



**INONDATION
AGIR EN
PREVENTION**



Inondation : Agir en prévention

**Développer des comportements individuels adaptés
pour réduire sa vulnérabilité aux risques inondation :**

Projet de recherche - Livrable n°4 **Résultats de recherche -** **Évaluation de la Web Application**

Été-Automne 2024

Équipe projet :

- Isabelle RAGOT-COURT, Chercheure en psychologie sociale, Laboratoire Mécanismes d'Accidents (LMA), Campus Méditerranée, Université Gustave EIFFEL, Coordinatrice du projet
- Jennifer NIETO, Ingénieure de Recherche en Psychologie cognitive, Ergonomie. Laboratoire Mécanismes d'Accidents (LMA), Campus Méditerranée, Université Gustave EIFFEL
- Isabelle AILLERIE, Développement informatique, Laboratoire Méthodes et Outils pour les Signaux et Systèmes (MOSS), Université Gustave EIFFEL
- Rachel VINDRY, Bureau d'étude privé Autrement Dit en sociologie et médiation environnementale, notamment sur le risque inondation et intervenant auprès des gestionnaires locaux sur les territoires à risque dans le Sud de la France.
- Laurent RHODET, Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues (84), autorité Gemapienne sur le bassin versant du réseau des Sorgues
- Theo JEZIERSKI, Doctorant en psychologie sociale et environnementale, Laboratoire Risques Chroniques Emergents (CHROME), Université de Nîmes (Unimes)
- Karine WEISS, professeure des universités en psychologie sociale et environnementale, Laboratoire Risques Chroniques Emergents (CHROME), Université de Nîmes (Unimes).

Projet de recherche soutenu par :

**fondation
MAIF pour la
recherche**



VOS INTERLOCUTEURS POUR CE PROJET

Isabelle Ragot-Court isabelle.ragot-cout@univ-eiffel.fr

Isabelle Aillerie isabelle.aillerie@univ-eiffel.fr

Rachel Vindry r.vindry@cabinet-autrementdit.fr

Laurent Rhodet l.rhodet@lasorgue.fr

Sommaire

1.	Contexte - Eléments de rappel sur le projet	3
2.	Présentation de l'expérimentation-projet	6
3.	Eléments théoriques sur les mesures – et outils	6
4.	Méthode	11
4.1.	Recrutement des participants	11
4.2.	Plan de recherche et Matériel	12
4.3.	Procédure	18
4.4.	Echantillon de participants et leurs caractéristiques descriptives	19
5.	Protocoles complémentaires	22
5.1.	Protocole complémentaire 1	22
5.2.	Protocole complémentaire 2	24
5.2.1.	Plan de recherche, matériel et procédure	24
5.2.2.	Définition des concepts et opérationnalisation	25
5.3.	Caractéristiques des participants des protocoles complémentaires	29
6.	Résultats	30
6.1.	Comportements des utilisateurs au sein de la web application lors de la navigation libre	31
6.1.1.	Temps moyen de navigation	31
6.1.2.	Revue des pages et des liens librement consultés	31
6.2.	Utilisabilité de la web application et satisfaction des utilisateurs lors de la navigation	34
6.3.	Efficacité de la web application en tant que levier pour l'action vers des conduites préventives	38
6.3.1.	Connaissance / Apprentissage ou rappel en mémoire	38
6.3.2.	Littératie, Perception du risque et Perception de contrôle : apport des protocoles complémentaires pour un modèle cohérent	41
6.3.3.	Les intentions comportementales	49
7.	Synthèse commentée des résultats	57
8.	Conclusion	59
9.	Références bibliographiques	60

1. Contexte – Eléments de rappel sur le projet

Le risque d'inondation constitue le premier risque naturel en France. Exposant 17 millions d'habitants sont exposés au débordement de cours d'eau (soit 1 habitant sur 4), 1,4 millions pour la submersion marine et deux tiers des communes françaises sont concernés par des phénomènes de ruissellement (source <https://www.ecologie.gouv.fr/pluie-et-inondation>). Aussi, chacun peut être un jour ou l'autre concerné en dehors de chez soi ou de son lieu de vie : sur la route, en vacances par exemple. Les conséquences matérielles (dégâts sur les biens privés et publics) et immatérielles (décès, impacts psychologiques) sont souvent dues à des comportements individuels inadaptés le jour de l'événement. Ils s'expliquent également par des comportements individuels préventifs insuffisamment déployés, ancrés ou acceptés en amont pour permettre de réduire les impacts le jour où l'inondation arrive ou pour savoir comment agir et être plus résilient humainement et matériellement (cf livrable 1 du projet¹).

Le projet **Inondation, Agir en Prévention** propose de s'appuyer sur les sciences comportementales appliquées au numérique pour **concevoir une web application de sensibilisation et d'autodiagnostic de la vulnérabilité individuelle des populations face au risque inondation**. Les citoyens sont donc les utilisateurs finaux de cet outil, mais également les professionnels de la gestion du risque inondation car ils portent la légitimité pour en être les relais vers les populations.

Un des objectifs essentiels de l'outil numérique est qu'il s'adresse à tous les profils d'habitants (habitants en zone inondable ou non, habitants en maison ou en appartement en étage) et couvre toutes situations où les personnes peuvent se retrouver confrontées à un épisode d'inondation, c'est-à-dire chez elles, sur la route, au travail, en vacances.

Pour relever ce défi, la conception de l'outil s'est faite selon une méthode participative associant les différentes parties prenantes dont des citoyens de profil très

¹ Vindry, R., Ragot-Court, I., Girandola, F., Rhodet, L., Aillerie, I. (juillet 2021). Etat de l'art de l'existant sur les outils et plans/programmes de gestion institutionnelle du risque inondation en France et premières analyses. Livrable n°1 du projet « Inondation, Agir en Prévention ». Rapport de Convention Université Gustave Eiffel, Syndicat mixte du bassin des Sorgues, Université Aix-Marseille, Cabinet Autremen dit – Fondation MAIF.

varié et divers professionnels du risque (gestionnaires du risque issu de syndicats de rivière, assureurs...) à toutes les étapes du projet.

Dans un premier temps, une version initiale (V0) mettant l'accent sur le contenu de l'outil a été conçue suite à un travail préalable fouillé et méthodique de revue de littérature, d'entretiens semi-directifs auprès de gestionnaires et diagnostiqueurs ainsi qu'un benchmark des outils de prévention existants (cf livrable 2 et 3 du projet)². Ensuite, plusieurs versions évoluées ont été développées en intégrant des données de recherche, notamment sur l'acceptabilité sociale (Lefeuvre et al., 2008 ; Terrade et al., 2009) et la théorie des buts cadres (Lindenberg & Steg, 2007, 2013) dans le cadre d'une thèse de doctorat associée au projet³, mais aussi des éléments de technologies persuasives (Fogg, 1998, Arroyo et al. 2005, Oinas-kukkonen et Harjumaa, 2009, Fogg et Hreha, 2010, Némery et Brangier, 2011 ; Lanoue, 2015).

Ces apports scientifiques ont pour objectif à la fois d'inciter les individus à dépasser le stade de l'interface et naviguer dans les pages web, et en particulier réaliser les autodiagnostic et le Quiz, et à la fois les amener à modifier leurs comportements en appliquant les recommandations délivrées. L'outil numérique a en effet vocation à être un levier vers l'action.

Cette étape de développement- de la V0 à V1, V2, V3 s'est faite de manière itérative avec des mesures d'*Expériences Utilisateurs-UX* impliquant chaque fois 4 à 5 citoyens de profil et situation très variés et 1 ou 2 professionnels(s) pour concevoir une solution qui soit adaptée et acceptée par ces deux usagers-cibles. Pour rappel (cf livrable 2 et 3 du projet), l'expérience utilisateur-UX dans l'interaction avec une interface numérique comporte deux grands aspects :

- L'utilisabilité qui renvoie à la facilité d'usage, aux aspects pragmatiques pour la bonne utilisation d'une interface, au "degré selon lequel un produit peut être

² Ragot-Court, I., Vindry, R., Nieto, J., Aillerie, I. Rhodet, L., Rhodet, L., Jezierski, T., Weiss, K. (Printemps 2023). Diagnostic des principaux retours d'expériences en matière de risque inondation dans le sud de la France et développement de l'outil numérique V1 (contenu et structure). Livrable n°2/3 du projet « Inondation, Agir en Prévention ». Rapport de Convention Université Gustave Eiffel, Syndicat mixte du bassin des Sorgues, Université Aix-Marseille, Cabinet Autremen dit – Fondation MAIF.

³ Jezierski, T. (2024). *L'acceptabilité sociale d'un outil numérique de prévention des inondations : l'influence de la perception du risque et de la perception de contrôle*. Thèse de Doctorat. Université de Nîmes

utilisé par des utilisateurs identifiés pour atteindre des buts définis, avec efficacité, efficience et satisfaction dans un contexte d'utilisation spécifié" (ISO 9241-210, 2010). Elle est régulièrement complétée par l'ajout de la facilité d'apprentissage qui renvoie la facilité avec laquelle l'utilisateur comprend et mémorise le fonctionnement du produit. (Quesenbery, 2003).

- L'UX qui complète les aspects pragmatiques de l'interaction avec l'interface par les aspects subjectifs, les ressentis, les émotions ...

L'expérience utilisateur dans sa globalité a permis l'aboutissement d'une version 4 intégrant l'UI (User interface) à savoir tous les aspects graphiques et de design. Nous renvoyons le lecteur au livrable 2 et 3 du projet pour les éléments théoriques et méthodologiques de conception de l'outil numérique, avec les mesures qualitatives et quantitatives associées.

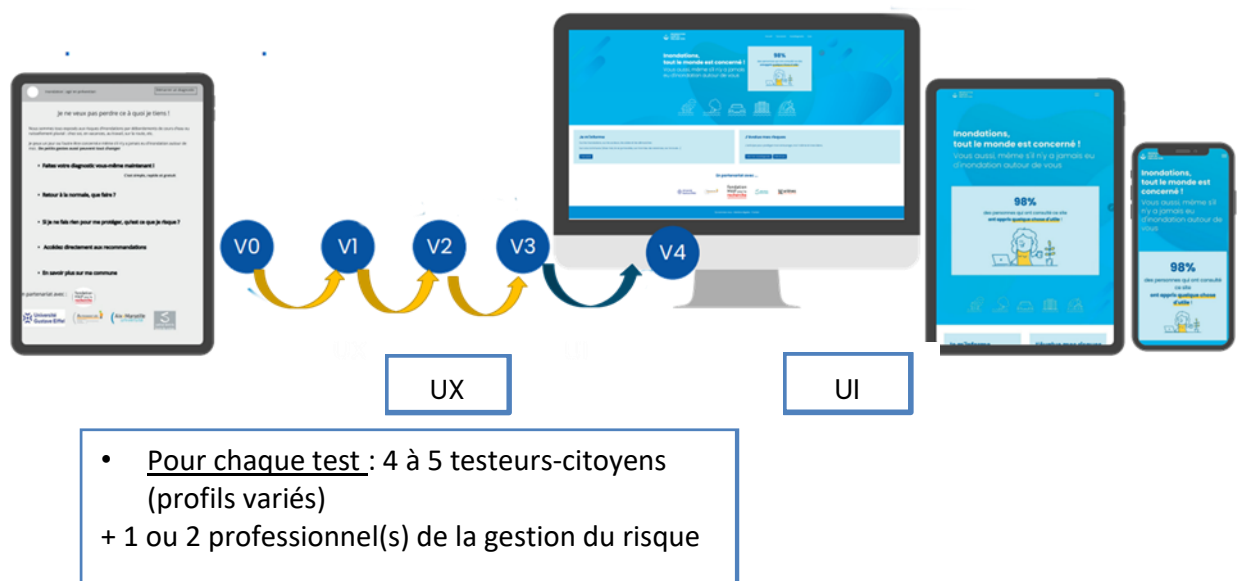


Figure 1. Etapes du processus de conception de la web application responsive

Le présent rapport met l'accent sur la version 4 de la web application. Il s'agit de la mise en œuvre d'un protocole expérimental évaluatif que nous nommerons « expérimentation-projet », permettant d'en mesurer d'une part les qualités de conception et d'autre part son potentiel en tant que dispositif d'information, de sensibilisation et incitatif à la mise en action pour réduire la vulnérabilité personnelle des individus, quels que soient

leur profil et leur situation. A titre d'information, les résultats seront discutés conjointement à deux protocoles complémentaires réalisés à des temps distincts (cf. Partie. 6.3.2) car les résultats obtenus alimentent ceux recueillis dans l'expérimentation-projet et permettent une vue d'ensemble sur l'évaluation de l'outils, notamment son efficacité pour l'action en faveur de la prévention du risque inondation.

2. Présentation de l'expérimentation-projet

L'objectif du protocole est double. D'une part, il s'agit de mesurer sur un échantillon relativement conséquent de participants les qualités de conception sur le plan ergonomique de la V4 qui est une version quasi-finalisée. On mobilisera à nouveau des outils d'évaluation de l'*Expérience Utilisateur UX*. D'autre part, il s'agit de mesurer l'efficacité de la web application pour atteindre son but de contribuer à rendre l'utilisateur acteur de la réduction de sa propre vulnérabilité face au risque inondation. Sans être en mesure de réaliser des observations en situation réelle ou un recueil de déclarations de comportements sur un temps long après consultation de la web application (suivi des recommandations de comportements préventifs bien en amont d'un possible épisode d'inondation ou à l'approche d'un épisode annoncé), des indicateurs tels que l'acquisition de connaissances des comportements préventifs et les intentions comportementales ont été évalués. Une adaptation du concept de littératie appliquée au risque inondation et sa prévention a également été développée pour mesurer l'efficacité de la web application sur le gain en littératie dans ce domaine.

3. Eléments théoriques sur les mesures – et outils

Pour remplir l'objectif, les concepts mobilisés dans le protocole sont :

➤ L'expérience Utilisateurs

Deux outils ont été utilisés pour mesurer -de manière quantitative-par voie de questionnaire l'expérience-utilisateur dans l'interaction avec la version 4 de la web

application. Il s'agit du User Experience questionnaire (UEQ-Lallemand, 2018) et le Design-oriented Evaluation of Perceived Usability (DEEP : <http://discern.uits.iu.edu:8670/DEEP/deep.html> Yang, Linder et Bolchini, 2012)

Le UEQ (*User Experience questionnaire*) largement plébiscité par les ergonomes est classiquement utilisé pour mesurer l'expérience utilisateur vis-à-vis d'un produit digital, d'une application mobile, voire d'un site internet. Sa particularité est qu'il est constitué de paires opposées d'adjectifs qualifiant le produit. Le répondant est invité à positionner son jugement entre les deux paires opposées d'adjectifs. Il y a deux familles d'adjectifs dans cet outil, conformément aux deux dimensions évoquées plus haut relatives au concept d'expérience utilisateur :

- Des items sur les aspects pragmatiques tels que l'efficacité (la précision et le degré d'achèvement selon lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés) et l'efficience à travers la dimension *Contrôlabilité* par exemple (le rapport entre les ressources dépensées et la précision et le degré d'achèvement selon lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés)
- Des items qui mesurent le ressenti subjectif de l'utilisateur. Par exemple, le couple « Stimulant – Soporifique », ou « Ennuyeux- Captivant ».

Cet outil ayant déjà été utilisé lors de l'évaluation de la version V0 de la web application, les résultats montreront l'évolution des scores sur tous les aspects étudiés, et notamment sur la satisfaction et le ressenti des utilisateurs.

Le DEEP (*Design-oriented Evaluation of Perceived Usability*), qui est également un outil de référence, est quant à lui essentiellement destiné à la mesure de l'utilisabilité des sites Web. Son recours dans le cadre de cette évaluation en plus de l'UEQ permet d'avoir une mesure encore plus fine et complète des qualités de conception sur le plan pragmatique lié à l'utilisation de l'outil. Les dimensions mesurées sont la perception des utilisateurs :

- du contenu
- de la structure et architecture de l'information
- de la navigation perçue

- de l'effort cognitif
- de la cohérence de la mise en page
- du guidage visuel perçu

➤ **Les connaissances – l'apprentissage- le rappel en mémoire**

Il s'agit de concepts complexes et très largement étudiés dans différents champs disciplinaires et notamment lorsqu'il s'agit de connaissances –croyances et d'apprentissage en matière de risque et comportements associés. Ce ne sont pas des champs théoriques que nous investissons dans le cadre de ce travail. Dans le cadre qui nous occupe, nous utilisons le terme *connaissances* pour désigner ce que les personnes disent (ou croient) savoir sur le sujet traité, à savoir les comportements préventifs face au risque inondation (sans interroger de prime abord les fonctionnements sociocognitifs complexes à l'œuvre dans l'élaboration de ces connaissances). Après consultation du site apportant des informations et des recommandations, il s'agira d'en mesurer le rappel en mémoire. C'est ce que nous désignons par des *apprentissages* entraînant un gain potentiel en connaissances ou l'acquisition de nouvelles connaissances – qu'elles soient transitoires ou durables.

➤ **La littératie en risque inondation et sa prévention**

Ce développement inédit dans le champ de la prévention face au risque inondation s'appuie sur les travaux sur la littératie en santé et sur la littératie en climat.

L'information sur la santé aide les gens à comprendre certains aspects de leur propre santé et à s'engager dans une gestion personnelle. Si l'avènement des technologies de l'information permet au plus grand nombre d'accéder à des informations sur la santé (et sur le climat), leur utilisation efficace dépend des compétences cognitives et sociales adéquates qui sous-tendent la motivation et la capacité d'un individu à y accéder, à comprendre et à utiliser cette information de manière à promouvoir et à maintenir sa bonne santé, prévenir les maladies (Kickbusch, Ju"orgen, Franklin, 2013, *in* Suka et al., 2013 ; Sørensen et al. 2012). Un faible niveau de littératie en santé (*Health Literacy* : HL) a des impacts négatifs sur divers comportements des patients et sur les résultats de santé (Dewalt et al., 2004 ; Shahid et al., 2022), et la HL est désormais reconnue comme un facteur

clé en termes de risque clinique et d'atouts personnels contre ce risque (Nutbeam, 2008).

La littératie en climat intervient sur l'ensemble du processus, depuis la compréhension, la prise de conscience individuelle, la prise de décision voire jusqu'à l'engagement du public face au changement climatique mondial (Pan, et al., 2023). Cette littératie définit qu'une personne sensibilisée au climat comprend les systèmes climatiques, sait comment accéder à des informations crédibles, communiquer de manière significative et prend des décisions éclairées en matière de changement climatique (*The U.S. Global Change Research Program*, USGCRP, 2009 in Pan, et al., 2023).

Retenons que la littératie quel que soit son domaine d'application joue un rôle central dans les réponses des individus (sensibilisation, comportement adaptées, soutien aux politiques publiques...).

Une version en langue française de la *Functional, Communicative and Critical Health Literacy scale* (FCCHL, McDonald et al, 2016) validée par Ousseine et al. (2018), ainsi que son adaptation toujours en langue française à la Covid (Rodon et al. 2022) présentent des qualités psychométriques robustes qui ont argumenté en faveur de son adaptation cette fois au domaine de l'inondation.

