



Adaptations des habitations face aux risques d'inondations

Cas d'études en Région wallonne (Belgique) et en Angleterre (UK)

Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du grade de master Ingénieur Civil Architecte à finalité

Auteur : Justine Noulin

Promoteurs : Catherine Elsen – Jacques Teller

Jury : Benjamin Dewals – Martin Frens

Président du jury : Pierre Leclercq

Année Académique : 2020-2021

ABSTRACT

Floods' frequency and scale are constantly increasing all over the world and particularly in Europe. The climate change and the evolution of lands use with the massive urbanization deeply increase these phenomena. These events have increasingly devastating effects, in terms of physical damage, psychological consequences and human losses, such as the tragic floods of July 2021. To limit these impacts, new developments and adaptations have to be planned at the urban and individual property scales.

This master thesis focuses on the adaptation of homes to the risks of flooding in Belgium and England. This work provides a report on the state of knowledge of the risk and the tools to face up floods from the point of view of both inhabitants and professionals. It is based on the comparison and analysis of a form distributed to the inhabitants (576 answers) and of 20 interviews carried out with professionals. This study establishes the measures to be put in place and underlines the existing decision-making impediments to better advise residents in their adaptation process.

The results highlight an overall lack of risk awareness and knowledge of the tools, such as flood maps or the flood guide, from the inhabitants. They do not perceive the value of adaptation measures and find them useless and constraining. Therefore, the challenge is to raise awareness and to implement a new communication towards the users so that risk management is integrated into their daily lives. It is also important to create new incentives, whether financial or regulatory, to encourage residents to adapt their housing.

While professionals in the sector are aware of the risk, there is currently no legal obligation for designers to develop the flooding component in their projects. The *new flooding circular* and an overhaul of the *sector plan* may allow the integration of the risk as a full-fledged project theme. Thus, we may wonder if the existing tools and schooling are sufficient to allow designers to integrate this new constraint. If not, which devices could help them to include risk in their projects?

RÉSUMÉ

La fréquence et l'ampleur des inondations ne cessent d'augmenter dans le monde et particulièrement en Europe. Les changements climatiques et l'évolution de l'occupation des sols avec l'urbanisation croissante ne font qu'accroître ce phénomène. Ces événements ont des conséquences de plus en plus graves, à la fois en termes de dommages, de conséquences psychologiques voire de pertes humaines à l'instar des dramatiques inondations de juillet 2021. Afin de limiter les conséquences des inondations, de nouveaux aménagements et adaptations sont à prévoir, à la fois à l'échelle urbaine et à l'échelle de la propriété individuelle.

Ce mémoire porte sur l'adaptation des habitations face aux risques d'inondations en Belgique et en Angleterre. Ce travail dresse un constat de l'état de connaissance du risque et des outils pour faire face aux inondations tant du point de vue des habitants que celui des professionnels. Il est basé sur la comparaison et l'analyse d'un questionnaire diffusé aux habitants (576 réponses) et de 20 entretiens réalisés avec des professionnels. Cette étude synthétise les mesures qui pourraient être mises en place et permet de comprendre les freins existants à la prise de décision pour mieux conseiller les habitants dans leur processus d'adaptation.

Les résultats soulignent que les habitants ont un manque global de conscience du risque, de connaissance et de compréhension des outils, comme les cartes d'aléas inondations ou le *Guide inondation*. Ces derniers ne perçoivent pas l'intérêt des mesures d'adaptation et les trouvent inutiles et contraignantes. L'enjeu est donc de sensibiliser et de mettre en œuvre une nouvelle communication vers les usagers pour que la notion de gestion du risque soit pleinement intégrée à leur quotidien. Il est aussi important de créer de nouveaux incitants, qu'ils soient financiers ou réglementaires, pour encourager les habitants à adapter leur logement.

Si les professionnels du secteur ont une conscience du risque, il n'existe actuellement aucune obligation légale qui pousse les concepteurs à développer le volet inondation de leur projet. La nouvelle circulaire inondation et une refonte du plan de secteur pourraient permettre d'intégrer le risque comme une thématique à part entière des projets. Suite à cela, nous pouvons nous demander si les outils et les formations existantes permettent aux concepteurs d'intégrer cette nouvelle contrainte. Si ce n'est pas le cas, quels sont les dispositifs qui pourraient les aider à pleinement inclure le risque dans leurs projets ?

