
- o Est-ce important pour vous que la couleur soit transparente ? Pourquoi ?
- o Est-ce que vous voulez voir le lit de la rivière, ou les limites de la rivière ? Pourquoi ?
- o Quel libellé préférez-vous pour l'horizon ? Pourquoi ?

Maquette 1

- o Commenter la maquette ? est-elle claire pour vous ?
- o La carte présente la profondeur d'eau, est-ce que le terme profondeur vous convient ? sinon, préférez-vous le terme « hauteur » ou un autre terme ? pourquoi ?
- o Est-ce que le terme « probabilité de dépasser » vous convient ? préférez-vous « probabilité de ne pas dépasser » ou un autre terme (probabilité d'être dans la plage indiquée) ? Pourquoi ?
- o Préférez-vous une échelle pour les probabilités :
 - De presque improbable à presque certain
 - De très faible à très élevé
 - En pourcentage (ex : 50%)
- o Le nombre de possibilités est-il trop grand ?
- o Avez-vous besoin de l'explication des termes « presque improbable à presque certain » et « très faible à très élevée » sous le curseur tel que présenté sur la maquette ?
- o Préférez-vous choisir une valeur donnée de probabilité ou un intervalle ? Pourquoi ?
- o Préférez-vous que le choix du niveau de probabilité soit fait par une liste déroulante ou un curseur sur un continuum que vous pouvez mettre au niveau que vous voulez ? Pourquoi ?

Maquette 2

- o Commenter la maquette. Est-elle claire pour vous ?
- o Voulez-vous voir les seuils sur la figure ?

Maquette 4

- o Cette maquette est-elle claire pour vous ?

Priorisation des maquettes

- o Quelle est la maquette que vous avez le plus aimé, celle que vous avez le moins aimé ?
- o Pouvez-vous les ordonner selon votre préférence ?

Priorisation des représentations à grande échelle

- o Quelle est la représentation que vous avez le plus aimé, celle que vous avez le moins aimé ?
- o Pouvez-vous les ordonner selon votre préférence ?

E. Accès aux prévisions

- ✓ De quelle(s) façon(s) souhaiteriez-vous avoir accès aux prévisions ? *(Par exemple: quels site web ? Voulez-vous recevoir un/des rappel(s) par courriel à partir d'un certain seuil ? Voulez-vous accéder à la plateforme de diffusion sur votre téléphone cellulaire ? Sur votre ordinateur ? médias sociaux ?)*

ANNEXE 2. GRILLE D'ENTREVUE UTILISÉE POUR LES AGRICULTEURS

GRILLE D'ENTRETIEN

B. Le répondant, sa ferme et son territoire

Pouvez-vous vous présenter et présenter brièvement votre ferme, votre production agricole et votre situation géographique sur le territoire.

- ✓ Vos terres et/ou vos bâtiments et/ou vos activités ont-t-ils déjà été affectés dans le passé par des inondations ?
 - Si oui, à quel moment ? Cela s'est-il produit souvent?
- ✓ Quelles sont les conséquences possibles de ces inondations sur votre territoire (eau dans vos champs, calendrier des cultures modifié, pertes de superficie de culture, perte de semis, conséquences humaines, conséquences économiques, conséquences pour les bêtes, etc.)?
 - Vous considérez-vous à risque faible, moyen ou élevé d'inondation?

C. Utilisation et utilité des prévisions

- ✓ Utilisez-vous des prévisions de Météo (ou d'autres prévisions) pour voir venir une inondation?
- ✓ Selon vous, est-ce qu'une prévision d'inondation pour les quelques jours à venir montrant la profondeur et l'étendue possible de l'eau sur le territoire vous serait utile? Pourquoi?
- ✓ Lors d'une inondation, que pouvez-vous faire pour en réduire les conséquences sur vos activités ou vos cultures ?
- ✓ Combien de temps à l'avance vous avez besoin pour être capable de réagir à temps? Selon vous, quel serait l'horizon de prévision qu'il est nécessaire d'avoir ? Vous aimeriez avoir une prévision pour combien de temps à l'avance (Par exemple 24 heures à l'avance ? Deux jours à l'avance ? Davantage de temps?)
 - Pourquoi ? Quels impacts l'horizon peut-il avoir sur votre prise de décision ?
- ✓ Quel pas de temps...