En application au domaine des inondations et de leur prévention, et en référence à la revue de définitions de Sørensen et al. [7, p. 3], nous retenons la définition selon laquelle **la littératie en risque inondation et sa prévention « implique les connaissances, la motivation et les compétences des personnes pour accéder, comprendre, évaluer et appliquer les informations sur et en lien avec les inondations afin de porter des jugements et de prendre des décisions dans la vie quotidienne pour se prémunir d'épisodes d'inondation et des conséquences sur le plan de la sécurité des individus, des biens matériels et du bâti, pour la maintenir ou l'améliorer tout au long de la vie ».**

Ou plus succinctement **« Capacité d'un individu à obtenir, traiter et comprendre les informations de prévention des risques en inondation nécessaires pour prendre des décisions appropriées de façon anticipée ou en situation directe d'inondation. »**

En référence à sa mesure dans le domaine de la santé dont les travaux ont donné lieu à davantage d'homogénéité dans l'opérationnalisation d'une définition, la *littératie en risque inondation et sa prévention* distinguera a priori trois dimensions :

- (1) **la littératie fonctionnelle** qui renvoie aux compétences de base suffisantes en lecture et en écriture pour pouvoir fonctionner efficacement dans les situations quotidiennes ;
- (2) **la littératie communicative** relative à des compétences plus avancées pour participer activement aux activités quotidiennes, extraire des informations et tirer un sens de différentes formes de communication, et appliquer de nouvelles informations à des circonstances changeantes ;
- (3) **la littératie critique** concernant des compétences plus avancées pour analyser les informations de manière critique et utiliser ces informations pour exercer un plus grand contrôle sur les événements et les situations de la vie (Nutbeam, 2000).

➤ **Les intentions comportementales**

L'évaluation d'un outil ou d'une action de sensibilisation implique d'en mesurer sa capacité d'être un levier pour l'action dans des démarches préventives ou protectrices. Dans le cas de la web application qui nous intéresse, il s'agit de savoir si sa consultation augmente la probabilité que les personnes mettent en œuvre les recommandations proposées en prévention lorsque la situation est normale sans aucune indication d'une inondation à venir, mais aussi qu'ils appliquent les recommandations utiles lorsque l'inondation arrive ou est là. Dans le dernier cas, il n'est pas possible de mesurer la mise en œuvre des recommandations en dehors d'une inondation réelle. Concernant les actions préventives, c'est aussi très coûteux d'un point de vue expérimental car cela nécessiterait d'être en mesure de recontacter les personnes ayant consulté la web application ultérieurement à un temps donné (arbitrairement) et rappelons en outre que l'utilisation de l'application est anonyme et qu'aucune donnée identifiante ni de localisation n'est conservée.

Le recours à la mesure des intentions comportementales -classiquement utilisées en sciences psychologiques et sociales- constitue une méthode alternative qui présente un intérêt à la fois économique expérimentalement et de relative fiabilité en regard de leur

transformation en comportements effectifs. En effet, selon la méta-analyse de Webb et Sheeran (2006) portant sur 47 études, la mesure des intentions comportementales permet d'affiner la prédiction d'apparition du comportement. L'expression d'une intention moyenne ou forte augmenterait la probabilité d'obtenir un changement comportemental dont la force de l'effet serait de faible à moyenne.

4. Méthode

4.1. Recrutement des participants

Après avoir effectué les démarches RGPD réglementaires, une publicité a été mise en œuvre pour recruter des volontaires. Cette publicité a été faite via plusieurs supports et médias : affichettes et affiches disposées chez des commerçants de proximité, publiées sur des réseaux sociaux de communes des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse essentiellement, bandeau pour presse locale (Journal La Provence).



INONDATION AGIR EN PREVENTION

Entre le 28 Août et le 30 Octobre

Prenez part à une recherche universitaire
En faveur de la prévention face au risque d'inondation

Sur place au laboratoire à Salon-de-Provence
OU en visioconférence depuis votre ordinateur personnel



VEZEXPRIMER VOSIMPRESSIONS

Donnez votre avis concernant un site Internet développé pour amener chaque personne à adopter des gestes et des comportements qui les protègent eux-mêmes, leur entourage et leurs biens face au risque d'inondation



INDEMNITÉ

Vous recevrez une indemnité de 60 euros pour 1h30 de participation.



S'INSCRIRE

Pour participer à ce projet, merci de renseigner les informations en suivant ce lien :
<https://surveys.ifsttar.fr/limesurvey/index.php/549321?lang=fr>
OU en flashant le QR code ci-dessus.

Université Gustave Eiffel - Campus Méditerranée
1304 Chemin de la croix blanche - 13300 Salon de Provence
06 61 82 68 52 | jennifer.nieto@univ-eiffel.fr

Université Gustave Eiffel | fondation MAIF pour la recherche | syndicat mixte du bassin des sepiers | unimes

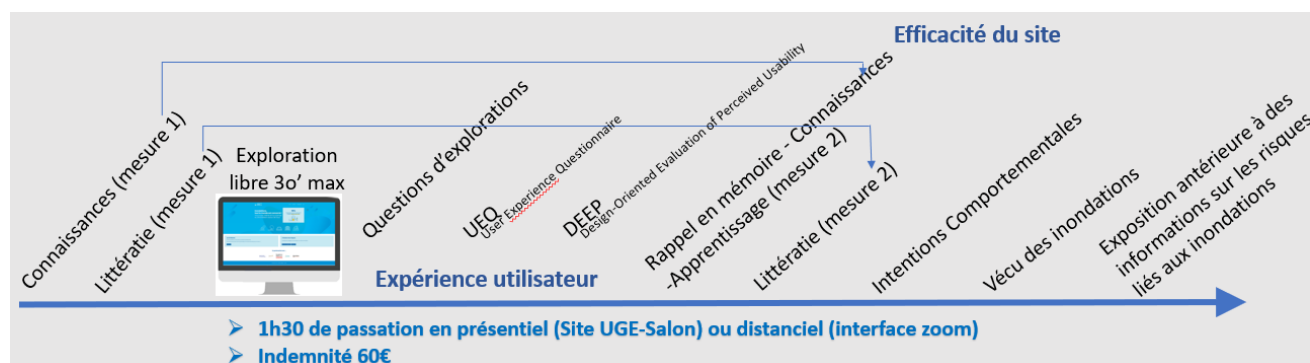
Encart 1. Exemple de publicité pour le recrutement des volontaires.

En flashant le QR-Code ou en suivant le lien hypertexte, les personnes intéressées avaient accès un document-formulaire conçu sur Lime Survey qui rappelait les informations nécessaires, ce qui leur serait demandé si elles acceptaient de participer, les informations d'ordre juridique (pseudonimisation des réponses par exemple) et leurs droits selon les règles de la protection des données et des personnes. Ayant pris connaissance de ces informations, les personnes remplissaient le formulaire avec leur Nom, Prénom, âge, adresse, la manière dont elles voudraient être recontactées (téléphone ou mail) et leur souhait de participer à la recherche : soit en distanciel via la plateforme Zoom, soit en présentiel dans les locaux du Laboratoire mécanismes d'Accidents.

Au total 316 personnes se sont inscrites sur cette base. Les 48 premiers permettant une répartition assez homogène sur les critères genre et âge recontactés qui ont finalisé la procédure de participation ont constitué l'échantillon participant. La finalisation de la procédure a consisté à l'envoi par l'équipe-projet d'un document d'information rappelant les objectifs de l'étude, les conditions de passation et les règles juridiques ainsi qu'un document de consentement avec un retour attendu signé par les futurs participants après 7 jours règlementaires de délai de réflexion. A réception de ces documents, les RDV ont été pris soit en présentiel soit en distanciel selon la volonté exprimée par les participants.

4.2. Plan de recherche et Matériel

Il s'agit d'un plan de recherche Avant-Après l'exploration du site, avec comparaisons intra-individuelles sur les mesures de « connaissances » et de « Littératie en inondation » (cf encart 2 pour le déroulement des tâches).



Encart 2. Déroulement des tâches dans le protocole expérimental

Un groupe témoin pour les mesures de la « littératie en inondation » et des « Intentions comportementales » a été créé par ailleurs (il s'agit de l'un des protocoles expérimentaux complémentaires annoncés plus haut dans la partie 1. et présenté dans la partie 4.). Les conditions de passation de l'expérimentation-projet, notamment l'indemnité de 60€ en compensation de la participation, ne permettaient pas d'y inclure un groupe témoin pour ces deux seules mesures de manière strictement comparable au groupe expérimental.

Le tableau 1 présente les variables et leur opérationnalisation.

Tableau 1 : Vue d'ensemble des variables implémentées avec la mention de la temporalité dans le déroulé du protocole.

1. PROFIL D'USAGERS	
Genre (recueil au recrutement)	· Homme · Femme -Autre
Age (recueil au recrutement)	· Réponse numérique
Code postal (recueil au recrutement)	· Champ texte
Niveau d'étude (recueil en fin de la phase APRES)	- Sans diplôme - Brevet des collèges - CAP, BEP - BAC ou équivalent - BAC+1, BAC+2 - BAC+3, BAC+4 - BAC+5 et plus
Logement : Statut d'occupation (recueil au recrutement)	- Propriétaire - Locataire - Logé-e à titre gratuit
Type d'habitat actuel (recueil au recrutement)	- Appartement à l'étage - Appartement au rez-de-chaussée - Maison à étage(s) - Maison de plain-pied (sans étage) Autre :
Vécu des inondations (recueil en fin de la phase APRES)	- Oui, personnellement. - Oui, indirectement (proche, famille, voisinages, dans votre ville/village). - Les deux - Non

	<u>Si Oui :</u> - Combien avez-vous vécu d'inondation (personnellement ou indirectement) ? Réponse numérique - Quelle est la date de la dernière inondation ? Mois/Année - La dernière inondation a entraîné des conséquences négatives sur : - o Vos biens (véhicules-mobiliers-affaires personnelles). - o Votre habitat - o Vos animaux domestiques - o Vous-même (sur le plan physique et/ou psychologique) - o Autre chose - o Je n'ai pas subi de conséquences négatives des inondations
Exposition antérieure à des informations sur les risques liés aux inondations (<i>recueil en fin de la phase APRES</i>)	Avez-vous déjà consulté des informations sur les risques d'inondation ? - Oui /NON <u>Si Oui</u> - En consultant un site internet - Sur une application téléchargée - Sur un autre support/média

2. Phase AVANT

Connaissance	Quels comportements de protection connaissez-vous lors d'un épisode d'inondation ? Listez ci-dessous tous les comportements qui vous viennent spontanément à l'esprit. - Champ texte
Littératie estimée en risque Inondation et sa prévention (auto-estimation)	Littératie fonctionnelle (5 items) : <i>Imaginez que vous lisez des informations sur les risques associés aux inondations venant d'un site internet ou d'une application, êtes-vous d'accord avec les propositions suivantes ?</i> - Il y a des mots que je ne connais pas - L'apparence visuelle du site / de l'application est trop complexe pour moi - Le contenu est trop difficile pour moi à comprendre - Cela me prend beaucoup de temps à lire - J'ai besoin d'aide pour comprendre les informations Littératie communicative (4 items) : <i>Si l'on vous alerte sur une inondation à venir et que vous pouvez obtenir des informations sur les risques qu'elle présente et les consignes de sécurité qui s'appliquent, êtes-vous d'accord avec les propositions suivantes ?</i> - Je collecte différentes informations

	- J'extrais parmi les informations disponibles celles qui m'intéressent - Je comprends l'information obtenue - Je donne mon avis sur ce risque d'inondation à venir à mon entourage (famille et/ou amis) - J'utilise les informations obtenues pour adapter mon comportement Littératie critique (4 items) : <i>Si l'on vous alerte sur une inondation à venir et que vous pouvez obtenir des informations sur les risques qu'elle présente et les consignes de sécurité qui s'appliquent, êtes-vous d'accord avec les propositions suivantes ?</i> - Je me demande si les informations s'appliquent à mon cas - Je me demande si les informations sont crédibles - Je demande à quelqu'un ou je vérifie que les informations sont correctes - Je me renseigne pour prendre moi-même les décisions qui concernent ma sécurité <i>Items randomisés. Echelle d'accord en 5 points : 1. Pas du tout d'accord – 5. Tout à fait d'accord</i>
--	--

3. Phase APRES

Exploration de la web application	Avez-vous fait l'autodiagnostic qui porte sur la protection de votre entourage et de vous-même ? - Oui, je l'ai fait en entier. / Oui, je l'ai fait en partie. / Non, je ne l'ai pas fait. Avez-vous fait l'autodiagnostic qui porte sur la protection de vos biens matériels ? - Oui, je l'ai fait en entier. / Oui, je l'ai fait en partie. / Non, je ne l'ai pas fait. Avez-vous fait le Quiz ? - Oui, je l'ai fait en entier. / Oui, je l'ai fait en partie. / Non, je ne l'ai pas fait. Avez-vous consulté la synthèse des recommandations ? - Oui / Non Avez-vous consulté des informations complémentaires à partir des liens disponibles sur certaines pages du site ? - Oui → lesquelles : / Non Avez-vous fait une « Recherche par commune » ? - Oui / Non <i>Une seule réponse possible par item</i>
-----------------------------------	--

Commentaire libre sur la web application	- Champs texte																										
UEQ. User Experience Questionnaire	Consigne : Donnez votre avis sur le site internet en positionnant votre jugement entre chaque paire opposée d'adjectifs. 7 points <table border="0"> <tr> <td>- Agaçant / Agréable</td><td>- Repoussant/ Attractif</td></tr> <tr> <td>- Incompréhensible/ Compréhensible</td><td>- Habituel/Avant-gardiste</td></tr> <tr> <td>- Moderne/Sans fantaisie</td><td>- Désagréable/Agréable</td></tr> <tr> <td>- Appropriation simple/ Appropriation compliquée</td><td>- Sécurisant / Insécurisant</td></tr> <tr> <td>- Apporte de la valeur/ Peu de valeur ajoutée</td><td>- Stimulant / Soporifique</td></tr> <tr> <td>- Ennuyeux / Captivant</td><td>- Répond aux attentes / Ne répond pas aux attentes</td></tr> <tr> <td>- Inintéressant/ Intéressant</td><td>- Inefficace / Efficace</td></tr> <tr> <td>- Imprévisible / Prévisible</td><td>- Clair / déroutant</td></tr> <tr> <td>- Rapide / Lent</td><td>- Non pragmatique/ Pragmatique</td></tr> <tr> <td>- Original / Conventionnel</td><td>- Sobre / Surchargé</td></tr> <tr> <td>- Rigide / facilitant</td><td>- Attrayant / Rébarbatif</td></tr> <tr> <td>- Bien / médiocre</td><td>- Sympathique / inamical</td></tr> <tr> <td>- Complicé / Simple</td><td>- Conservateur / Innovant</td></tr> </table> <i>Echelle sémantique en 7 points</i>	- Agaçant / Agréable	- Repoussant/ Attractif	- Incompréhensible/ Compréhensible	- Habituel/Avant-gardiste	- Moderne/Sans fantaisie	- Désagréable/Agréable	- Appropriation simple/ Appropriation compliquée	- Sécurisant / Insécurisant	- Apporte de la valeur/ Peu de valeur ajoutée	- Stimulant / Soporifique	- Ennuyeux / Captivant	- Répond aux attentes / Ne répond pas aux attentes	- Inintéressant/ Intéressant	- Inefficace / Efficace	- Imprévisible / Prévisible	- Clair / déroutant	- Rapide / Lent	- Non pragmatique/ Pragmatique	- Original / Conventionnel	- Sobre / Surchargé	- Rigide / facilitant	- Attrayant / Rébarbatif	- Bien / médiocre	- Sympathique / inamical	- Complicé / Simple	- Conservateur / Innovant
- Agaçant / Agréable	- Repoussant/ Attractif																										
- Incompréhensible/ Compréhensible	- Habituel/Avant-gardiste																										
- Moderne/Sans fantaisie	- Désagréable/Agréable																										
- Appropriation simple/ Appropriation compliquée	- Sécurisant / Insécurisant																										
- Apporte de la valeur/ Peu de valeur ajoutée	- Stimulant / Soporifique																										
- Ennuyeux / Captivant	- Répond aux attentes / Ne répond pas aux attentes																										
- Inintéressant/ Intéressant	- Inefficace / Efficace																										
- Imprévisible / Prévisible	- Clair / déroutant																										
- Rapide / Lent	- Non pragmatique/ Pragmatique																										
- Original / Conventionnel	- Sobre / Surchargé																										
- Rigide / facilitant	- Attrayant / Rébarbatif																										
- Bien / médiocre	- Sympathique / inamical																										
- Complicé / Simple	- Conservateur / Innovant																										
DEEP - Design-Oriented Evaluation of Perceived Usability	Sur la base des pages du site que vous avez exploré, évaluez chaque affirmation pour donner votre degré d'accord Contenu perçu - Le libellé du texte était clair - Le contenu (texte, image, vidéos etc.) était facile à comprendre - Le texte était utile - Le texte était pertinent Structure perçue et architecture de l'information - Je pouvais rapidement connaître la structure du site internet en parcourant sa page d'accueil - L'organisation du site internet était claire - Dans chaque section du site internet, les pages étaient bien organisées Navigation perçue - Il était facile de trouver l'information dont j'avais besoin sur le																										

	site internet - Le site internet m'a aidé à trouver ce que je cherchais - J'ai obtenu ce à quoi je m'attendais quand je cliquais sur un élément du site internet Effort cognitif perçu - Utiliser ce site internet s'est fait sans effort - Utiliser ce site internet m'a fatigué - J'ai appris à utiliser ce site internet rapidement Cohérence de la mise en page perçue - La mise en page à travers tout le site internet était cohérente - J'ai remarqué des changements soudains de mise en page à travers le site internet - La mise en page de chaque section du site internet était cohérente Guidage visuel perçu - Les couleurs m'ont aidé à distinguer les différentes sections du site internet - Les zones mises en évidence d'une page m'ont aidé à repérer l'information dont j'avais besoin - J'ai appris à connaître le contenu d'une page en parcourant les zones mises en évidence <i>Echelle d'accord en 5 points 1. Pas du tout d'accord – 5. Tout à fait d'accord</i>
Connaissance-Rappel en Mémoire-Apprentissage	<i>Mêmes modalités qu'en phase AVANT</i>
Littératie	<i>Mêmes modalités qu'en phase AVANT</i>
Intentions Comportementales	<i>Dites dans quelle mesure, vous avez l'intention de suivre les recommandations suivantes.</i> J'ai l'intention de - de déclarer les personnes vulnérables de mon foyer à la mairie. - de constituer un kit d'urgence ou de le mettre à jour. - d'anticiper un moyen de mettre à l'abri mes animaux - de me munir d'un brise glace / coupe ceinture. - de créer/installer une zone refuge chez moi en hauteur - d'avoir dans mon logement des dispositifs de protection installés (ou prêts à être installés tels que : sacs de sable, batardeaux, matériel pour surélever les meubles etc.). - de me renseigner sur les diagnostics de vulnérabilité de l'habitat. - de mettre en hauteur mes équipements électriques

	(ordinateur, télévision, grille-pain etc.) - de mettre mes prises électriques en hauteur. - de mettre en place un volet manuel parmi tous les volets électriques pour évacuer en cas d'urgence. - de mettre mes papiers administratifs et mes photos à l'abri en hauteur et/ou sur des supports numériques (cloud, clés ou disques externes). - de prévoir un stationnement adéquat pour mon véhicule en cas d'inondation (pour ne pas bloquer les accès et pour ne pas me mettre en danger). - de me munir de quoi attacher mes installations extérieures en cas d'inondation. - de laisser mes enfants à l'école (qui seront pris en charge par l'équipe pédagogique). - d'aller voir le spectacle de l'inondation. => <i>Item inversé</i> - de suivre la météo. - d'écouter les consignes des autorités. - de couper le gaz. - de couper l'électricité. <i>Echelle en 6 points de -3 pas du tout l'intention à +3 Tout à fait l'intention ; complété par les cases « C'est déjà le cas » et « Non concerné-e ».</i>
Commentaire libre sur la web application	<i>Exprimez-vous librement sur notre site internet et sur les améliorations à y apporter selon vous.</i> - Champ texte *Pris en compte pour faire évoluer la web application mais non traité dans ce livrable

4.3. Procédure

En présentiel, le RDV avait lieu dans une salle réservée à cet effet dans les locaux du Laboratoire Mécanismes d'Accidents de l'Université Gustave Eiffel à Salon-de-Provence. Les passations se déroulaient sur un ordinateur dédié.