REMERCIEMENTS

Je tiens tout particulièrement à remercier mes promoteurs, Madame Catherine Elsen, pour sa confiance, la régularité de son suivi et ses nombreux conseils judicieux ainsi que Monsieur Jacques Teller pour son expertise, son encadrement et l'opportunité de travailler sur le sujet des inondations à l'échelle de la propriété individuelle.

Je souhaiterais ensuite remercier les membres de mon jury pour le temps qu'ils consacreront à la lecture de ce mémoire : Monsieur Benjamin Dewals pour le temps qu'il m'a accordé et les conseils qu'il m'a prodigués et Monsieur Martin Frens pour le partage de son expertise de terrain.

Je souhaite aussi remercier Monsieur Louis Durrant pour ses contacts en Angleterre et ses nombreuses recommandations, Monsieur Mario Cools pour ses explications et avis concernant les traitements statistiques.

Je remercie également toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail en répondant au questionnaire et en le testant, en le partageant, en acceptant de réaliser des entretiens ou encore en échangeant des articles sur le sujet. Sans cette active participation, ce mémoire n'aurait pas pu voir le jour.

SOMMAIRE

ABSTRACT	3
RÉSUMÉ	4
REMERCIEMENTS	6
SOMMAIRE	7
ABRÉVIATIONS	10
TABLE DES FIGURES	11
TABLE DES TABLEAUX	13
0. INTRODUCTION	17
0.A. Contexte	17
0.B. Objet de la recherche	18
0.C. Structure du travail	19
1. ÉTAT DE L'ART	23
1.A. Généralités sur les inondations.....	23
1.A.1. La notion du risque d'inondation.....	23
1.A.2. Les différents types d'inondations et leurs causes	24
1.B. Les conséquences des inondations.....	26
1.B.1. Les dommages dus aux inondations dans les logements	26
1.B.2. Les conséquences psychologiques des inondations.....	28
1.C. Architecture et inondations	32
1.C.1. La préparation et les adaptations réalisées dans les logements.....	32
1.C.2. Prendre la décision d'adapter son logement	36
1.C.3. Le rôle de l'architecte	39
1.D. Questions de recherches.....	40
1.D.1. Schéma récapitulatif de l'état de l'art	40
1.D.2. Questions de recherche dans le cadre de ce mémoire	43
2. MÉTHODOLOGIE	47
2.A. Cas d'études : Région Wallonne & Angleterre.....	47
2.A.1. Caractéristiques et justification des zones étudiées	47
2.A.2. Des expertises et des expériences différentes des inondations	49
2.A.3. Les outils et projets mis en place	54
2.B. L'étude de terrain initialement envisagée	58
2.C. Le questionnaire en ligne	59
2.C.1. Alternative à l'étude de terrain.....	59
2.C.2. Réalisation du questionnaire	61
2.D. Entretiens ciblés	65

2.D.1. Le choix des personnes interrogées	65
2.D.2. Le type d'entretien.....	66
2.D.3. La structure des entretiens.....	67
2.E. Schéma récapitulatif de la méthodologie.....	69
3. TRAITEMENT DES DONNÉES.....	75
3.A. Questionnaire en ligne.....	75
3.A.1 Profil des répondants.....	75
3.A.1. Transcription et tri des données	76
3.A.3. Traitement de l'échantillon et des réponses	78
3.A.4. Traitements statistiques.....	79
3.B. Les entretiens	81
3.B.1. Transcription des données	81
3.B.2. Structure de la grille comparative	82
3.B.2. Analyses des réponses fournies.....	82
4. RÉSULTATS	85
4.A. Analyse des réponses au questionnaire	85
4.A.1. Caractéristiques de l'échantillon.....	85
4.A.2. Connaissance du risque.....	88
4.A.3. Caractéristiques des habitats belges.....	91
4.A.4. Conséquences des inondations	93
4.A.5. Les mesures d'adaptation	96
4.A.6. Pourquoi adapter son logement ?	100
4.A.7. Les conseils pour favoriser l'adaptation des logements	102
4.B. Analyse des entretiens	105
4.B.1. Caractéristiques des inondations	105
4.B.2. Connaissance et compréhension du risque et des outils	106
4.B.3. Adapter son logement	108
4.B.4. Préparer les individus.....	108
4.B.4. Conseiller les habitants	110
4.C. Schéma récapitulatif des résultats.....	110
5. DISCUSSIONS.....	115
5.A. Pourquoi les mesures d'adaptation des habitations face aux risques d'inondations sont-elles aussi peu appliquées ?.....	115
5.A.1. Les habitants ont-ils conscience du risque ?.....	115
5.A.2. Quels sont les outils existants qui aident à l'adaptation ? Sont-ils connus ?.....	115
5.B. Comment améliorer la mise en place des mesures d'adaptation à l'échelle individuelle ?.....	116
5.B.1. Quels sont les freins existants ?.....	116