C. La visualisation de l'information

Si les prévisions étaient représentées sous forme de cartes, qu'aimeriez-vous y retrouver ? Qu'est-ce qu'il serait utile de repérer sur cette carte?

Quel est le niveau de détail spatial dont vous avez absolument besoin ? *(Par exemple : avoir une vue d'ensemble pour une municipalité entière ? Pour un bassin versant entier ? Pouvoir "zoomer" sur votre terre en particulier ?)*

- Pourquoi? Qu'est-ce que ce niveau spatial vous permet de prendre en compte?

Dans ce qui suit, nous allons vous poser plusieurs questions pour avoir vos préférences pour la communication de l'information et de l'incertitude par l'outil prévisionnel d'Info-Crue. Il est important de vous mentionner que les maquettes que nous présentons aujourd'hui visent à susciter la discussion afin de mieux comprendre vos besoins. Ces propositions pourraient changer à la fin du projet selon les réponses de tous et chacun et il n'est pas certain que l'outil final reprenne exactement ces mêmes propositions.

Choix de couleurs, transparence, horizon

- Laquelle des 2 couleurs préférez-vous ? Pourquoi ?
- Est-ce important pour vous que la couleur soit transparente ? Pourquoi ?
- Est-ce que vous voulez voir le lit de la rivière, ou les limites de la rivière ? Pourquoi ?
- Quel libellé préférez-vous pour l'horizon ? Pourquoi ?

Maquette 1

- Commenter la maquette ? est-elle claire pour vous ?
- La carte présente la profondeur d'eau, est-ce que le terme profondeur vous convient ? sinon, préférez-vous le terme « hauteur" ou un autre terme ? pourquoi ?
- Est-ce que le terme « probabilité de dépasser » vous convient ? préférez-vous « probabilité de ne pas dépasser » ou un autre terme (probabilité d'être dans la plage indiquée) ? Pourquoi ?
- Préférez-vous une échelle pour les probabilités :
 - De presque improbable à presque certain
 - De très faible à très élevé
 - En pourcentage (ex : 50%)
- Le nombre de possibilités est-il trop grand ?
- Avez-vous besoin de l'explication des termes « presque improbable à presque certain » et « très faible à très élevée » sous le curseur tel que présenté sur la maquette ?
- Préférez-vous choisir une valeur donnée de probabilité ou un intervalle ? Pourquoi ?
- Préférez-vous que le choix du niveau de probabilité soit fait par une liste déroulante ou un curseur sur un continuum que vous pouvez mettre au niveau que vous voulez ? Pourquoi ?

Maquette 2

- Commenter la maquette. Est-elle claire pour vous ?
- Voulez-vous voir les seuils sur la figure ?

Maquette 4

- Commentez la maquette. Est-elle claire pour vous ?
- Préférez-vous choisir la profondeur d'eau dans une barre déroulante ou par un curseur sur un continuum ? Pourquoi
- Quel libellé vous convient le plus pour exprimer la probabilité (peu probable à presque certain, ou en %, ou faible à très élevée) ?

Priorisation des maquettes

- o Quelle est la maquette que vous avez le plus aimé, celle que vous avez le moins aimé ?
- o Pouvez-vous les ordonner selon votre préférence ?

Priorisation des représentations à grande échelle

- o Quelle est la représentation que vous avez le plus aimé, celle que vous avez le moins aimé ?
- o Pouvez-vous les ordonner selon votre préférence ?