En distanciel, les participants recevaient à date et heure fixée un e-mail sur leur ordinateur personnel avec un lien vers la plateforme zoom (la procédure, les outils micro et caméra, et les conditions de passation étaient connues via le document d'information préalablement reçu et l'échange de prise de RDV avec un membre de l'équipe-projet).

Lors des passations, en présentiel ou en distanciel, les consignes à chaque étape du protocole étaient données par un membre de l'équipe de l'équipe-projet/expérimentateur et le participant accomplissait sa tâche en toute intimité :

En présentiel l'expérimentateur lançait chaque lien étape par étape (un 1^{er} lien vers la plateforme Lime Survey vers les questionnaires de recueil préalable «phase AVANT », puis 1 lien vers la web application, enfin un 2^{ème} lien Lime Survey vers les questionnaires de la « phase APRES ») et sortait de la pièce pour que le participant accomplisse chaque tâche en toute intimité. Le participant se manifestait à lui une fois chaque tâche terminée pour recevoir la consigne suivante.

En distanciel, l'expérimentateur déposait chaque lien étape par étape, dans la même chronologie et avec les mêmes consignes qu'en présentiel, dans l'onglet *conversation* de la plateforme zoom et après s'être assuré que le participant parvenait à l'ouvrir, il l'invitait à fermer caméra et micro et à les rallumer une fois chaque tâche terminée pour recevoir oralement et de visu la consigne suivante.

Le temps donné aux participants était libre pour le remplissage des questionnaires et le temps d'exploration de la web application était fixée à 30 minutes maximum. Un temps d'échange et de débriefing ponctuaient chaque passation.

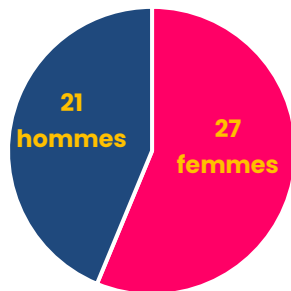
Les passations se sont déroulées entre octobre et novembre 2023. Chaque participant a reçu une indemnité de 60 euros en compensation de sa participation.

4.4. Echantillon de participants et leurs caractéristiques descriptives

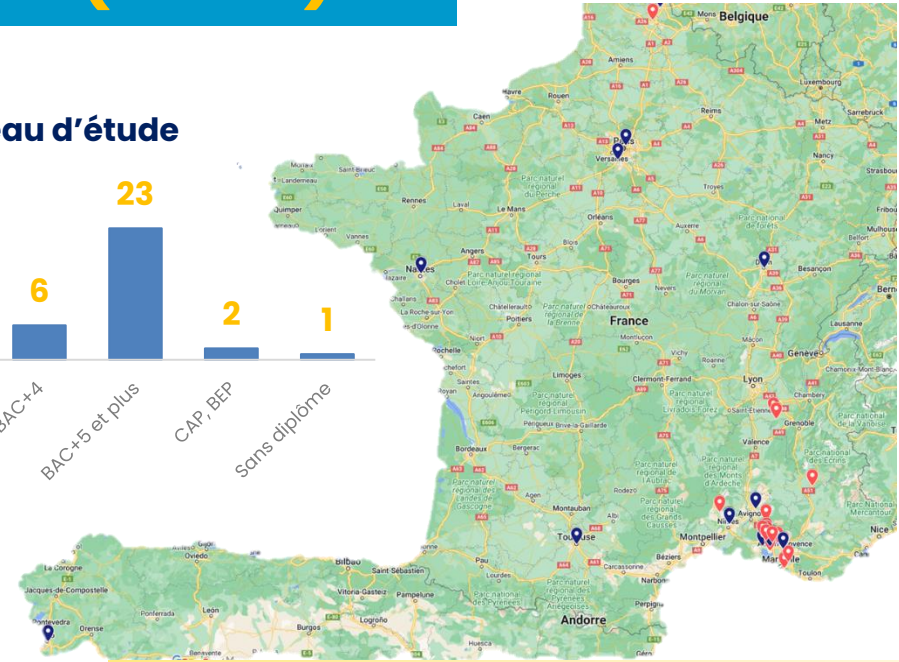
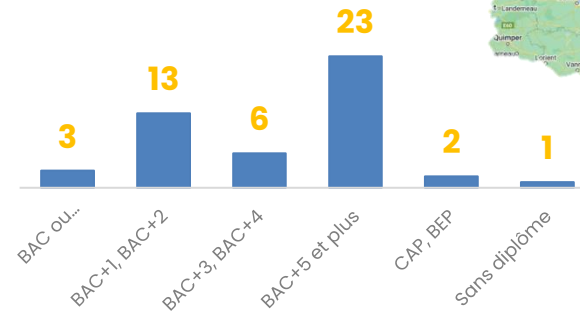
Echantillon (N=48)

Profils des participants

Genre



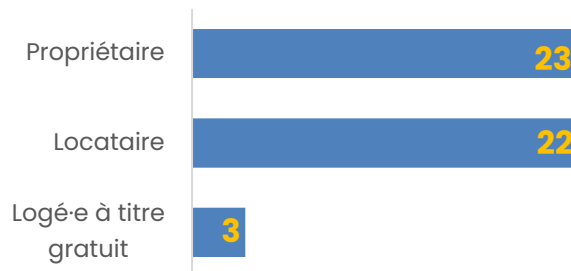
Niveau d'étude



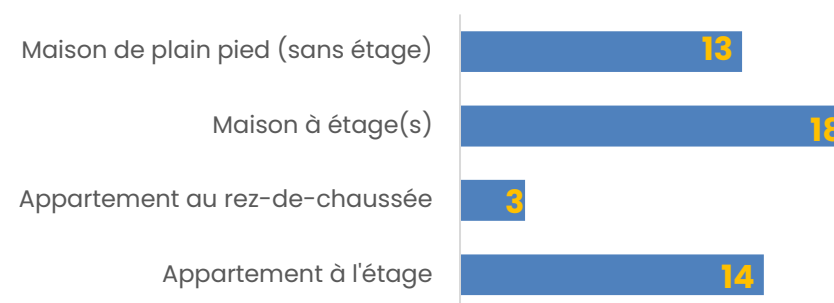
Informations d'habitation

Une concentration de la population d'étude dans les Bouches du Rhône et dans le Vaucluse et quelques participants dans le reste de la France (1 en Espagne). En bleu, les hommes ; en rose les femmes

Statut d'habitant



Type de logement

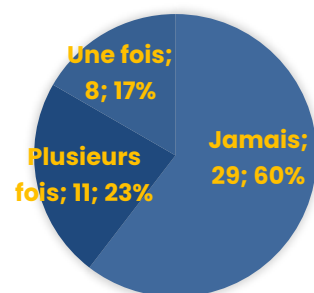


Echantillon suite (N=48)

Expériences antérieures d'inondation

Inondation vécue

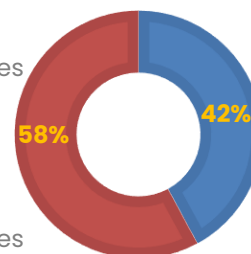
(Distribution des effectifs et %)



Conséquences de la dernière inondation vécue (n=19)

■ Sans conséquences négatives

■ Avec conséquences



Sur la personne même (sur le plan physique et/ou...

6

Sur les biens (véhicules-mobiliers-affaires...

4

Sur l'habitat

4

Sur les animaux domestiques

1

Sans conséquences négatives

8

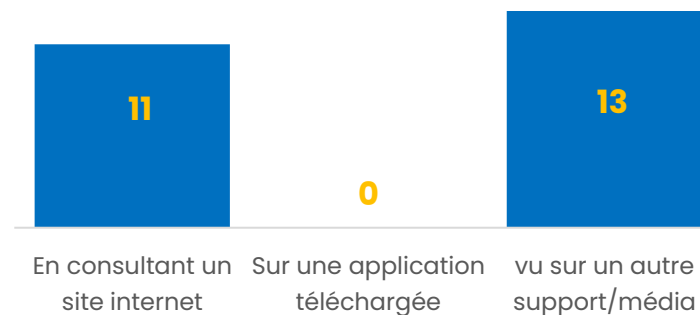
Autres.

2

Exposition antérieure à des informations sur les risques d'inondation

Sur quel(s) support(s) (n=19)

(% ; n=48)



5. Protocoles complémentaires

Pour rappel, deux protocoles complémentaires sont présentés synthétiquement car les résultats qui y sont recueillis conjointement à ceux de l'expérimentation-projet permettent d'offrir une vue d'ensemble sur l'évaluation de l'outils, notamment son efficacité pour l'action en faveur de la prévention du risque inondation.

5.1. Protocole complémentaire 1

En collaboration avec Carole Rodon (Psychologue Sociale, Univ. G. Eiffel) et Aline Chevalier (Ergonomie cognitive, Université de Toulouse)

Une consultation auprès d'un large panel en ligne a été faite avec plusieurs objectifs :

- Valider le développement de l'échelle psychotechnique de littératie en risque inondation et sa prévention, pour permettre son recours rigoureux en termes de dimensions tel que fait dans l'expérimentation-projet et les interprétations associées. Il s'agit d'une mesure auto-rapportée : la mesure renvoie ainsi à l'estimation personnelle du niveau de littératie dans le domaine. Le concept de littératie a été défini dans la partie 2. de ce document
- Utiliser la mesure de littératie en tant que mesures de référence (Groupe témoin) pour évaluer l'évolution de l'estimation personnelle du niveau de *littératie en risque inondation et sa prévention* AVANT Vs. APRES l'exploration de la web application Vs. SANS exploration de la web application.
 - L'hypothèse exploratoire prévoit une augmentation du niveau de littératie estimée après la consultation de la web application par rapport à avant et au groupe témoin
- Utiliser la mesure des intentions comportementales en tant que mesures de référence (Groupe témoin) pour évaluer les intentions de mettre en œuvre des actions préventives suscitées par la consultation de la web application
 - L'hypothèse étant un bénéfice de la consultation de la web application comparé à l'absence de cette consultation sur les intentions comportementales.

Un marché a été conclu avec une société prestataire⁴ avec pour objet la réalisation d'une enquête en ligne sur « le thème de la prévention du risque inondation » auprès d'un panel d'au moins 800 citoyens de la France métropolitaine âgés de 18 ans et plus.

Les caractéristiques de la procédure et de l'échantillon sont définies comme suit :

La mission du titulaire a couvert les opérations suivantes :

- Implémentation en ligne du questionnaire fourni par l'Université Gustave Eiffel sur la plate-forme du titulaire ;
- Sélection et recrutement de participants dans l'access panel du titulaire selon les critères définis pour l'étude et correspondant à l'échantillonnage souhaité.
- Passation du questionnaire et recueil des données avec un objectif de 800 répondants, selon les caractéristiques définies comme suit :
 - o France métropolitaine en excluant les résidents d'Ile-De-France et avec un minima de 150 participants du pourtour méditerranéen (Hérault, Gard, Bouches-du-Rhône, Vaucluse et Var).
 - o 50% d'hommes et 50% de femmes avec une variation acceptée de 40% et 60% pour l'un ou l'autre genre.
 - o Distribution d'âge : 1 tiers de l'échantillon par tranches d'âge 18-40 ans, 41-60 ans 61-85 ans.

La mission a été réalisée en mars 2024. Le prestataire a fourni une extraction de base de données SPSS et une base Excel contenant l'ensemble des réponses aux 820 questionnaires anonymisés, complets et exploitables

La taille de l'échantillon qui répond aux exigences de validation d'échelles psychotechniques est sans commune mesure avec celui de l'expérimentation-projet. Des tests statistiques adaptés seront utilisés pour la comparaison des échantillons des deux protocoles.

⁴ Société ENOV (WeFieldWork -WfW) <https://enov.fr/>

5.2. Protocole complémentaire 2

En collaboration avec Théo Jezierski (Doctorant, Unîmes) et Karine Weiss (Professeure en Psychologie sociale, Unîmes)

Dans le cadre de la thèse de Doctorat associée au projet (Jezierski, 2024), un protocole a été conçu qui apporte des résultats complémentaires et utiles sur le plan interprétatif au regard des résultats de l'expérimentation-projet. Les mesures concernées sont la perception du risque inondation et la perception de contrôle des inondations

5.2.1. Plan de recherche, matériel et procédure

Ce protocole suit un plan de recherche de type AVANT / APRES l'exploration de la web application Versus le visionnage d'une vidéo de 15 minutes 25 secondes sur le changement climatique en tant que condition de comparaison. On notera que le choix d'une vidéo n'est pas neutre (ce n'est donc pas une condition témoin au sens stricte du terme) mais permet de conserver une présentation d'information numérique et évite un potentiel effet confondu avec un autre format. En outre, la vidéo⁵ a été sélectionnée pour ses qualités informatives sur les risques climatiques et ses conséquences et constitue en cela un outil de comparaison avec la web application sur un versant « communication persuasive » où, dans ce cas, l'individu est récepteur de l'information Vs. Acteur par la manipulation de l'outil numérique, les autodiagnostic et le quiz qui y sont proposés. Enfin, la durée de la vidéo est proche de la durée moyenne d'exploration libre de la web application relevée dans l'expérimentation-projet.

Ce protocole intègre en plus un aspect longitudinal puisque deux temps segmentent la phase APRES : un T2 juste après l'exploration de la web application et un T3 deux semaines après. Autrement dit, la perception du risque inondation et la perception de contrôle des inondations est mesurée aux trois temps : T1 (phase AVANT) au T2 et au T3 ; l'ordre d'apparition des deux mesures à chaque temps était randomisé afin d'éviter un quelconque effet d'ordre.

Ce plan dit « à mesures répétées » permet d'observer l'évolution des mesures dans le temps et donc le maintien, l'augmentation ou le déclin de l'efficacité de l'outil numérique

⁵ https://www.youtube.com/watch?v=8nzRXxPnIPQ&ab_channel=LeMonde

sur les mesures réalisées, en comparaison d'un autre vecteur d'information (la vidéo sur le changement climatique).

5.2.2. Définition des concepts et opérationnalisation

➤ **La perception du risque** renvoie à « la caractérisation de la façon dont les individus appréhendent les risques, non pas dans le sens de perception sensorielle, mais comme se référant à une variété d'attitudes et de jugements (dont une partie repose sur l'affect, le ressenti). D'autres auteurs préfèrent parler d'évaluation ou de représentation des risques pour rendre compte de ce qui est mobilisé par les individus quand ils jugent les risques. » (Chauvin, 2014). Ici, il s'agit d'opérationnaliser cette définition au risque inondation.

L'échelle de Lemée (2018) qui traite initialement de la perception du risque de submersion marine a été adaptée au risque inondation pour les besoins de l'étude et pré-testée dans un travail antérieur. Elle comporte 14 items et est composée de quatre dimensions :

- Connaissances : qui correspond au niveau de connaissance du risque et sa compréhension.

Items et leur coefficient de cohérence interne (*Oméga de McDonald*): T1 : 0.560 ; T2 : 0.503 ; T3 : 0.592

- Les experts savent exactement quand les protections contre les inondations ne sont plus efficaces.
- Pour les personnes comme moi, le risque d'inondation dans la région est bien connu.
- Je peux estimer la probabilité du risque d'inondation.
- Pour les experts, le risque d'inondation est très bien connu.

- Vulnérabilité collective : qui « vise à évaluer comment les risques environnementaux sont perçus comme une menace collective par les habitants des zones à risque, et comment ce risque nécessite des changements dans l'environnement physique et social pour protéger les populations. » (de l'anglais, Lemée et al. 2018, p.78).

Items et leur coefficient de cohérence interne (*Oméga de McDonald*): T1 : 0.550 ; T2 : 0.678 ; T3 : 0.519

- Il est nécessaire d'adapter la construction au risque d'inondation
- Avant, tout il est nécessaire de renforcer les infrastructures de protection contre les inondations.
- Pour réduire le risque d'inondation, il est nécessaire d'appliquer des réglementations

- Affect (appelé « peur ressentie » dans la littérature): correspond au degré de peur

suscité par le risque.

Items et leur coefficient de cohérence interne (*Oméga de McDonald*): T1 : 0.878 ; T2 : 0.905 ; T3 : 0.878

- Je considère le fait de vivre dans une zone à risque d'inondation comme une menace pour ma sécurité
- Le risque d'inondation auquel je suis exposé m'inquiète.
- Quand je pense au risque d'inondation, je ressens de l'anxiété.

- **Exposition** : se définit comme le nombre de personnes exposées dans une zone à risque.

Items et leur coefficient de cohérence interne (*Oméga de McDonald*): T1 : 0.708 ; T2 : 0.806 ; T3 : 0.887

- Les générations futures seront exposées à un risque croissant d'inondations.
 - A l'avenir, la France sera exposée à un risque croissant d'inondations.
 - En raison du changement climatique, le risque d'inondation augmente considérablement.
 - Les personnes vivant dans des zones à risque d'inondation seront exposées à un risque croissant d'inondation.
- Réunis comme constitutifs de l'échelle de perception du risque inondation, les valeurs de cohérence internes (alpha de Cronbach) sont T1 : 0.744 ; T2 : 0.632 ; T3 : 0.614

Les 14 items ont été randomisés dans le questionnaire et pour chacun, les participants ont répondu sur une échelle allant de 1 – pas du tout d'accord à 5– tout à fait d'accord.