5.B.2. Comment mieux conseiller les habitants ?	117
5.B.3. Comment l'architecte doit-il prendre en compte la problématique du risque d'inondation dans ses projets ?	118
5.C. Un nouvel outil pour inciter à l'adaptation	118
6. CONCLUSIONS	123
6.A. Résumé	123
6.B. Limites	124
6.B.1. Réaliser un travail au bon moment	124
6.B.2. Limites et pistes d'amélioration du questionnaire	124
6.B.3. Limites et pistes d'amélioration des entretiens	125
6.C. Perspectives	126
6.C.1. Nouvelles études sans crise sanitaire	126
6.C.2. Suite aux événements de juillet 2021	126
BIBLIOGRAPHIE	129
Articles scientifiques, livres et publications	129
Ressources Internet	133
ANNEXES	137
Annexe 1. Questionnaire	137
Annexe 2. Entretien	157
Annexe 2.A. Personnes contactées pour réaliser les interviews	157
Annexe 2.B. Détails des interviews des experts	159
Annexe 2.C. Détails des entretiens des sinistrés	202

ABRÉVIATIONS

CENN : Cours d'eau Non Navigables
CT : Comité Technique
DEFRA : Departement for Environment, Food and Rural Affairs
DI : Directive Inondation
EPRI : Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
GTI : Groupe Transversal Inondation
LLFAs : Lead Local Flood Authorities
LRFs: Local Resilience Forums
MAFPs : Multi-agency Flood Plans
PADM : The Protective Action Decision Model
P.A.R.I.S. : Programmes d'Actions sur les Rivières par une approche Intégrée et Sectorisée
PGDH : Plans de Gestion des Districts Hydrographiques
PGRI : Plan de Gestion des Risques Inondation
PFRA : Preliminary Flood Risk Assessment
PLFRA : Property-Level Flood Risk Adaptation
P.L.U.I.E.S : Prévention et Lutte contre les Inondations et leurs Effets sur les Sinistrés
PGRI : Plans de Gestion des Risques d'Inondation
PMT: Protection Motivation Theory
SARF: Social Amplification of Risk Framework
SFRA : Stratégic Flood Risk Assessment
SPT : Syndrome Post Traumatique
SPW : Service Public Wallonie
SPWMI : SPW Mobilité et Infrastructures
SWMP : Surface Water Management Plan
VN : Voies navigables
ZI : Zones Inondables
RI : Risques d'Inondations