D. Accès aux prévisions

- ✓ De quelle(s) façon(s) souhaiteriez-vous avoir accès aux prévisions ? *(Par exemple: quels site web ? Voulez-vous recevoir un/des rappel(s) par courriel à partir d'un certain seuil ? Voulez-vous accéder à la plateforme de diffusion sur votre téléphone cellulaire ? Sur votre ordinateur ? médias sociaux ?)*

ANNEXE 3. QUESTIONNAIRE MIS EN LIGNE À L'INTENTION DES CITOYENS

Questionnaire sur les facteurs d'adoption de l'outil prévisionnel des crues par les citoyens dans le cadre du projet INFO-Crue du gouvernement du Québec

Madame, Monsieur,

À la suite des épisodes d'inondation des dernières années qui ont touché plusieurs municipalités du Québec, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques développera sous peu un outil de prévision des inondations mieux adapté aux besoins de la population et accessible aux communautés. Dans ce cadre, une équipe de recherche de l'Université du Québec à Rimouski en collaboration avec l'université de Sherbrooke réalise actuellement une étude sur les besoins, les préférences des citoyens ainsi que les facteurs influençant leur adoption d'un futur outil de prévision des inondations. Nous sollicitons votre participation pour répondre à ce sondage qui prendra une dizaine de minutes de votre temps.

Le retour du questionnaire en ligne sera considéré comme un consentement implicite à prendre part à la recherche mais il vous est possible, à tout moment si vous le souhaitez, d'arrêter de répondre au questionnaire. Les données recueillies sont complètement anonymes et seuls les membres de l'équipe de recherche y auront accès.

Pour toute information supplémentaire ou en cas de besoin de communiquer avec l'équipe de recherche, veuillez communiquer avec :

Jean-Paul Mutabazi, étudiant à la maîtrise en gestion de projet,
Courriel: Jean-Paul.Mutabazi@uqar.ca
Tél: 438-225-4693

ou

Anissa Frini, professeure à l'UQAR et responsable du projet
Courriel : Anissa_Frini@uqar.ca
Tél : 418-571-4290

Je vous remercie d'avance pour votre collaboration

Suiv.

Questionnaire sur les facteurs d'adoption de l'outil prévisionnel des crues par les citoyens dans le cadre du projet INFO-Crue du gouvernement du Québec

1. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec votre connaissance de l'aléa d'inondation

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Je suis au courant que la rivière la plus proche de chez moi risque de déborder.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai une bonne connaissance du risque que j'encours en matière d'inondation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me renseigne régulièrement sur la montée du niveau de l'eau dans la rivière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je consulte régulièrement les sites web de ma ville et ceux du gouvernement pour m'informer sur le risque d'inondation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec votre vulnérabilité aux inondations:

Si la rivière la plus proche de chez moi débordait, j'encourrais le risque de:

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
- Me faire évacuer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Rester isolé(e) dans mon domicile.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Sentir de la détresse et de l'anxiété.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Perdre mes animaux.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Me retrouver en danger soit moi ou certains membres de ma famille.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Avoir une coupure d'électricité /chauffage.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Perdre l'accès à l'eau potable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Avoir une intoxication au monoxyde de carbone.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Ne pas avoir accès à des aliments frais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Perdre l'accès à l'Internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Ne pas pouvoir me faire secourir par ambulance si un malaise survenait.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Être coincé(e) à cause des fermetures de routes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Avoir un refoulement d'égouts.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Perdre des biens.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Voir ma maison devenir insalubre (moisissures, etc.).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Voir la valeur foncière de ma propriété diminuer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- Devoir reconstruire ou réparer les dommages à ma résidence.	<input type="radio"/>				
- Perdre mon domicile.	<input type="radio"/>				
- Subir une inondation dans mes champs ou mon terrain.	<input type="radio"/>				
- Subir de l'érosion ou un glissement de terrain.	<input type="radio"/>				

3. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec votre résilience aux inondations

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Je ne sais pas
Ma région a un plan de secours opérationnel en cas d'inondation et aurait la capacité de réagir correctement aux inondations.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les moyens de communication utilisés par ma ville pour nous tenir informés de l'évolution de la situation d'inondation et de l'état d'urgence local fonctionnent bien.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je pense que mon niveau de préparation en cas d'inondation est satisfaisant.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec votre perception de l'utilité d'un outil de prévision des crues.