Considérant les qualités intrinsèques supposées de la web application sur le plan informationnel et ses aspects inclusifs pour amener le plus grand nombre quels que soient son profil ou sa situation à se sentir concerné par le risque inondation, l'hypothèse générale prévoit une augmentation de la perception du risque inondation à l'issue de la consultation de la web application, et d'autant plus que le temps passé à utiliser l'outil sera long.

➤ **La perception de contrôle** renvoie à « la capacité perçue de changer des situations importantes ou de s'adapter au changement » (Öztürk Altinayak & Yilar Erkek, 2021). Elle est également définie par Thompson (1981) comme « la perception qu'on a des capacités, des ressources ou des opportunités d'obtenir des résultats positifs ou à éviter les résultats négatifs pour nos propres actions » (Cho et al., 2010, p.988).

L'échelle de perception de contrôle des inondations (EPCI) utilisée a été conçue et validée par les auteurs dans un travail antérieur (un article de validation de l'outil est en cours de rédaction). Elle comporte 16 items et est composée de trois dimensions :

- Contrôle personnel : correspondant à la manière dont les individus perçoivent leur environnement.

Items et leur coefficient de cohérence interne (*Oméga de McDonald*): T1 : 0.781 ; T2 : 0.875 ; T3 : 0.868

- Je peux apprendre presque n'importe quoi si je me conditionne en ce sens.
- Lorsque je fais des projets je suis presque assuré de les mettre à exécution.
- Je peux généralement réaliser ce que je désire lorsque je travaille fort en ce sens.
- Mes plus importantes réalisations sont entièrement dues à mon travail acharné et à mes aptitudes.
- Tout est possible pour moi si je le veux vraiment.

- Contrôle des inondations : correspondant à la manière dont les individus perçoivent leur capacité d'action face aux inondations.

Items et leur coefficient de cohérence interne (*Oméga de McDonald*): T1 : 0.635 ; T2 : 0.571 ; T3 : 0.693

- *Ce n'est pas à moi de me protéger face aux inondations. (Item inversé)*
- Je suis responsable en cas de conséquences de l'inondation de mon lieu de vie.
- De manière générale, je sais quoi faire lors de l'arrivée d'une inondation.
- Les inondations sont des événements que je peux contrôler.
- Je peux prédire l'arrivée d'une inondation.
- Grâce à mes capacités je peux éviter les inondations.

- Nature contrôlable : correspondant à la manière dont les individus perçoivent le phénomène naturel des inondations.

Items et leur coefficient de cohérence interne (*Oméga de McDonald*): T1 : 0.732 ; T2 : 0.631 ; T3 : 0.748

- Les inondations sont un phénomène naturel que je ne peux pas prédire.
- Si un jour je dois subir une inondation, ce sera dû à la fatalité.
- Les inondations sont des phénomènes puissants contre lesquels je ne peux pas lutter.
- Je ne suis pas responsable de l'arrivée des inondations.
- Je me sens impuissant(e) face aux inondations.

Les 16 items ont été randomisés dans le questionnaire et pour chacun, les participants ont répondu sur une échelle allant de 1 – pas du tout d'accord à 7 – tout à fait d'accord.

Considérant l'apport des recommandations systématiques proposées au sein de la

web application et leur faisabilité à faible coût pour la plupart d'entre elles, l'hypothèse générale prévoit une augmentation du sentiment de contrôle et donc de la perception de contrôle à l'issue de sa consultation, et d'autant plus que le temps passé à utiliser l'outil sera long.

Dans le cadre de la complémentarité de cette mesure avec celles de l'expérimentation-projet, c'est davantage la dimension « Contrôle des inondations » qui nous intéresse dans la mesure où elle reflète plus spécifiquement la capacité de chacun à faire face aux risques, que l'on espère être un bénéfice apporté par l'outil numérique.

Les modalités de passation pour les temps T1 et T2 sont très similaires à celles de l'expérimentation-projet.

Pour ces deux temps T1 et T2 d'une durée globale de 30 à 45 minutes entrecoupées par la manipulation de la web application (Groupe expérimental) Vs. le visionnage de la vidéo (groupe de comparaison), les passations ont eu lieu soit en présentiel (dans les locaux de l'Université de Nîmes, ou chez les participants) soit en visioconférence via une plateforme adaptée (Teams / Jitsi / Whatsapp / Discord). Les deux échelles avaient été implémentées sur Lime Survey. Les consignes précédant chaque tâche étaient données par l'expérimentateur et les liens hypertextes vers les tâches (questionnaire, web application ou Vidéo) étaient soit lancés directement sur un ordinateur dédié de l'université ou l'ordinateur personnel de la personne chez elle, soit envoyés dans la « messagerie » de la visioconférence. Puis à la fin du questionnaire en ligne, les participants répondaient aux questions socio-démographiques et de profil qui n'avaient pas été recueillies lors du recrutement.

Pour le temps T3, chaque participant recevait un mail (avec une adresse mail laissé au début du questionnaire précédent) leur permettant de réaliser la seconde partie de l'étude via un lien hypertexte comportant les mesures.

Toutes les données ont été pseudonymisées pour garantir la confidentialité des réponses apportées par les participants.

5.3 Caractéristiques des participants des protocoles complémentaires

Les caractéristiques des populations d'études des deux protocoles complémentaires sont décrites dans le tableau 2 ci-dessous à titre informatif. Les informations concernant la population du protocole 2 présente l'intérêt d'un échantillon relativement grand dans le cadre des quotas demandés au prestataire. Les analyses présentées dans ce rapport ne tiendront pas compte de l'ensemble de ces paramètres, le but étant de rester dans une approche globale d'évaluation de la web application pour le plus grand nombre indépendamment des caractéristiques spécifiques des personnes et de leur situation.

Tableau 2. Caractéristiques des populations d'étude dans les deux protocoles complémentaires

	Protocole complémentaire 1	Protocole complémentaire 2
Effectif	820	65
Genre	- hommes : 387 (47%) - femmes 433 (53%)	- hommes : 26 - femmes : 38, - « Autre » : 1
Age	19 à 82 ans ($M = 51$, $ET = 14,4$)	20 à 76 ans ($M = 39.3$, $ET = 16,1$)
Vécu des inondations	- Non, jamais : 662 (80,7%) - OUI personnellement au moins une inondation : 77 (9,4%) - Oui indirectement (proche, famille, voisinages, dans votre ville/village) : 88 (10,7%)	-Non, jamais : 30 - Oui, directement ou indirectement : 35
Conséquences négatives de la dernière inondation vécu	- sur les biens : 26 (33,8%) - sur l'habitat : 30 (39,0%) - sur les animaux domestiques : 1 (1,3%) - sur eux-mêmes (sur le plan physique et/ou psychologique : 21 (27,3%) - sur les proches habitant le même logement : 10 (13,0%) - Autre chose : 2 (2,6%) - Aucune conséquence : 28 (36,4%)	
Statut d'occupation du logement	- Propriétaire : 570 (69,5%) - Locataire : 225 (27,4%) - Logés à titre gratuit : 25 (3%)	

Vit en « Zone inondable »		- Non : 35 - Oui : 24 - Ne sait pas : 9
Exposition antérieure à des informations sur le risque inondation	- en consultant un site internet : 333 (40,6%) - sur une application téléchargée : 33 (4%) - sur un autre support/média : 290 (35,4%) Non, aucune exposition : 20%	
Profession en lien avec les inondations <i>La comparaison de ce groupe de 7 répondants avec le reste de l'échantillon ne montre pas de différence statistique significative – probablement à cause de l'effectif trop faible de ceux qui ont estimé leur profession en lien avec les inondations. Le choix a été fait par les auteurs de conserver ces participants dans les analyses sans les différencier des autres.</i>		N=7 (ex : Intendant de lycée – formé à la gestion des risques pour la sécurité des lycéens, Policier – formé à la gestion des risques pour la sécurité de la population en cas de crise, Ingénieure écologue – intéressé par les inondations dans le cadre de son activité)

Ensemble, les mesures de l'évolution de la *littératie en risque inondation et sa prévention*, de la perception du risque des inondations et du contrôle des inondations –à travers la manière dont les individus perçoivent leur capacité d'action face aux inondations– après avoir consulté la web application (comparées à avant ou sans consultation de l'outil), offrent un modèle cohérent qui fera l'objet d'une section à part entière dans la partie Résultat.

6. Résultats

La présentation des résultats est structurée en trois parties.

D'abord, il s'agira d'investiguer le comportement des utilisateurs au sein même de la web application à partir du temps moyen d'exploration libre et de la revue des pages et liens librement consultés ;

Ensuite, viendra l'exposé des résultats de l'expérience-utilisateurs à partir de l'évaluation de la conception d'outil et du ressenti lors de la navigation.

Dans la dernière partie, plus dense, l'efficacité de la web application en tant que levier pour l'action vers des conduites préventives sera évaluée à partir des résultats sur plusieurs indicateurs:

- d'abord celui de l'apport en connaissances-apprentissage-rappel en mémoire,
- puis ceux qui renvoient à la capacité de l'outil à augmenter le niveau de littératie en risque inondation et sa prévention, à faire prendre conscience ou augmenter la prise de conscience du risque inondation et à augmenter le sentiment des personnes à savoir et pouvoir agir pour se protéger
- enfin, celui de la mesure des intentions comportementales qui vise à renseigner plus spécifiquement des comportements de prévention et de protection dont la probabilité de mise en œuvre est plus élevée après (et peut être attribuée au bénéfice de) la consultation de la web application.

6.1. Comportements des utilisateurs au sein de la web application lors de la navigation libre

6.1.1. Temps moyen de navigation

Sur les 30 minutes annoncées en consigne, avec un glissement à 35 minutes avant de stopper l'exploration, le temps moyen d'exploration est de 20 minutes (minimum 8 min, maximum 35 min)

6.1.2. Revue des pages et des liens librement consultés

Pour rappel, l'objectif premier du projet était de développer un outil numérique d'autodiagnostic de vulnérabilité personnelle. Au fil du développement de la web application, les outils d'évaluation de la vulnérabilité personnelle ont pris la forme de deux autodiagnosics, l'un sur les personnes et l'autre sur les biens, et d'un quiz⁶. La conception

⁶ Inspiré de xghcghvjasazs

des interfaces depuis la page d'accueil devait permettre d'atteindre un résultat efficace en termes de « parcours utilisateur » pour amener les utilisateurs à consulter ces pages-cibles et y faire les tâches proposées.

Les participants déclarent avoir réalisé (n=48) :

L'autodiagnostic sur la protection d'eux-mêmes et de leur entourage

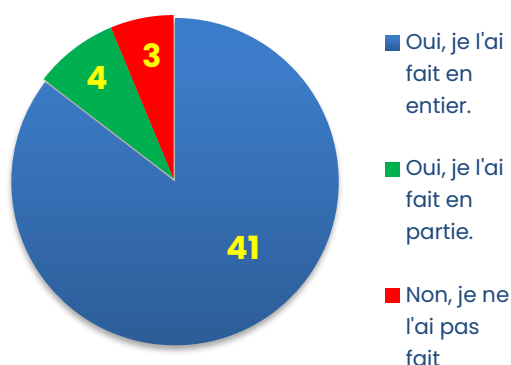


Figure 2a. effectif des participants déclarant avoir fait l'autodiagnostic sur les personnes.

L'autodiagnostic sur la protection de leurs biens matériels

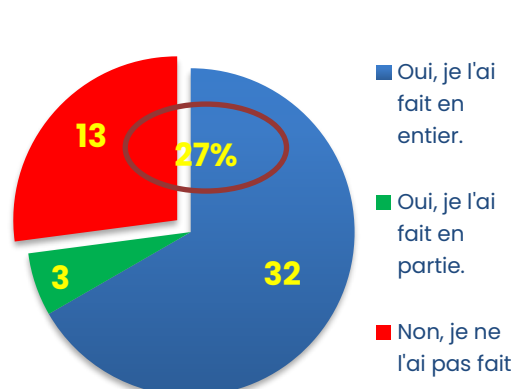


Figure 2b. effectif des participants déclarant avoir fait l'autodiagnostic sur les biens.

Le QUIZ

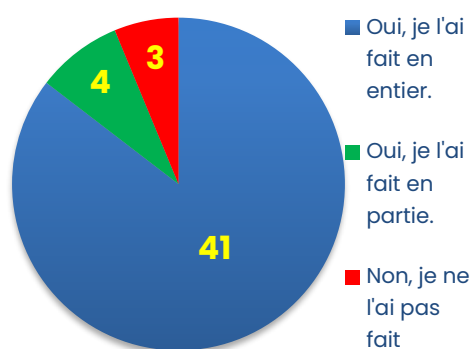


Figure 2c. Effectif des participants déclarant avoir fait le Quiz

Les figures 2a, 2b et 2c indiquent que la très grande majorité des participants déclarent avoir fait les deux autodiagnoses et le quiz. On note un plus grand intérêt pour l'autodiagnostic qui porte sur la protection de la personne elle-même et de son entourage plutôt que celui qui concerne la protection de ses biens matériels : ce qui est conforme aux attentes des gestionnaires du risque inondation consultés au début du projet sur l'utilité de l'outil à développer (cf Livrable 1 et 2-3 du projet)

Les participants déclarent avoir consulté (n=48) :

Dans la continuité du propos précédent et dans les mêmes proportions massives, les participants déclarent avoir consulté la synthèse des recommandations (que l'on peut retrouver suivant plusieurs chemins au cours de l'exploration du site) (cf. fig 2d.). Cette consultation témoigne d'un intérêt pour un rappel en mémoire des gestes préventifs

La synthèse des recommandations

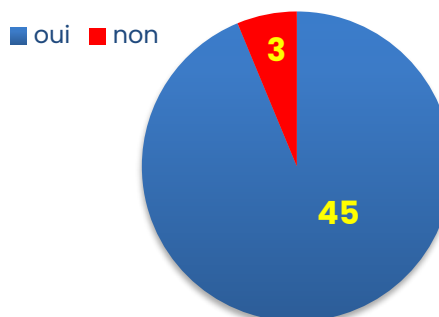


Figure 2d. Effectif des participants déclarant avoir fait le Quiz

La « Recherche par commune »

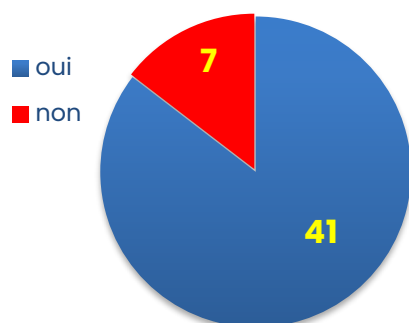


Figure 2e. Effectif des participants déclarant avoir consulté la Recherche par commune »

Par ailleurs, reflétant un intérêt pour connaître sa vulnérabilité en regard de son lieu d'habitation ou de mobilité la très grande majorité des participants ont également fait « une recherche par commune » via les liens disponibles vers les sites gouvernementaux Géorisques¹ (<https://georisques.gouv.fr/>) ou en encore Vigicrue¹ (<https://www.vigicrues.gouv.fr/>).

Des informations complémentaires à partir des liens disponibles sur certaines pages du site

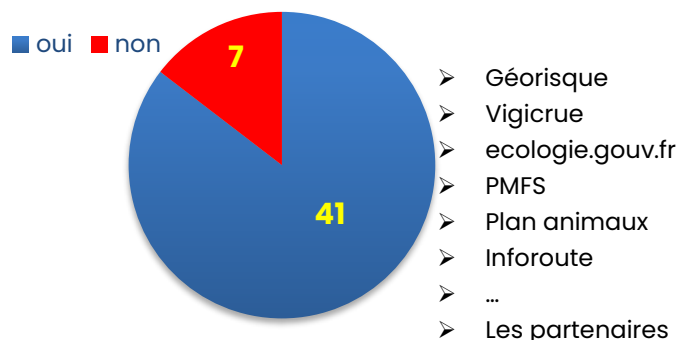


Figure 2f. Effectif des participants déclarant avoir consulté des liens proposés sur l'application

A partir d'une question ouverte, les répondants ont listé les liens vers des sites officiels externes qu'ils se souviennent avoir consultés. Outre les sites permettant d'accéder aux informations sur le risque du lieu de vie, on relève notamment *Le plan familial de mise en sureté* (PFMS) et le plan « Animaux » qui témoignent là encore d'un intérêt accru pour la protection du vivant (soi, son entourage, ses animaux) face au risque inondation.

Les parcours utilisateurs étudiés à partir d'une interrogation sur les pages consultés et tâches réalisées témoignent d'une recherche massive de connaissances sur les gestes préventifs à mettre en œuvre face au risque d'inondation avec un intérêt particulier pour l'humain, plus globalement du vivant en intégrant les animaux domestiques (*Rappelons que revenir sur des lieux inondés pour sauver ses animaux n'est pas rare et qu'il y a donc un intérêt à connaître des moyens de les protéger sans se mettre en danger*). Connaître les risques liés son lieu de vie suscite également beaucoup de curiosité.

Ensemble, ces résultats sont propices à -ou révélateurs d'-une prise de conscience du risque inondation qui constitue le premier risque naturel en France, prise de conscience aidée par les différentes sources d'information grand public rapportant la tendance à l'intensification en fréquence et parfois en ampleur des épisodes, avec les dégâts engendrés parfois spectaculaires et dramatiques.

6.2. Utilisabilité de la web application et satisfaction des utilisateurs lors de la navigation

Le UEQ (User Expérience questionnaire) a été utilisé pour évaluer l'expérience utilisateur à la fois sur les aspects pragmatiques de l'outil tels que la précision et le degré d'achèvement (items d'« efficacité ») ou le rapport entre les ressources dépensées, la précision et le degré d'achèvement (items de « contrôlabilité ») selon lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés, et à la fois sur le ressenti de l'utilisateur (Items d'« attractivité », de « stimulation » par exemple).

Pour rappel, le UEQ ayant déjà été utilisé lors de l'évaluation de la version V0 de la web application, les résultats montrent l'évolution des scores entre la V0 et la V4 soumis au jugement (cf figures 3).

Attractivité

Evolution de la Moyenne de la dimension : **V0 = 5,21 → V4 = 5,87**

1	2	3	4	5	6	7
Agaçant				R	R	Agréable
Médiocre					R	Bien
Repoussant				R	R	Attractif
Désagréable				R	R	Agréable
Rébarbatif				R	R	Attrayant
Inamical					R	Sympathique

Figure 3a. Evolution de la moyenne par item sur la dimension « attractivité »

Efficacité

Evolution de la Moyenne de la dimension : **V0 = 5,4 → V4 = 5,9**

1	2	3	4	5	6	7
Lent				R	R	Rapide
Inefficace					R	Efficace
Non pragmatique				R	R	Pragmatique
Surchargé					R	Sobre

Figure 3b. Evolution de la moyenne par item sur la dimension « Efficacité »

Contrôlabilité

Evolution de la Moyenne de la dimension : **V0 = 5,01 → V4 = 5,7**

1	2	3	4	5	6	7
Imprévisible			R	R		Prévisible
Rigide				R	R	Facilitant
Insécurisant					R	Sécurisant
Ne répond pas aux attentes				R	R	Répond aux attentes

Figure 3c. Evolution de la moyenne par item sur la dimension « Contrôlabilité »

Clarté

Evolution de la Moyenne de la dimension : **V0 = 5,17 → V4 = 6,21**

1	2	3	4	5	6	7
Incompréhensible				R	R	Compréhensible
Appropriation compliquée				R	R	Appropriation simple
Compliqué				R	R	Simple
Déroutant				R	R	Clair

Figure 3d. Evolution de la moyenne par item sur la dimension « Clarté »

Stimulation

Evolution de la Moyenne de la dimension : **V0 = 5,4 → V4 = 5,63**

1	2	3	4	5	6	7
Peu de valeur ajoutée					R R	Apporte de la valeur
Ennuyeux				R R		Captivant
Inintéressant					R	Intéressant
Soporifique				R R		Stimulant

Figure 3e. Evolution de la moyenne par item sur la dimension « Stimulation »

Originalité

Evolution de la Moyenne de la dimension : **V0 = 3,57 → V4 = 4,23**

1	2	3	4	5	6	7
Sans fantaisie			R	R		Moderne
Conventionnel		R	R			Original
Habituel		R R				Avant-gardiste
Conservateur			R	R		Innovant

Figure 3f. Evolution de la moyenne par item sur la dimension « Originalité »

Entre la V0 et la V4, les retours itératifs des citoyens et acteurs-métier sur les versions intermédiaires au cours du processus de conception a permis de faire évoluer positivement la Web application sur toutes les dimensions mesurées par le UEQ. En dehors de l'originalité, toutes les dimensions atteignent des scores au-delà du dernier quartile sur les échelles de 1 à 7. On notera que la dimension Originalité qui reste la plus faiblement évaluée tout en étant globalement au-dessus de la valeur centrale de l'échelle souffre des notations moyennes sur les critères Conventionnel / Original et Habituel / Avant-gardiste. La conception de la web application sur ces critères-là permet au final de répondre à l'objectif de toucher tous les profils de citoyens : les plus jeunes qui pourraient être plus sensibles à la modernité mais aussi les plus âgés qui sont davantage rassurés et à l'aise avec les aspects conventionnels et qui subissent parfois ce que l'on appelle la fracture numérique qui rend l'usage des outils digitaux plus compliqué pour eux.

Et plus spécifiquement, en termes de qualités d'utilisabilité ?

Pour une analyse complète et plus fine de l'expérience utilisateur en termes d'utilisabilité, les répondants se sont exprimés en donnant leur opinion sur la web application à partir du questionnaire DEEP (*Design-oriented Evaluation of Perceived*

Usability). Pour cette mesure, unique sur la V4, les résultats sont présentés par dimension (cf. figure 4).

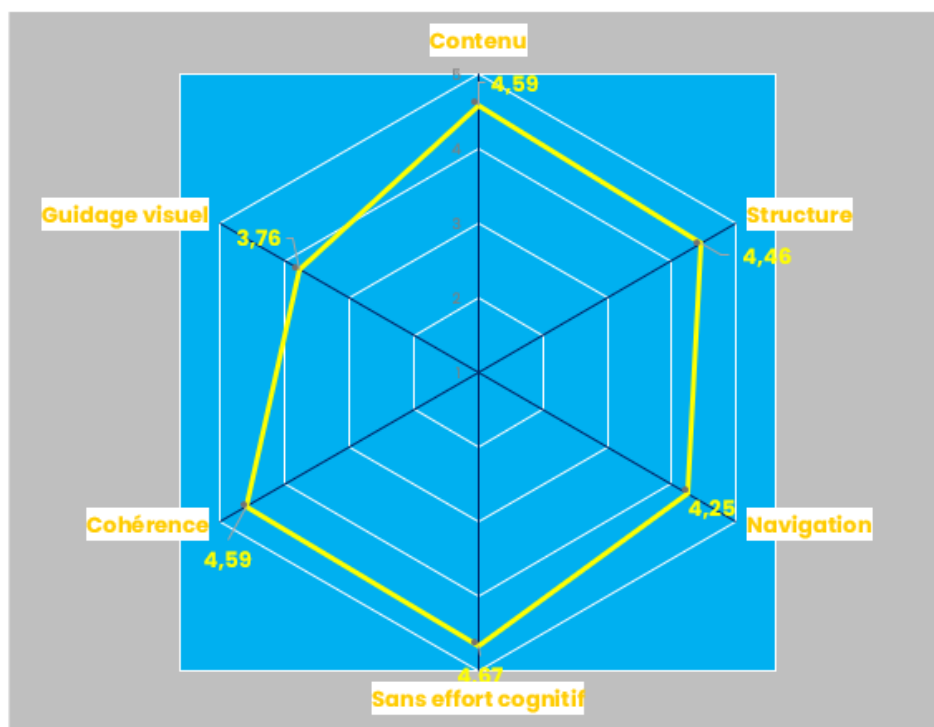


Figure 4. Moyennes par dimensions du questionnaire DEEP

Là encore, toutes les dimensions sont évaluées très favorablement, dépassant quasiment toutes le seuil de 4 sur 5. Seule la dimension du « guidage visuel perçu » reçoit un jugement inférieur mais qui, avec une moyenne 3,76, reste néanmoins au-delà du niveau moyen. A y regarder de plus près, on note que l’item « *Les couleurs m’ont aidé à distinguer les différentes sections du site web* » obtient le score le plus bas, baissant ainsi la moyenne de la dimension afférente. Cela signifie que les couleurs du site ne sont pas une plus-value pour soutenir la discrimination des différentes sections. Cela ne signifie pas pour autant qu’elles l’impactent négativement.

Synthèse sur l’expérience Utilisateur

La Web application dans sa version 4 offre un très bon niveau d’utilisabilité et répond aux objectifs fixés d’amener les visiteurs sur les pages-cibles : à savoir réaliser les autodiagnostic et le quiz. Plus encore, on relève un grand intérêt pour personnaliser autant que faire se peut la connaissance et l’évaluation de sa propre exposition en allant notamment chercher l’information sur les risques encourus au niveau de son lieu de vie à partir des liens disponibles.

6.3. Efficacité de la web application en tant que levier pour l'action vers des conduites préventives

6.3.1. Connaissance / Apprentissage ou rappel en mémoire

Le protocole mis en œuvre a permis d'enregistrer les comportements de protection connus par les participants et rapportés en listage libre avant la consultation de la web application, puis d'enregistrer de la même manière les comportements de protection rapportés après la visite de l'outil.

Après lecture et codage des verbatims, un premier résultat d'intérêt est que la grande majorité des répondants –soit 32 participants sur 48– transcrivent leurs réponses après l'exploration du site en référence à la temporalité « 3 jours, 3 heures, 3 minutes ». Cette temporalité renvoie aux modalités du Quiz qui aident manifestement à retenir l'information.

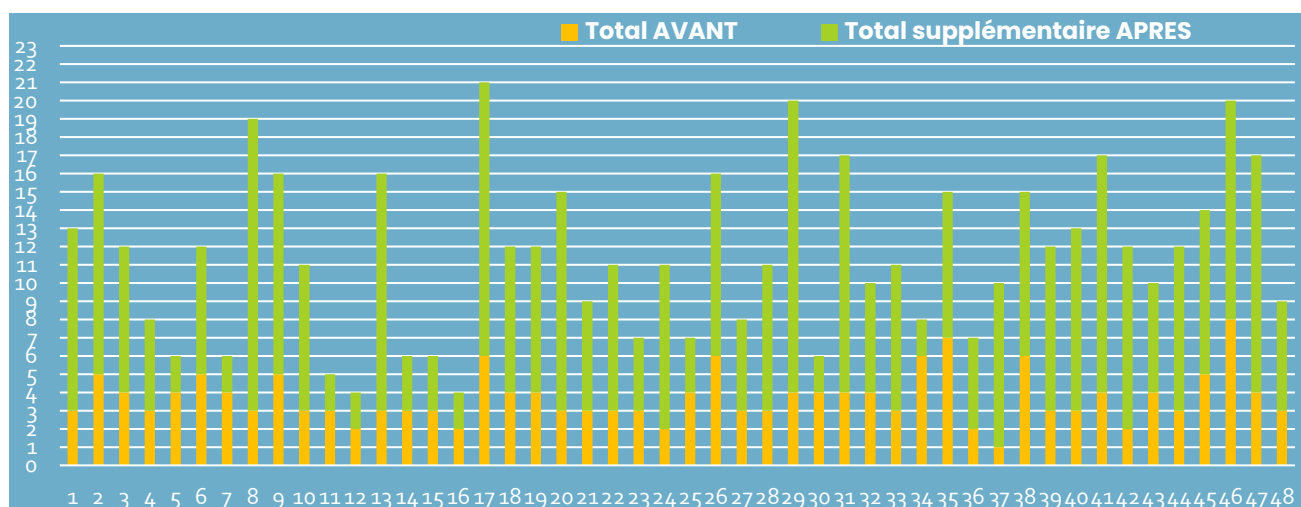


Figure 5. Distribution par participant du nombre de comportements préventifs rapportés pour faire face au risque inondation **AVANT** et **APRES** l'exploration de la web application

Plus dans le détail, on note pour chaque participant l'expression listée de gestes préventifs face au risque inondation juste APRES l'exploration du site par rapport à AVANT qui va de 2 éléments supplémentaires jusqu'à 16 (cf. figure 5). Il convient de préciser que ce résultat brut ne renseigne pas d'un gain en connaissance durable. Par ailleurs, tous les citoyens-répondants ne sont pas directement concernés par toutes les informations

délivrées par la web application. Par exemple, ceux qui n'ont pas d'animal de compagnie ne sont pas directement concernés par les recommandations faites pour les protéger en cas d'inondation, de même que les personnes habitant en appartement ne sont pas directement concernées par tous les dispositifs limitant les entrées d'eau. Ainsi, la mémorisation des recommandations peut pour chacun suivre un tri sélectif de l'information pertinente pour soi-même en regard de sa propre situation.

La figure 6 ci-après indique les éléments de connaissance regroupées en catégories (en reprenant le vocabulaire le plus utilisé par les participants) AVANT l'exploration de la web application et ceux listés APRES. Les personnes ne sont pas dénuées de connaissance avant l'exploration du site. En revanche, on remarque par les contenus reliés en brun que certaines de ces connaissances antérieures se déclinent plus précisément en moyens d'agir concrètement (connaissances des dispositifs existants par exemple). Par ailleurs, on relève par les bâtons rouges un nombre conséquent de recommandations qui n'avaient pas été listées en première instance : soit par méconnaissance, soit par moindre saillance cognitive.

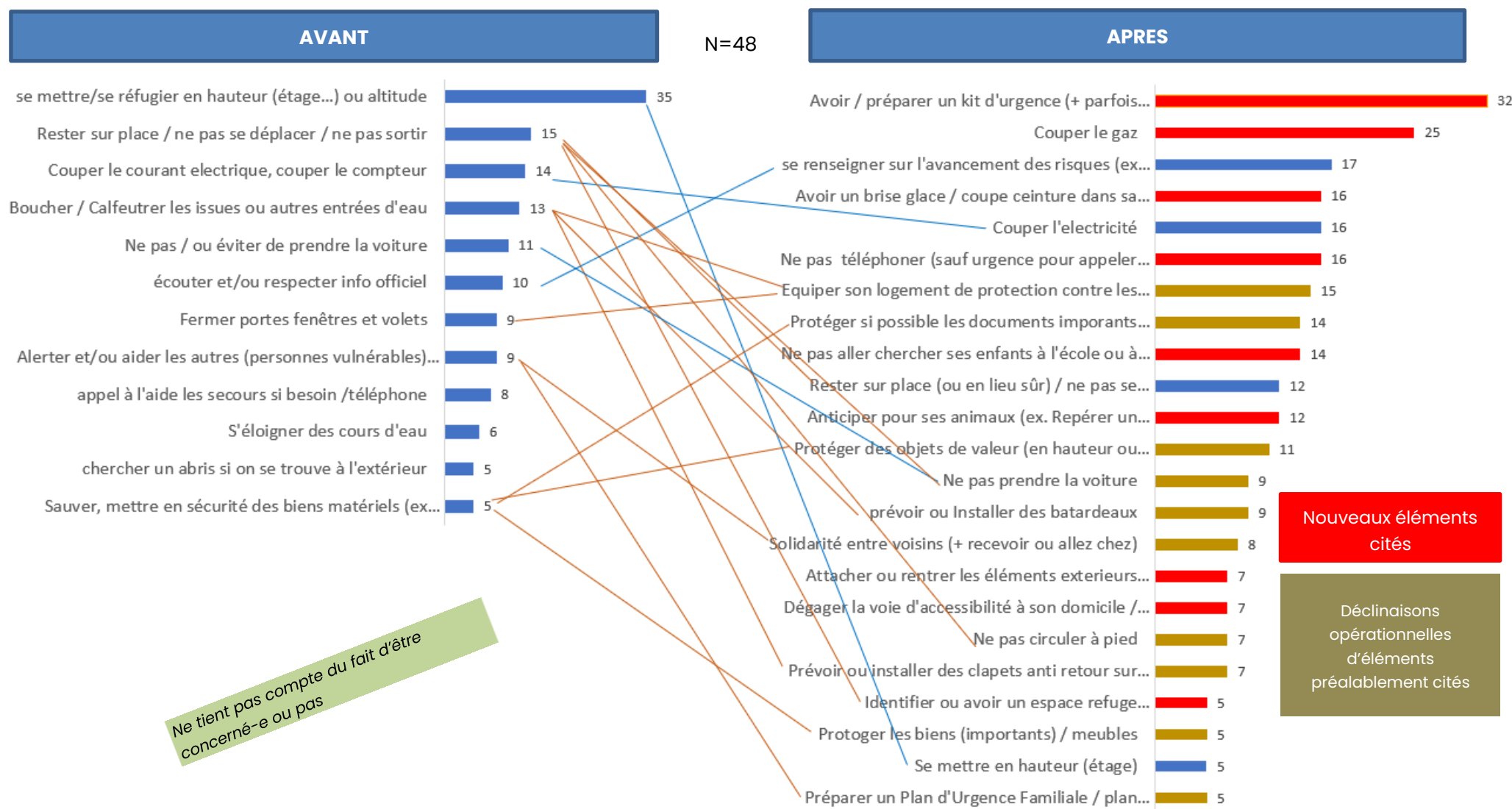


Figure 6. Comportements de protection listés librement et recodés AVANT et APRES l'exploration de la Web Application avec effectif associé de répondants, bornage à 5 répondants minimum par élément rapporté (n=48)

6.3.2. Littératie, Perception du risque et Perception de contrôle : apport des protocoles complémentaires pour un modèle cohérent

D'abord rappelons qu'une échelle de *littératie en risque inondation et sa prévention* a été développée à la faveur du projet pour une implémentation dans l'expérimentation-projet afin d'observer si la consultation de web application augmente l'estimation de sa propre capacité en la matière chez les utilisateurs. Pour rappel, le concept renvoie à la « *Capacité d'un individu à obtenir, traiter et comprendre les informations de prévention des risques en inondation nécessaires pour prendre des décisions appropriées de façon anticipée ou en situation directe d'inondation.* ». Trois dimensions sont constitutives de l'échelle : la littératie fonctionnelle, communicative et critique dont les définitions sont données partie 3 page 9.

En préambule :

La validation de cet instrument a été obtenue auprès d'un large échantillon de plus 800 personnes en marge de l'expérimentation-projet (Protocole complémentaire 1). Cette étude atteste des bonnes qualités psychométriques de l'échelle ((Alpha de Cronbach $>.70$ pour les 14 items et par dimension) et confirme sa structure en trois dimensions : fonctionnelle, Communicative, et Critique. *Cette étude fera l'objet d'une publication spécialiste en psychométrie.*

La vérification de la cohérence interne de l'échelle implémentée dans l'expérimentation-projet AVANT et APRES la visite de la web application (soit 28 observations) et sa structure en trois dimensions donne également des valeurs équivalentes $<.70$

On s'attend au départ à une équivalence d'estimation personnelle du niveau de littératie -ou littératie estimée- entre le groupe expérimental AVANT l'exploration de la web application et le groupe témoin incarné par l'échantillon du protocole complémentaire 1. C'est le cas ($p=ns.$). Cela signifie que le recrutement pour l'expérimentation-projet correspond à des profils comparables à la population générale.

En revanche, la comparaison entre AVANT l'exploration de la web application et

APRES montre en première instance un effet curieux. En effet, la significativité du test t des échantillons appariées pour nos deux mesures de littératie estimée est inférieure au seuil de $p .05$, ce qui vient dire que dans la population générale il y aurait bien une différence à l'issue de l'interaction avec l'outil numérique. Mais ici, il s'agit d'une différence à la baisse sur cette mesure d'estimation personnelle de son niveau de littératie en risque inondation et sa prévention. Des analyses par dimension montre que cet effet AVANT / APRES dans le sens d'une diminution de littératie estimée relève uniquement de la dimension relative à l'aspect fonctionnel de l'information, les deux autres dimensions restant stables. En référence à Ousein et al. (2018) pour le domaine de la santé, ici la littératie fonctionnelle comprend les compétences de base en lecture et en écriture nécessaires pour comprendre les informations relatives aux inondations : compétences que la web application mobilise principalement. Pour autant, la littératie estimée du groupe expérimentale ($n=48$), après la consultation de la web application, n'est pas non plus significativement différente de celle du groupe témoin ($n=820$). Ce résultat laisserait à voir que cette estimation à la baisse de la littératie à l'issue de la consultation de la web application observée dans population expérimentale serait mineure, et sans pouvoir dire si cet effet est transitoire uniquement ou perdure au-delà à plus longue échéance.

Une première hypothèse explicative pourrait soutenir que l'interaction avec la web application aura fait naître le sentiment d'avoir surestimé ses compétences de base pour comprendre les informations relatives aux inondations.

Aussi l'hypothèse d'un effet Dunning-Kruger (DKE, Dunning et al., 2004) s'envisage tel qu'il a déjà été constaté dans le domaine de la santé. De manière générale, l'effet DKE est un biais cognitif dans lequel les individus surestiment leurs capacités et englobe leur incapacité à reconnaître leur manque d'aptitude, ce qui conduit à une prise de décision moins qu'optimale voire inadaptée.

Canady et Larzo (2023) ont montré cet effet concernant la littératie en santé : les personnes ayant une faible littératie en santé se déclarant avoir une confiance en leur connaissance en matière de santé égale ou supérieure à celle des personnes ayant une littératie plus élevée. Les premières ont également montré un engagement plus problématique -moins adapté- sur le plan comportemental en matière de santé, sans que

ces personnes ne s'en rendent compte.

L'effet DKE peut se résumer par « moins on en sait sur un sujet, plus on surestime ses connaissances et compétences en la matière et inversement ». Aussi, l'hypothèse complémentaire d'une baisse de la littératie fonctionnelle, est celle d'un impact différencié et profitable de la web application sur ceux qui au départ ont surestimé leur niveau de littératie comparés à ceux pour qui c'était moins ou pas le cas.