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau me serait utile.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau me permettrait d'anticiper mes actions et de mieux préparer mon domicile pour contrer l'inondation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avoir accès à un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau serait rassurant pour moi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'outil prévisionnel des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau ne m'apporterait aucune plus-value.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliser un outil de prévision des crues de rivières montrant la hauteur et l'étendue d'eau me permettrait de prendre les décisions appropriées en situation d'inondation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Cocher le degré d'utilité que vous percevez pour chacune des caractéristiques suivantes d'un outil de prévision des crues :

	Pas du tout utile	Peu utile	Assez utile	Très utile	Extrêmement utile
Fournir une visualisation de l'étendue de l'eau sur le territoire sur une carte.	<input type="radio"/>				
Fournir une prévision des conséquences qui peuvent survenir sur mon territoire (routes fermées, affaissement de ponceaux, etc.).	<input type="radio"/>				
Fournir une prévision de la durée des conséquences qui peuvent survenir sur mon territoire.	<input type="radio"/>				
Fournir une prévision du moment prévu pour la baisse du niveau de l'eau dans la rivière.	<input type="radio"/>				
Fournir une prévision des crues pour le scénario le plus pessimiste.	<input type="radio"/>				
Indiquer un niveau de probabilité associé aux prévisions.	<input type="radio"/>				
Indiquer un niveau de risque que mon domicile soit inondé.	<input type="radio"/>				
Fournir, en plus des prévisions des crues, des informations complémentaires qui influencent les inondations (météo, couvert de glace, embâcle, débâcle, couvert de neige, fonte)	<input type="radio"/>				
Fournir les risques de glissement de terrain.	<input type="radio"/>				
Envoyer des alertes sur mon téléphone m'indiquant les dépassements des seuils (seuil de surveillance, seuil d'inondation mineure, seuil d'inondation majeure).	<input type="radio"/>				
Me conseiller sur les actions à prendre en fonction du risque prévu d'inondation.	<input type="radio"/>				
Indiquer par un code de couleur le risque d'inondation.	<input type="radio"/>				
Représenter la prévision de la hauteur d'eau et de l'étendue sur une carte.	<input type="radio"/>				
Être accessible sur plusieurs supports (cellulaire, web, tablette).	<input type="radio"/>				
Fournir des prévisions de hauteur d'eau plutôt que des prévisions de débit d'eau dans la rivière.	<input type="radio"/>				

6. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec votre perception du risque à utiliser un outil de prévision des crues

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Je crains que la prévision ne soit pas juste et précise.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je crains que la prévision soit exagérée et qu'elle me mette en mode panique inutilement.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il ne me dérange pas que la prévision soit surestimée. Je préfère toujours me préparer au pire quitte à ce qu'il ne survienne pas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je crains que la prévision soit sous-estimée et que je subisse des dommages que j'aurais pu éviter.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je crains que le moment prévu de la crue ne soit pas juste (qu'on prévoit une inondation dans 2 jours alors qu'elle arrive plus rapidement ou l'inverse).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je crains que la prévision soit trop incertaine de sorte qu'elle rende plus difficile la prise de décision.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je crains de vivre plus d'anxiété si j'utilisais l'outil de prévision des crues.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je pense que je ne me sentirais pas à l'aise en utilisant cet outil de prévision des crues.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je pense que l'utilisation d'un outil de prévision des crues augmenterait beaucoup mon sentiment d'insécurité.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je crains que l'apprentissage de cet outil ne me prenne trop de temps.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je pense que l'utilisation d'un outil de prévision des crues serait risqué.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je perdrais confiance dans l'outil s'il me fournissait des prévisions complètement erronées à répétition.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si on m'alertait souvent pour rien, je perdrais confiance dans l'outil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec votre attitude face au risque, de manière générale.

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
J'aime essayer quelque chose de nouveau même s'il y a un risque.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'évite les situations qui ont des résultats incertains.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avant de prendre une décision, j'aime être absolument certain(e) de la façon dont les choses vont se passer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me sens nerveux(se) lorsque je dois prendre des décisions dans des situations incertaines.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec la facilité d'utilisation d'un outil de prévision des crues

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Il serait important que l'outil de prévision soit facile à utiliser et ne me demande pas beaucoup d'efforts.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il serait important que l'outil de prévision soit vulgarisé et compréhensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je crois que je serais rapidement compétent(e) dans l'utilisation d'un outil de prévision des crues.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il serait important qu'il y ait une assistance technique disponible (ex: chat en mode direct) pour mieux comprendre le fonctionnement du système.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il serait important que l'outil de prévision des crues requière le moins d'étapes possibles pour disposer de la prévision.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il serait important que mon interaction avec cette technologie soit conviviale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il serait important de disposer d'un tutoriel pour m'expliquer comment fonctionne l'outil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec l'effet de l'influence sociale sur votre utilisation d'un outil de prévision des crues.

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Si je voyais la plupart des gens de mon entourage utiliser l'outil prévisionnel des crues, je serais porté(e) à l'utiliser.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si les personnes qui sont importantes pour moi me recommandaient cet outil de prévision, j'aurais alors tendance à l'utiliser.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Veuillez préciser votre niveau d'accord avec les assertions suivantes en lien avec votre intention d'utiliser un outil de prévision des crues.

	Tout à fait en désaccord	En désaccord	Neutre	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
J'ai l'intention d'utiliser l'outil prévisionnel des crues lorsqu'il sera disponible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'utiliserai l'outil prévisionnel des crues même s'il n'était pas parfait.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Informations générales

11. Quel est votre âge ?

- Moins de 30 ans. Entre 30 et 45 ans. Entre 45 et 60 ans Entre 60 et 80 ans Plus de 80 ans

12. Quel est votre genre ?

- Masculin. Féminin. Autre. Je ne veux pas répondre

13. Quel est votre niveau d'étude ?

- Secondaire. Cégep Universitaire
 Autre (veuillez préciser)

14. Travaillez-vous actuellement ?

- Oui, à temps plein Oui, à temps partiel Non

15. Quelle est votre profession ?

- Agriculteur(trice) exploitant(e). Cadre ou profession libérale. Employé(e) non syndiqué(e)
- Artisan, commerçant(e), chef d'entreprise. Employé(e) syndiqué(e)
- Autre (veuillez préciser)

16. Quel est votre salaire annuel brut ?

- Moins de 30 000 \$.
- Entre 30 000 \$ et 60 000 \$.
- Entre 60 000 \$ et 80 000 \$.
- Entre 80 000 \$ et 100 000 \$.
- Plus de 100 000 \$.

17. Depuis combien d'années habitez-vous votre domicile ?

- Moins d'un an.
- Entre 1 et 5 ans.
- Entre 5 et 10 ans.
- Plus de 10 ans

18. Quel est votre type de logement ?

- Maison unifamiliale
- Condo ou appartement au sous sol
- Condo ou appartement au Rez-de-chaussée
- Condo ou appartement au 1ère étage et plus
- Autre (veuillez préciser)

19. Êtes-vous propriétaire ou locataire ?

Propriétaire. Locataire.

Autre (veuillez préciser)

20. Pour quelles raisons avez-vous choisi ce lieu de résidence ?

Proximité de l'activité professionnelle.

Lieu de naissance.

Côte mobilière moins élevée ou loyer moins élevé.

Quartier agréable.

Proximité des écoles, des services et des commerces.

Confort de l'habitation.

Famille dans la région ou rapprochement familial.

Autre (veuillez préciser)

21. Cocher la réponse qui correspond à votre situation?

Seul(e) occupant(e).

Couple avec enfants.

Famille intergénérationnelle.

Couple sans enfants.

Famille monoparentale.

Merci de votre collaboration

Préc.

Terminé



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