Et en effet, son test indique bien un effet Dunning Kruger sur le groupe expérimental au seuil fixé à $p.10$ (acceptable du fait de la faible taille de l'échantillon) en testant l'effet d'interaction AVANT-APRES selon deux profils initiaux faible ou élevé (avant la consultation de la web application) en *littératie estimée en risque inondation et sa prévention* en les sélectionnant sur le quartile 25 ($n=12$) et le quartile 75 ($n=12$) : ($F(1 ; 22) = 3.806 ; p < .064$). Les moyennes indiquent que ces participants au niveau de littératie initiale estimé le plus faible perdent APRES consultation de la web application -1.67 points sur cette même mesure tandis que ceux qui avaient un niveau rapporté de littératie plus élevé perdent après consultation -5.83 points (cf figure 7). Autrement dit, après consultation les estimations de niveaux de littératie convergent davantage.

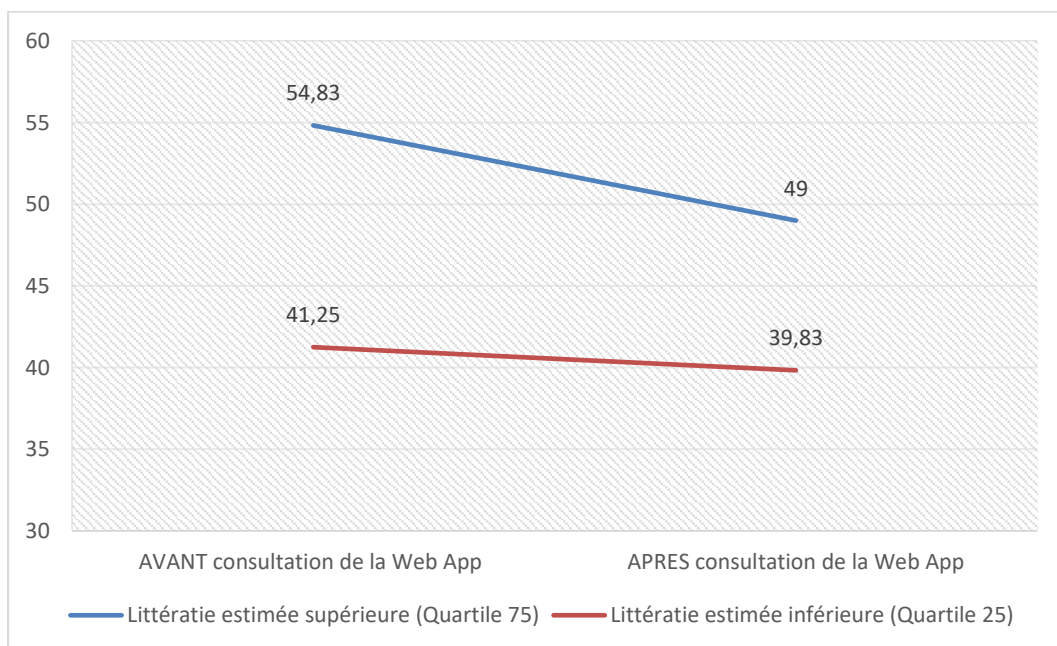


Figure 7. Moyenne du score de Littératie AVANT et APRES la consultation de la web application selon le niveau initial de Littératie faible vs. élevé

On peut dès lors expliquer un **bénéfice de l'outil de ramener à une appréciation plus réaliste de ses propres connaissances et capacités, et ceci de façon plus propice au développement de conduite de prévention**. Que cet effet soit transitoire ou non, l'interaction avec la web application aurait ainsi fait prendre conscience à certains d'avoir surestimé leur connaissances et compétences de base pour comprendre et se prémunir du risque inondation.

Cette interprétation est soutenu par les résultats du protocole complémentaire 2 mesurant la perception du risque et la perception de contrôle des inondations AVANT et APRES l'exploration de la web application.

Pour rappel, dans le cadre d'une thèse de Doctorat associée au projet, cette expérimentation de type AVANT-APRES avec groupe de comparaison, a invité 65 participants à naviguer librement sur la web application Vs. visionner une vidéo sur le climat. Les mesures ont été relevées AVANT, immédiatement APRES et 2 semaines plus tard. La perception du risque comporte quatre dimensions : Connaissances, Vulnérabilité collective, Affect et Exposition dont les définitions sont données dans la partie 5.2.2 pages 25 et 26. La perception de contrôle comporte trois dimensions : Contrôle personnel, Contrôle des inondations et Nature contrôlable dont les définitions sont données dans la partie 5.2.2 pages 26 et 27.

Deux observations sont particulièrement intéressantes dans notre réflexion⁷. Il s'agit des effets d'interaction entre le temps de mesure (AVANT vs. APRES) et la condition expérimentale (exploration de la web application Vs. Visionnage de la vidéo) donnant à voir l'efficacité de la web application sur des indicateurs de la perception du risque et de la perception de contrôle. Cela concerne intéressement le facteur *Connaissance* de la dimension relative perception du risque et le facteur *Contrôle des inondations* de la dimension relative à la perception de contrôle. Le premier correspond au niveau de

⁷ Pour l'ensemble des résultats de l'expérimentation, nous renvoyons vers la Thèse de Doctorat de Théo Jezierski : « L'acceptabilité sociale d'un outil numérique de prévention des inondations : l'influence de la perception du risque et de la perception de contrôle ».

connaissance du risque et sa compréhension, le second à la manière dont les individus perçoivent leurs capacités d'actions face aux inondations.

Pour le facteur *Connaissance*, l'effet d'interaction entre les temps de mesure et les conditions expérimentales est tendanciel $F(2, 124) = 2.81, p = .064, \eta^2 = .016$. Pour la condition expérimentale, nous observons des différences entre le T1 et le T2 $t_{Tukey}(62) = -3.15, p = .029, d = -.489$ et entre le T1 et le T3 $t_{Tukey}(62) = -3.83, p = .004, d = -.587$. Ainsi, les participants qui ont visité la web application ont plus de connaissances juste après ($M = 3.4, ET = 0.6$) et deux semaines après ($M = 3.6, ET = 0.6$) qu'avant ($M = 3.1, ET = 0.7$), tandis que la connaissance n'augmente pas chez ceux qui ont visionné la vidéo sur le climat. (cf. Figure 8).

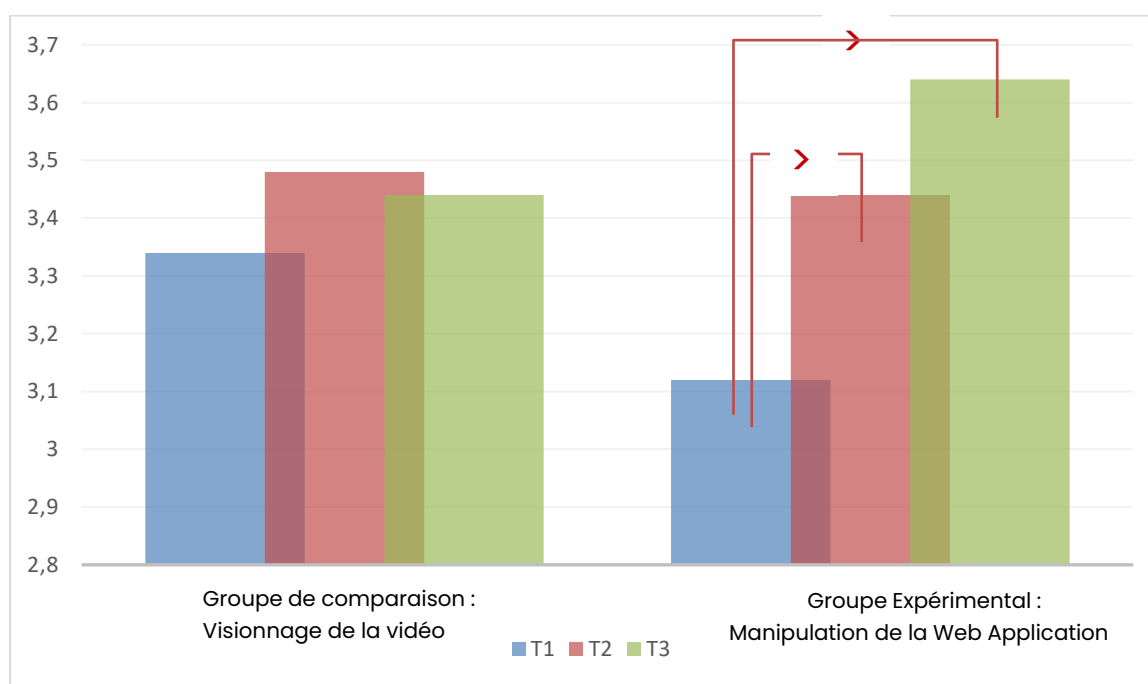


Figure 8. Mesure de facteur *Connaissance* en fonction du temps de mesure et de la condition expérimentale

Ce résultat est intéressant car dans de nombreux domaines, et en particulier en santé, la littérature montre un lien positif entre communication sur le risque et amélioration de la perception du risque (Choi et al., 2018 ; Renner et al., 2015), la perception du risque étant un médiateur entre la communication sur le risque et les comportements de prévention ou de protection (Heydari et al. 2021). La web application serait ainsi un bon levier

de communication sur le risque inondation qui entraînerait une perception du risque plus élevée et possiblement la mise en œuvre des comportements de prévention subséquents. Toutefois, encore faut-il que les individus s'en estiment en capacité. Le facteur *Contrôle des inondations* en est un indicateur.

Pour le facteur *Contrôle des inondations*, c'est le même pattern de résultats que précédemment qui s'observe de manière statistiquement significative où un effet d'interaction entre le temps de mesure et la condition expérimentale est observé ($F(2, 126) = 6.48, p = .002, \eta^2 = .028$). Plus précisément, les différences concernent les participants qui ont visité la web application entre T1- Avant ($M = 3.2, ET = 1.0$) et T2-juste après ($M = 4.1, ET = 0.7$) $t_{Tukey}(63) = -6.16, p < .001, d = -.891$ et entre T1 ($M = 3.2, ET = 1.0$) et T3-2semaines après ($M = 4.1, ET = 1.0$) $t_{Tukey}(63) = -5.505, p < .001, d = -.785$. Autrement dit, la perception de sa propre capacité d'action face aux inondations augmente significativement après avoir consulté la web application : observée immédiatement après et 2 semaines après. En revanche, ce n'est pas le cas après le visionnage de la vidéo sur le climat. (cf Figure 9).

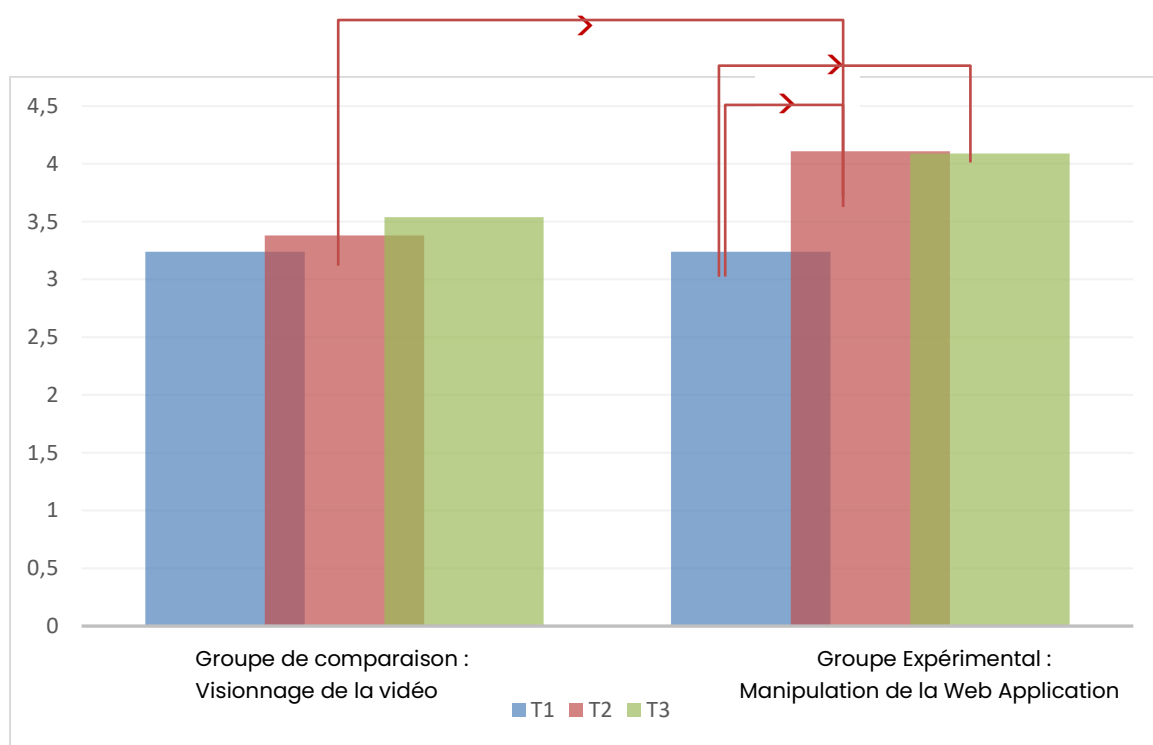


Figure 9. Mesure de facteur *Contrôle des inondations* en fonction du temps de mesure et de la condition expérimentale

Ensemble, ces résultats laissent à voir une efficacité de la web application dans sa capacité, à la fois :

- à donner la mesure du risque lorsqu'il s'agit du risque inondation en ramenant à une appréciation plus réaliste de ses propres connaissances chez ceux en proie à leur surestimation** (Littératie estimée),
- à faire prendre conscience ou augmenter la prise de conscience du risque inondation** (facteur *Connaissance* de la perception du risque)
- mais aussi à augmenter le sentiment des personnes à savoir/pouvoir agir pour se protéger** (facteur *Contrôle des inondations* de la perception de contrôle).

Manipuler la web application implique d'être acteur dans le choix des pages à visiter, dans l'accomplissement des autodiagnostic, du quiz, de la recherche par commune etc. Cela favorise le traitement approfondi des informations. En revanche, être simple récepteur d'informations telle que dans la condition du visionnage de la vidéo est plus propice à favoriser plutôt le traitement heuristique (Petty et Cacioppo, 1986, Chaiken, 1987), avec son lot de distraction, d'oublis etc. Ainsi, la manipulation de la web application serait plus efficace pour influencer, persuader les personnes, incliner leurs attitudes et leurs comportements dans le sens voulu, c'est-à-dire l'attitude vers une prise de conscience de la mesure du risque inondation et les comportements préventifs à mettre en œuvre.

Aussi, un autre vecteur de mise en action en termes de prévention renvoie à la capacité de l'outil à activer le contrôle du danger au détriment du contrôle de la peur.

En effet, la littérature montre, notamment dans le champ théorique du cadrage des messages et de celui de l'appel à la peur (cf, Modèle de WITTE 1992 : *Modèle étendu des processus parallèles*) que lorsque les individus sont exposés à un ou des messages relatifs à des risques ou des dangers, deux types d'évaluation sont opérés simultanément : l'évaluation de la menace et l'évaluation de l'efficacité perçue.

Dans le cas de l'évaluation de la menace, les individus vont estimer la gravité, la sévérité de cette dernière et leur propre vulnérabilité personnelle face à elle.

Dans le cas de l'évaluation de l'efficacité perçue, les individus vont estimer leur propre capacité à faire face au danger (Concept d'auto-efficacité, 1977, 1997, 1999) et l'efficacité des recommandations qui leur sont proposées, s'il y en a, pour se protéger du danger.

- Si l'évaluation de la menace est supérieure à l'évaluation de l'efficacité perçue : les individus vont plutôt avoir tendance à basculer dans le processus du contrôle de la peur.
 - Dans ce cas, on observe une motivation à la défense pour échapper à la peur, des comportements de déni, le refus des messages et/ou des comportements contre-productifs à l'égard du danger.
- Si l'évaluation de l'efficacité perçue est supérieure à l'évaluation de la menace : les individus vont plutôt avoir tendance à basculer dans le processus de contrôle du danger.
 - Dans ce cas, on observe une motivation à la protection, une attention portée aux messages et une motivation pour suivre les recommandations.

En somme, lorsque l'on veut sensibiliser des personnes à un risque, espérer d'eux des changements comportementaux pour diminuer leur vulnérabilité, il peut être inefficace voire contre-productif de chercher uniquement à effrayer les personnes. Ce n'est pas non plus une bonne stratégie d'annoncer les risques et les dangers sans proposer dans le même temps des recommandations efficaces et facilement mises en œuvre par les personnes. Il faut au contraire trouver les bons leviers pour amener les personnes vers le contrôle du danger.

Le travail réalisé dans le développement du contenu de la web application notamment au niveau des recommandations proposées à chaque item de risque – en ayant pris soin de privilégier les comportements peu coûteux et petits gestes simples – mais aussi les synthèses des recommandations que l'utilisateur retrouve quel que soit le parcours choisi dans l'outil, le tout dans une charte graphique qui se veut non anxiogène, semble porter ses fruits. C'est ce que permet de penser les résultats obtenus dans cette section.

Les résultats présentés dans la partie suivante sur la mesure des intentions comportementales consécutifs à l'exploration de la web application accrédi-teront ces propos en faveur de l'efficacité avérée de la web application en révélant sa capacité à agir en tant que levier vers l'action.

6.3.3. Les intentions comportementales

Dans l'expérimentation-projet, à l'issue de l'exploration de la web application, les participants ont été invités à exprimer leurs intentions de mettre en œuvre un certain nombre de comportements / gestes préventifs recommandés au sein de l'outil numérique. Les figures 10. ci-après correspondent à la répartition des participants sur les différents points de l'échelle proposée pour chaque comportement : de -3 (pas du tout l'intention de ...) à +3 (tout à fait l'intention de ...) « c'est déjà le cas » et « non concerné-e ».

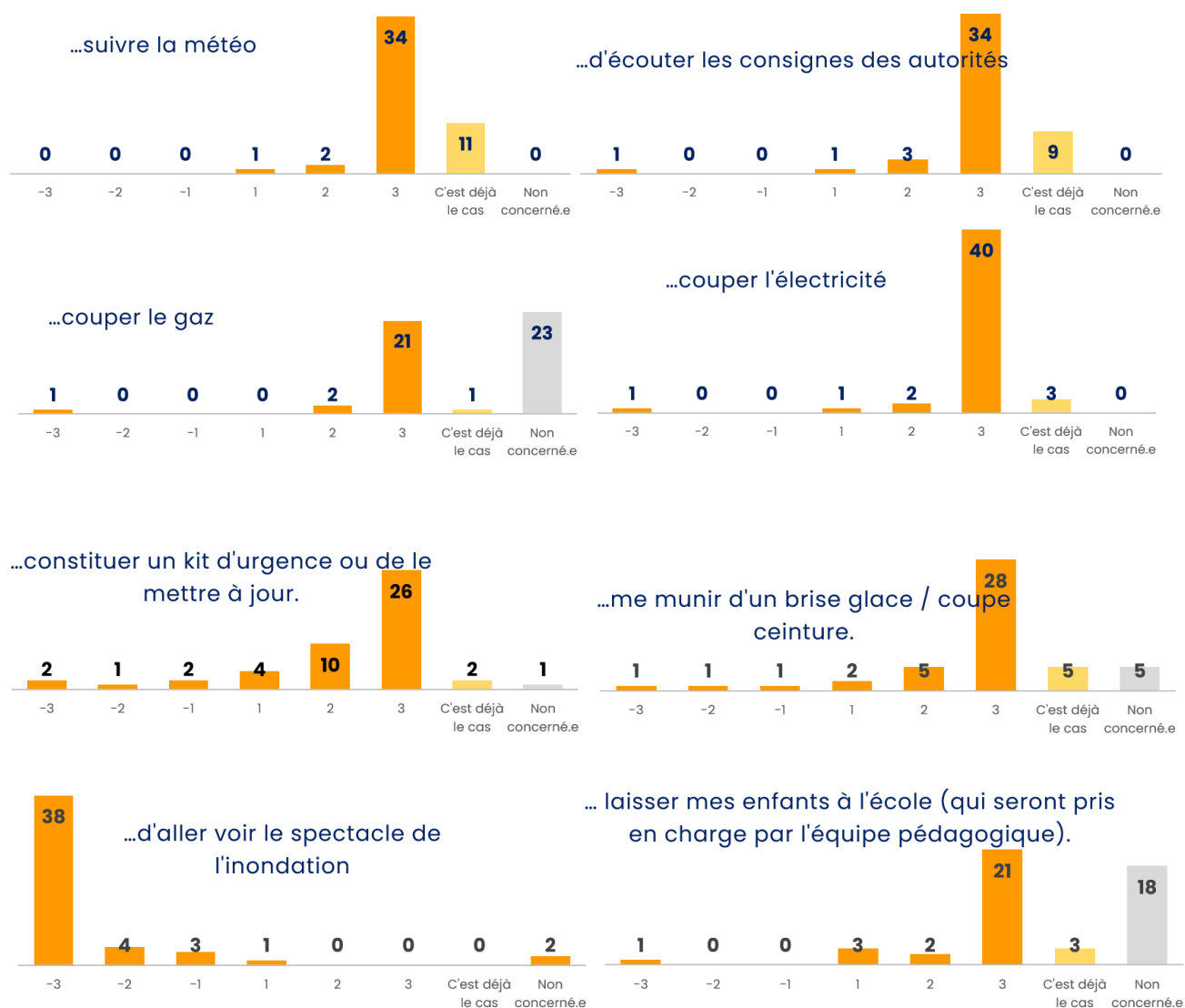
On observe en première instance que les participants sont plus nombreux à déclarer des intentions comportementales élevées ou très élevées pour les gestes et comportements simples et peu coûteux. Il s'agit aussi des comportements plus directement liés à la protection de sa propre vie ou celle de son entourage (y compris ses animaux domestiques). Lorsque les comportements proposés sont plus coûteux, nécessitant des travaux par exemple, les réponses des participants sont plus mesurées sur l'échelle d'intention, sans être massivement sur le versant négatif des intentions, voire pour la plupart des cas étalées sur les modalités des intentions comportementales positives.

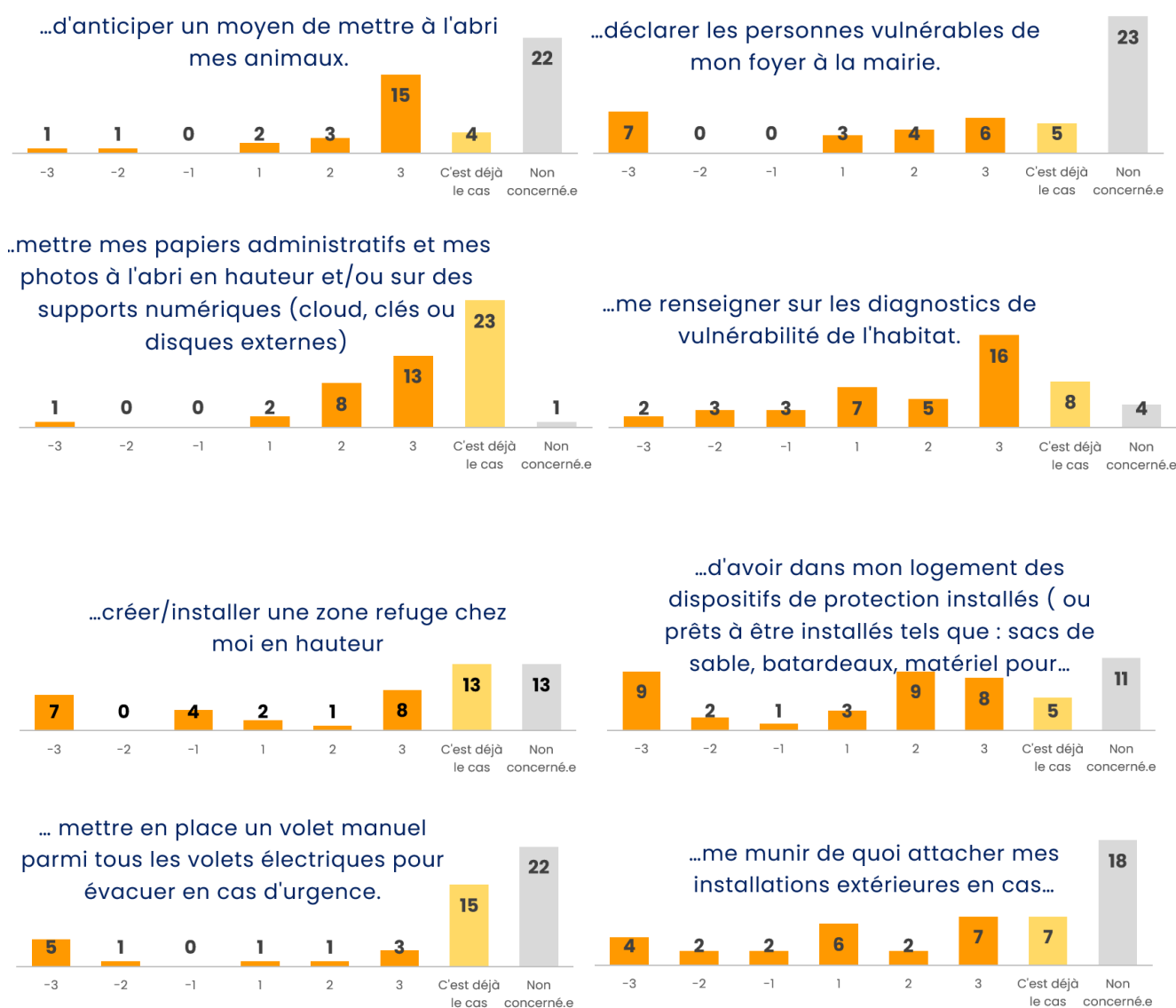
Un point d'intérêt particulier concerne les diagnostics de vulnérabilité de l'habitat pour lesquels, majoritairement, après avoir visité le site, les personnes déclarent des intentions positives et surtout très positives de prendre des renseignements. Cette intention de se renseigner sur la vulnérabilité de son habitat pourrait supplanter en première instance les intentions de réaliser directement des travaux chez soi. Il s'agirait là d'une forme de rationalité individuelle dans le sens d'une hiérarchisation des comportements à réaliser ou à prévoir pour fonctionner de la manière la plus efficace et économique (à tout point vue : temporel et financier).

Si les acteurs du risque inondation déplorent que les particuliers s'engagent peu dans la réalisation des diagnostics de vulnérabilité de leur habitat malgré les informations données sur les avantages de le faire (notamment les aides apportées pour les éventuels travaux à réaliser, la valeur prise de l'habitation etc...) et la gratuité du diagnostic, la web application pourrait avoir ce bénéfice de rendre les utilisateurs plus favorables à l'accepter ou en tout cas moins résistants.

J'ai l'intention de

(N=48)





Figures 10. Répartition des Intentions comportementales déclarées après l'exploration de la Web – Application, en effectif (n=48)

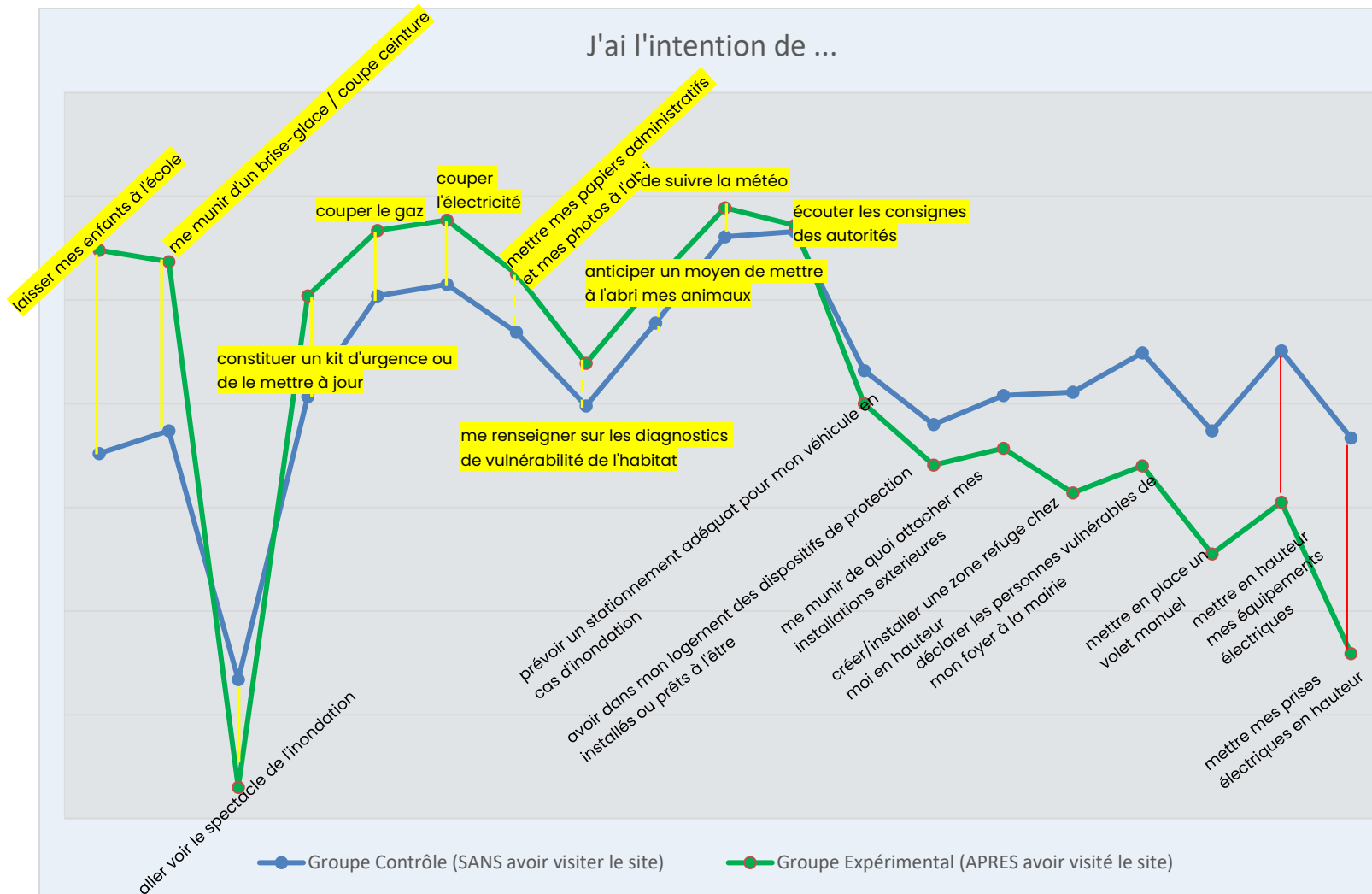
Toutefois, pour attribuer ces résultats encourageants à la consultation de la web application, il est nécessaire de les mesurer en référence à ceux d'un groupe d'individus sollicités pour répondre aux mêmes mesures d'intentions comportementales mais sans avoir consulté en amont l'outil numérique.

Pour ce faire, nous avons utilisé comme groupe de comparaison les 840 individus du protocole complémentaire 1 en adaptant les tests statistiques à l'écart en effectif des deux échantillons.

Les résultats sont représentés dans la figure 11 ci-après dans laquelle les comportements surlignés en jaune correspondent à ceux pour lesquelles les intentions comportementales de mise en œuvre sont plus élevées APRES avoir consulté la web application que SANS l'avoir consulté. Les liens en traits pleins marquent la significativité statistique de la différence à $p < .05$.

Les résultats montrent que les participants interrogés APRES avoir interagi avec la web application (groupe expérimental) se distinguent significativement du groupe d'individus étalons (groupe contrôle) à l'égard de 7 comportements spécifiques. Ils déclarent une intention supérieure de constituer un kit d'urgence ou de le mettre à jour, de se munir d'un brise-glace / coupe ceinture, (lors d'une inondation) d'éviter d'aller voir le spectacle de l'inondation (moyenne négative d'intention comportementale), de couper l'électricité, de couper le gaz, de laisser leurs enfants à l'école (qui seront pris en charge par l'équipe pédagogique), de suivre la météo. Trois autres comportements recueillent davantage d'intentions comportementales après la consultation de la web application, sans toutefois atteindre un seuil de significativité statistique : il s'agit de mettre ses papiers administratifs et ses photos à l'abri en hauteur et/ou sur des supports numériques, se renseigner sur les diagnostics de vulnérabilité de l'habitat et d'anticiper un moyen de mettre à l'abri ses animaux.

A l'inverse et concernant 2 autres comportements, le groupe qui a expérimenté la web application rapporte une intention comportementale statistiquement inférieure à celle du groupe contrôle. Il s'agit de mettre en hauteur ses équipements électriques (ordinateur, télévision, grille-pain etc.) et de mettre ses prises électriques en hauteur (*Item possiblement mal compris dans le sens initialement voulu de « d'installer », de « positionner » ses prises électriques en hauteur*).



Figures 11. Comparaison des moyennes d'intentions comportementales après consultation de la web application (n=48) vs. sans consultation de la web application (n=820). Les liens en traits pleins marquent la significativité statistique de la différence à $p < .05$.

Ensemble ces résultats sur les intentions comportementales accréditent l'hypothèse formulée en première instance d'une révision des rationalités individuelles à l'issue de la consultation de la web application. Forts des informations consultées, les individus réorganiseraient leurs intentions pour se prémunir du risque des inondations en privilégiant des actions heuristiques (et économiquement accessibles ?) dans leur mise en œuvre. Par exemple, on comprend comment l'action de « couper l'électricité » peut être rationalisée comme pouvant suppléer celle de mettre en hauteur des équipements électriques ou des prises électriques pour se prémunir d'électrocution. Quant à la dégradation subséquente du matériel, il est possible qu'une autre rationalité intervienne telle que celle qui renvoie au bénéfice du retour « légitimé » de sa couverture assurantielle. D'ailleurs, les papiers administratifs et objets de valeur sentimentale telles que les photos (ce à quoi l'on tient et dont la perte n'est pas compensable) seraient au contraire plutôt intentionnellement protégés. Dans le même sens, l'intention déclarée de se renseigner sur les diagnostics de vulnérabilité (dont l'objet est d'établir des préconisations sur les aménagements à mettre en œuvre tout en informant des aides afférentes) pourrait primer sur l'intention directe de réaliser des travaux ou aménagements à l'intérieur de l'habitat.

Aussi, dans le sens de l'interprétation proposée, **les résultats semblent confirmer une démarche de protection de l'humain -soi-même, son entourage, ses animaux- privilégiée à partir de gestes simples et peu coûteux au détriment de ce qui relève du matériel.** En effet, c'est ce que l'on observe sur un certain nombre de comportements proposés pour lesquels on constate que la visite de la web application n'active pas l'intention déclarée de mise en œuvre (prévoir un espace sûr pour son véhicule, attacher ses éléments extérieurs etc.) : comme si une fois que l'on s'est protégé (à tort ou à raison) soi-même et ceux à qui l'on tient, le reste importe moins ou peu.

On notera pour terminer que les comportements que les participants disent avoir l'intention de mettre en œuvre lors d'une inondation sont étroitement corrélés avec les informations retenues après avoir exploré la web application : ce qui permet de renforcer à la fois l'idée de « connaissances acquises » et possiblement le passage des intentions comportementales en comportements effectifs.

A titre informatif, la figure 12 donne à voir sur un grand échantillon (820 individus issus du groupe contrôle), et classés par ordre décroissants, les comportements et gestes préventifs proposés que les individus disent mettre déjà en œuvre en cas d'inondation ou ont déjà mis en œuvre dans une démarche préventive. On remarque que le plus cité – par plus de 25% des répondants – renvoie à la protection des papiers administratifs et photos (sans distinction dans l'item) bien avant les comportements plus directement liés à la protection de la vie (humaine ou son entourage, ses animaux). Après l'exploration de la web application, c'est pourtant les gestes simples et peu coûteux permettant de protéger sa propre vie et celle de son entourage qui seront les plus rappelés en mémoire et recueillant davantage l'intention de les mettre en œuvre le moment opportun. D'ailleurs, on se souvient que parmi les deux autodiagnostic proposés dans le site, les participants ont préféré réaliser celui sur la protection de soi-même et son entourage.

Cela va encore une fois dans le sens d'une prise de conscience que l'on peut imputer à la web application comme un élément positif de son évaluation.

Ce même graphique laisse également à voir à l'extrême droite des bâtons et pour chaque comportement la proportion des individus à convaincre de les mettre en œuvre pour faire évoluer la culture préventive face au risque inondation. En rappel des résultats présentés juste précédemment (figure 11), sont colorés en orange et en jaune, ceux qui recueillent – avec respectivement significativité statistique établie ou non – plus d'intentions comportementales de les mettre en œuvre après la consultation de la web application ; en gris foncé, les comportements qui n'ont pas été impactés (comparé à un groupe contrôle sans consultation de la web application).

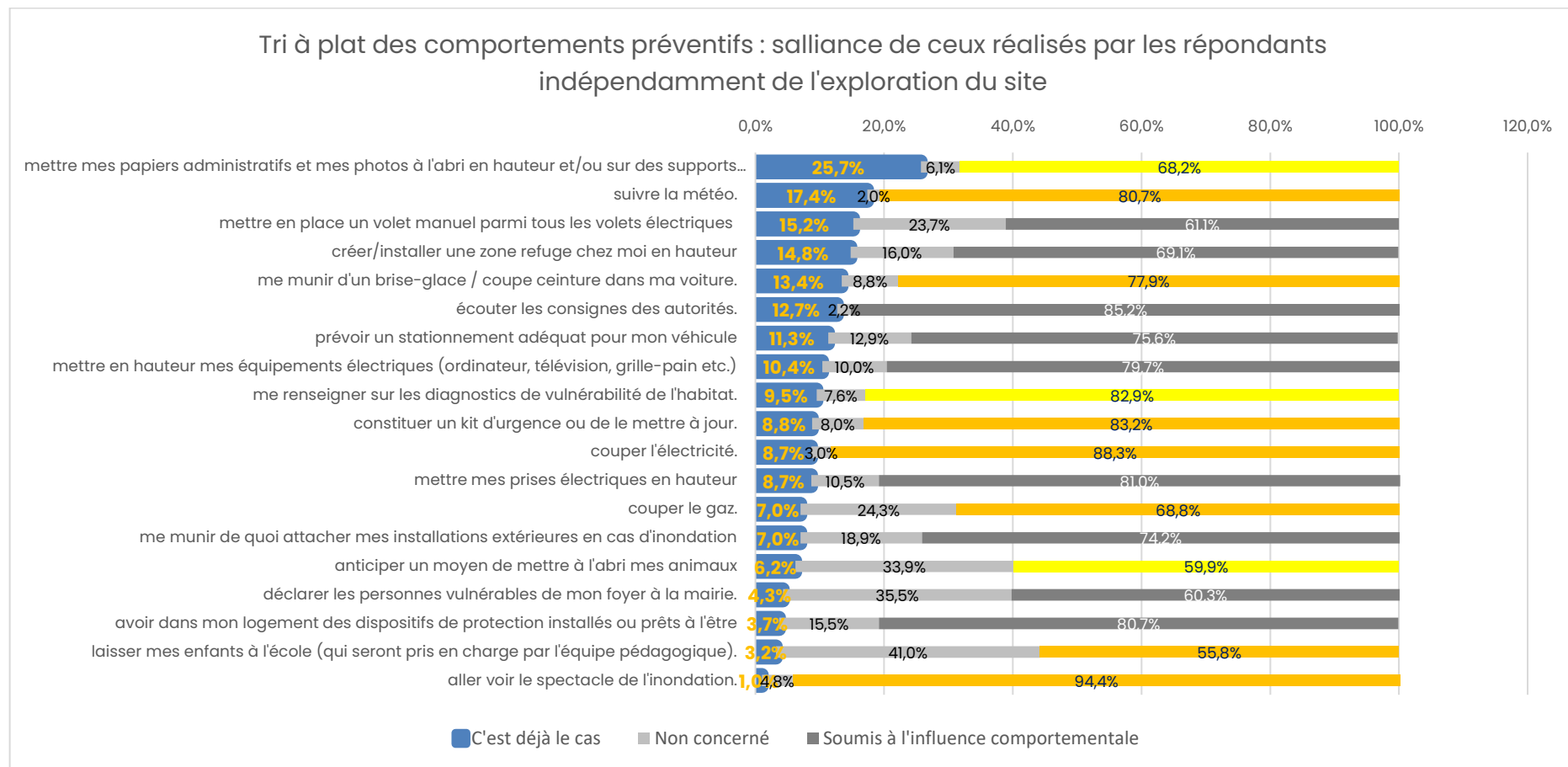


Figure 12. Tri à plat des comportements préventif (en bleu) déclarés par les 820 répondants du protocole complémentaire 1, indépendamment de la consultation de la web application.

Sont colorés en orange et en jaune, ceux qui recueillent – avec respectivement significativité statistique établie ou non – plus d'intentions comportementales de les mettre en œuvre après la consultation de la web application ; en gris foncé, les comportements qui n'ont pas été impactés (comparé à un groupe contrôle sans consultation de la web application)

7. Synthèse commentée des résultats

La Web application dans sa version 4 offre un très bon niveau d'utilisabilité estimé par les utilisateurs et plus globalement une expérience sur les aspects subjectifs, des ressentis, des émotions très satisfaisante. Elle répond aux objectifs fixés d'amener les visiteurs sur les pages-cibles : à savoir réaliser les autodiagnostic et le quiz. On rappelle que le but était de favoriser l'accomplissement de ces tâches parce qu'elles entraînent un traitement plus approfondi de l'information, propices à la mémorisation et au développement de conduites préventives. On note un plus grand intérêt pour l'autodiagnostic sur les personnes comparé à celui sur les biens ; ce qui est conforme aux attentes des acteurs-métier consultés au début du projet, lesquels estimaient en amont de la conception de l'outil son utilité s'il contribuait en tout premier lieu à ce que les personnes protègent leur propre vie et celle de leur entourage. La consultation massive des synthèses des recommandations témoigne d'un intérêt pour un rappel en mémoire des gestes préventifs. Plus encore, on relève un grand intérêt pour personnaliser autant que faire se peut la connaissance et l'évaluation de sa propre exposition en allant notamment chercher l'information sur les risques encourus au niveau de son lieu de vie à partir des liens disponibles.

Sur le plan du savoir faire, on constate qu'avant l'exploration de l'outils, les individus ne sont pas dénués de connaissances sur les comportements préventifs ou protecteurs face aux inondations. Juste après avoir consulté la web application, tous les participants sont capables de citer plusieurs éléments supplémentaires. Il convient de préciser que ce résultat brut ne renseigne pas d'un gain en connaissance durable. Le rappel en mémoire est manifestement aidé par l'approche temporelle -ce que je peux faire 3jours 3heures, 3 minutes avant l'arrivée de l'eau- proposé dans le Quiz. Outre les comportements préventifs mentionnés après l'exploration de la web application qui ne l'avaient pas été auparavant, par ignorance ou moindre saillance cognitive, les connaissances antérieures se déclinent après exploration de la web application en moyens d'agir concrètement (par le recours à des dispositifs précis empêchant l'entrée de l'eau par exemple) ou encore en déclinants les

documents à protéger et les moyens de le faire.

L'ensemble des résultats issus des trois protocoles s'alimentent pour offrir une vue d'ensemble sur des indicateurs de l'efficacité de la web application et offrent un modèle cohérent qui paraît propice au développement de conduite de prévention. On observe en effet un bénéfice de la web application à donner la mesure du risque inondation en ramenant à une appréciation plus réaliste de ses propres connaissances chez ceux en proie à leur surestimation. Conjointement la perception du risque est augmentée via le niveau de connaissance de ce risque et sa compréhension ainsi que la perception de la capacité personnelle d'action face aux inondations. Cette capacité de contrôle augmentée est un vecteur de mise en action en termes de prévention car renvoie à la capacité de l'outil à activer le contrôle du danger au détriment du contrôle de la peur. En effet, exposé à des messages relatifs à des risques, si l'évaluation de sa propre efficacité perçue pour s'en protéger supplante l'évaluation de la menace que ce risque constitue pour soi-même (gravité, sévérité en regard de sa vulnérabilité personnelle), alors les individus vont être davantage motivés à mettre en œuvre les actions préventives qui sont à leur portée, à suivre les recommandations données. Les nombreuses situations représentant un danger ou une mise en danger en cas d'inondation rapportées dans la web application, systématiquement explicitées et accompagnées de recommandations pour s'en prémunir agissent en faveur du processus du contrôle du danger. D'autant que l'outil numérique favorise les gestes simples et peu coûteux –donc à la portée de chacun– dont on précise qu'ils peuvent grandement réduire la vulnérabilité personnelle, voire sauver la vie. A cela s'ajoute les synthèses des recommandations, que l'utilisateur retrouve quel que soit le parcours choisi dans l'outil. Eviter une surcharge d'information, aider l'utilisateur en lui rapportant les informations essentielles, organiser l'information par catégorie (protéger les personnes, protéger les biens) ou de manière temporelle (que dois-je faire 3j, 3h, 3 minutes avant l'arrivée de l'eau ou ce que je ne dois pas faire) sont autant de vecteurs d'efficacité pour renforcer l'apprentissage et les leviers pour l'action.

La web application habillée d'une charte graphique épurée et non anxiogène –qui bénéficie en outre de techniques de captologie pour guider l'utilisateur sur les pages cibles

(les autodiagnostic et le quiz), l'encourager dans l'accomplissement des tâches (récompenses virtuelles) etc.- apparaît ainsi être un bon levier de communication qui bénéficierait à la culture du risque inondation en entraînant une perception de ce risque plus élevée et la mise en œuvre des comportements de prévention subséquents.

A défaut de pouvoir l'observer par des changements comportementaux effectifs, les mesures des intentions comportementales, dont la littérature a démontré le potentiel prédictif d'apparition des comportements, dévoilent des résultats encourageants. En adéquation avec les éléments retenus après avoir visité la web application, ce sont les démarches et comportements en lien avec la protection de l'humain -soi-même, son entourage, ses animaux- qui sont privilégiées. Les gestes simples et peu coûteux remportent les intentions de mise en œuvre les plus élevées. Dans le même sens, l'hypothèse d'une révision des rationalités individuelles à l'issue de la consultation de la web application semble en outre se confirmer par une réorganisation ou une priorisation des intentions pour se prémunir du risque en privilégiant des actions heuristiques (et économiquement accessibles ?) dans leur mise en œuvre : par exemple, l'action de « couper l'électricité » peut être rationalisée comme pouvant suppléer celle de mettre en hauteur des équipements électriques ou des prises électriques pour se prémunir d'électrocution. Quant à la dégradation subséquente du matériel, il est possible qu'une autre rationalité intervienne telle que celle qui renvoie au bénéfice du retour « légitimé » de sa couverture assurantielle.

8. Conclusion

Les différentes mesures d'évaluation de la version 4 de la web application sont encourageantes : tant sur ses qualités de conception et le ressenti des utilisateurs qu'en tant que dispositif de prévention contribuant à rendre les citoyens acteurs dans la réduction de leur propre vulnérabilité face aux inondations.

Pour un usage à destination de l'ensemble des appareils existants, la conception de la web application est dite Responsive design. Toutefois, il est à noter que toutes les mesures

d'évaluation ont été réalisées à partir d'un affichage type écran d'ordinateur ou de tablette. Il convient pour généraliser les résultats obtenus de vérifier les mesures lors de l'utilisation sur smartphone. Ce travail est en cours de réalisation.

En l'état, opérationnelle et disponible gratuitement à l'adresse www.iap-agirenprevention

un travail de valorisation et de diffusion a d'ores et déjà débuté auprès des acteurs-métier et des citoyens. Le livrable 5 du projet fait état des premières actions de valorisation menées et de leurs retombées très encourageantes, ainsi des modalités d'utilisation et de diffusion pour les acteurs-métiers désireux d'intégrer cet outil dans leurs stratégies de prévention.

9. Références bibliographiques

Arroyo, E., Bonnani, L., & Seiker, T. 2005. Waterbot: exploring feedback and persuasive techniques at the sink. In proceedings of CHI'05. ACM. 631-639.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Macmillan).

Bandura, A. (1999). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Asian Journal of Social Psychology*, 2(1), 21-41. <https://doi.org/10.1111/1467-839X.00024>

Canady, BE., Larzo, M. Overconfidence in Managing Health Concerns: The Dunning-Kruger Effect and Health Literacy. *J Clin Psychol Med Settings*. 2023 Jun;30(2):460-468. doi: [10.1007/s10880-022-09895-4](https://doi.org/10.1007/s10880-022-09895-4)

Chaiken, S. (1987). The heuristic model of persuasion. In M. P. Zanna, J. M. Olson, & C. P. Herman (Eds.), *Social influence: The Ontario Symposium* (Vol. 5, pp. 3-39). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Chauvin, B. (2014). Chauvin, B. (2014). Chapitre 1. Définitions. Dans : , B. Chauvin, *La perception des risques: Apports de la psychologie à l'identification des déterminants du risque perçu* (pp. 12-22). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.chauv.2014.01.0012>

Cho, H., Lee, J. S., & Chung, S. (2010). Optimistic bias about online privacy risks: Testing the moderating effects of perceived controllability and prior experience. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 987-995. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.02.012>

Choi, D.-H., Shin, D.-H., & Yoo, W. (2018). Exploring Risk Perception and Intention to Engage in Social and Economic Activities During the South Korean MERS Outbreak. *International Journal of Communication*,

12, 3600–3620. <http://ijoc.org>.

Dewalt, D. A., Berkman, N. D., Sheridan, S., Lohr, K. N., & Pignone, M. P. (2004). Literacy and health outcomes: a systematic review of the literature. *Journal of general internal medicine*, 19(12), 1228–1239. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2004.40153.x>

Dunning D, Heath C, Suls J. Flawed Self-Assessment: Implications for Health, Education, and the Workplace. *Psychological Science in the Public Interest*. 2004;5(3):69. doi: 10.1111/j.1529-1006.2004.00018.x.

Fogg, B. J. (1998). Persuasive computers : perspectives and research directions. 225–232. <https://doi.org/10.1145/274644>

Fogg, B. J., & Hreha, J. (2010). Behavior wizard: A method for matching target behaviors with solutions. International Conference on Persuasive Technology, 117–131. Consulté à l'adresse http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-13226-1_13

Heydari, S. T., Zarei, L., Sadati, A. K., Moradi, N., Akbari, M., Mehralian, G., & Lankarani, K. B. (2021). The effect of risk communication on preventive and protective Behaviours during the COVID-19 outbreak: mediating role of risk perception. *BMC Public Health*, 21(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-10125-5>

Lallemend C., (2018) *Méthodes de design UX. 30 méthodes fondamentales pour concevoir des expériences optimales. (2e édition)* Eyrolles. France.

Lanoue, S. (2015) 6 Psychological triggers that make UX Design persuasive. <https://www.usertesting.com/blog/6-psychological-triggers-that-make-ux-design-persuasive>

Lefevre, R., Bordel, S., Guingouain, G., Pichot, N., Somat, A., & Testé, B. (2008). Sentiment de contrôle et acceptabilité sociale a priori des aides à la conduite. *Travail Humain*, 71(2), 97–135. <https://doi.org/10.3917/th.712.0097>

Lemée, C., Fleury-Bahi, G., Krien, N., Deledalle, A., Mercier, D., Coquet, M., Rommel, D., & Navarro, O. (2018). Factorial structure of the coastal flooding risk perception and validation of a French coastal flooding risk evaluation scale (CFRES) for non-experts. *Ocean & Coastal Management*, 155, 68–75. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.01.030>

Lindenberg, S., & Steg, L. (2007). Normative, Gain and Hedonic Goal Frames Guiding Environmental Behavior. *Journal of Social Issues*, 63(1), 117–137.

Lindenberg, S., & Steg, L. (2013). Goal-framing Theory and Norm-Guided Environmental Behavior. In H. van Trijp (Ed.), *Encouraging Sustainable Behavior* (pp. 37–54). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203141182>

McDonald, F. E., Patterson, P., Costa, D. S., & Shepherd, H. L. (2016). Validation of a health literacy measure for adolescents and young adults diagnosed with cancer. *Journal of adolescent and young adult oncology*, 5(1), 69–75.

Nemery, A., Brangier, E., (2011) *Grille de critères ergonomiques pour l'appréciation de la persuasion technologique*. 2011. France. DOI: [10.13140/RG.2.2.14148.83845](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14148.83845)

Nutbeam, D. (2000). Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health promotion international*, 15(3),

259-267.

Nutbeam, D. (2008). The evolving concept of health literacy. *Social science & medicine*, 67(12), 2072-2078.

Oinas-Kukkonen H., Harjuma, M. (2009) Persuasive systems design: keys issues, process model and system features. *Communications of AIS*, 24(2), 485-500.

Ousseine, Y. M., Rouquette, A., Bouhnik, A. D., Rigal, L., Ringa, V., Smith, A. B., & Mancini, J. (2018). Validation of the French version of the Functional, Communicative and Critical Health Literacy scale (FCCHL). *Journal of patient-reported outcomes*, 2, 1-6.

Öztürk Altınayak, S., & Yılar Erkek, Z. (2021). Comparison of individuals' Fear of COVID-19 Pandemic and Perceived Control in Turkey. *Journal of Contemporary Medicine*, 11(6), 838-845.
<https://doi.org/10.16899/jcm.940872>

Pan, W. L., Fan, R., Pan, W., Ma, X., Hu, C., Fu, P., & Su, J. (2023). The role of climate literacy in individual response to climate change: evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 405, 136874.

Petty, R.E., Cacioppo, J.T. (1986). The Elaboration Likelihood Model of Persuasion. In: *Communication and Persuasion*. Springer Series in Social Psychology. Springer, New York, NY.
https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4964-1_1

Quesenberry, W., & Whitney Interactive Design. (2003). Dimensions of usability: Defining the conversation, driving the process. In *UPA* (pp. 387-399)

Renner, B., Gamp, M., Schmalzle, R., & Schupp, H. T. (2015). Health Risk Perception. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition* (pp. 702-709). Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.14138-8>

Ragot-Court, I., Vindry, R., Nieto, J., Aillerie, I. Rhodet, L., Rhodet, L., Jezierski, T., Weiss, K. (Printemps 2023). Diagnostic des principaux retours d'expériences en matière de risque inondation dans le sud de la France et développement de l'outil numérique VI (contenu et structure). Livrable n°2 et 3 du projet « Inondation, Agir en Prévention ». Rapport de Convention Université Gustave Eiffel, Syndicat mixte du bassin des Sorgues, Université Aix-Marseille, Cabinet Autremen dit – Fondation MAIF.

Rodon, C., Chin, J., & Chevalier, A. (2022). Assessing COVID-19 Health Literacy (CoHL) and its relationships with sociodemographic features, locus of control and compliance with social distancing rules during the first lockdown in France. *Health Education Research*, 37(3), 143-154.

Shahid, R., Shoker, M., Chu, L. M., Fréhlick, R., Ward, H., & Pahwa, P. (2022). Impact of low health literacy on patients' health outcomes: a multicenter cohort study. *BMC health services research*, 22(1), 1148.

Sørensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z., ... & (HLS-EU) Consortium Health Literacy Project European. (2012). Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC public health*, 12, 1-13.

Suka, M., Odajima, T., Kasai, M., Igarashi, A., Ishikawa, H., Kusama, M., ... & Sugimori, H. (2013). The 14-item health literacy scale for Japanese adults (HLS-14). *Environmental health and preventive medicine*, 18, 407-415.

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. *Travail Humain*, 72(4), 383–395. <https://doi.org/10.3917/th.724.0383>

Thompson, S. C. (1981). Will It Hurt Less If I Can Control It? A Complex Answer to a Simple Question. *Psychological Bulletin*, 90(1), 89–101.

Vindry, R., Ragot-Court, I., Girandola, F., Rhodet, L., Aillerie, I. (juillet 2021). Etat de l'art de l'existant sur les outils et plans/programmes de gestion institutionnelle du risque inondation en France et premières analyses. Livrable n°1 du projet « Inondation, Agir en Prévention ». Rapport de Convention Université Gustave Eiffel, Syndicat mixte du bassin des Sorgues, Université Aix-Marseille, Cabinet Autremen dit – Fondation MAIF.

Webb, T. L., & Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological bulletin*, 132(2), 249.

Witte, K. (1992). Putting the fear back into fear appeals: The extended parallel process model. *Communication Monographs*, 59(4), 329–349. <https://doi.org/10.1080/03637759209376276>

Yang, T., Linder, J. & Bolchini, D. (2012). DEEP: Design-Oriented Evaluation of Perceived Usability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 28 (5), 308–346 <https://doi.org/10.1080/10447318.2011.586320>