TABLE DES FIGURES

Figure 1 Revue de littérature Scopus (Source : Illustration personnelle).....	18
Figure 2 Risque et aléas d'inondations (Source : Illustration personnelle)	23
Figure 3 Aléa d'inondation en Région Wallonne, défini comme la combinaison entre la hauteur d'eau et la période de retour (Source : Illustration personnelle).....	24
Figure 4 Distinctions entre les différents types d'inondations (Source : Illustration personnelle).....	25
Figure 5 Types de dommages (Source : inspiré de « Natural and Technological Risks in Civil Engineering », B. Dewals, ULiège, 2019)	26
Figure 6 Hind House (Source: John Pardey).....	27
Figure 7 NOA, logements flottants (Source : Nathan Guillaume & Justine Noulin)	27
Figure 8 Gauche : Courbe de Risque. Droite : Gestion du risque en fonction des mesures de protection (Source : Cours de "Génie de l'Environnement", B. Dewals, ULiège, 2020 3. Issu du cours de "Natural and Technological Risks in Civil Engineering", B. Dewals, ULiège, 2019)	32
Figure 9 Estimation du meilleur moment pour réaliser une adaptation du logement en fonction de la vie du bâtiment (Source : Inspiré de Hennequin et al., 2019)	35
Figure 10 Modèle de décision PADM et PMT (Source : inspiré de Lindell et Perry, 2004 et Bamberg, et al., 2017)	37
Figure 11 Schéma récapitulatif de l'état de l'art (Source : Illustration personnelle)	42
Figure 12 Justification des zones d'études (Source : Illustration personnelle)	47
Figure 13 Changements de la récurrence des crues centennales, sur la base de comparaisons entre le climat et la consommation d'eau (1961-1990). Simulations pour les années 2020 et 2070 (modèles climatiques ECHAM4 et HadCM3) (Source : Arnell, 1999)	48
Figure 14 Carte des sous-bassins hydrographiques du territoire wallon (Source : SPW)	49
Figure 15 Organisation de la gestion des cours d'eau en Wallonie (Source : Inspiré du SPW)	49
Figure 16 Organigramme issu du plan P.L.U.I.E.S montrant les objectifs et actions en relation avec le mécanisme de genèse des inondations (aléas en bleu, facteurs physiques et humains déterminants en rouge) (Source : GTI)	50
Figure 17 Groupes contre les inondations, organisation dans le cycle de gestion des inondations en Région wallonne (Source : Illustration personnelle).....	52
Figure 18 Organisation des institutions en Angleterre pour gérer les inondations (Source : Illustration personnelle)	54
Figure 19 Capture d'écran du site inondation anglais (Source : Site Inondation UK)	55
Figure 20 Capture d'écran de l'application inondation pour la région wallonne (Source : Site Géoportail Wallonie)	55
Figure 21 Interactivités avec les usagers selon le mode d'administration (Source : Ganassali, 2014).....	59
Figure 22 Extrait de publication sur Facebook afin de partager le questionnaire (Source : Capture d'écran Facebook).....	61
Figure 23 Structure du questionnaire (Source : Illustration personnelle).....	64
Figure 24 Capture d'écran des entretiens réalisés avec les experts (Source : Illustration personnelle).....	69
Figure 25 Schéma récapitulatif de la méthodologie adoptée (Source : Illustration personnelle)	71
Figure 26 Structure des réponses aux questionnaires (Source : Illustration personnelle).....	75
Figure 27 Structuration du tri des réponses dans Excel (Source : Illustration personnelle).....	76
Figure 28 Suggestion de la part des répondants (Source : Capture d'écran Facebook d'un commentaire)	77
Figure 29 Exemple d'une question à choix multiples (Source : Extrait du questionnaire)	78
Figure 30 Localisations et nombre de personnes visées sur les réseaux sociaux (Source : Illustration personnelle)	87
Figure 31 Localisations et nombre de personnes ayant répondu au questionnaire (Source : Illustration personnelle).....	87

Figure 32 Coupe d'une habitation avec mise en évidence des niveaux (Source : Figure extrait du questionnaire)	91
Figure 33 Aménagements des abords et des accès à l'habitation. Étude réalisée sur 142 répondants belges habitant en zone à risque ou ayant déjà subi des inondations (Source : Illustration personnelle)	92
Figure 34 Gestion des eaux et de la végétation sur la parcelle. Étude réalisée sur 142 répondants belges habitant en zone à risque ou ayant déjà subi des inondations	92
Figure 35 Organisation des logements inondés. Étude réalisée sur 142 répondants belges habitant en zone à risque ou ayant déjà subi des inondations (Source : Illustration personnelle)	93
Figure 36 Dommages subis lors des inondations. Étude réalisée sur 92 répondants belges ayant subi des inondations	94
Figure 37 Avis sur les mesures mises en place en Belgique. Étude réalisée sur 142 répondants belges ayant subi ou non des inondations	97
Figure 38 Mise en place de mesures en fonction de la hauteur de l'habitation. Étude réalisée sur 142 répondants belges ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)	99
Figure 39 Évolutions de l'information et de la préparation au risque. Étude réalisée sur 52 personnes n'ayant pas subi d'inondation mais habitant en zone à risque et 92 ayant déjà subi une inondation (Source : Illustration personnelle)	100
Figure 40 Schéma récapitulatif des résultats (Source : Illustration personnelle)	111
Figure 41 Solution FloodFrame déployée (Source : https://floodframe.com/en/)	167
Figure 42 Mise en place de la solution PFP système (Source : https://www.bfp-system.be/)	171
Figure 43 Seuil à atteindre pour être considéré comme calamités (Source : https://interieur.wallonie.be/marches-et-patrimoine/calamites-naturelles/reconnaissance-calamite-naturelle-publique/140858)	186
Figure 44 Dégâts causés par l'eau (Source : AXA 2020)	198

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Choix des matériaux suivant les dommages (Source : Inspiré de Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee. 2007).....	27
Tableau 2 Exemples de conséquences psychologiques des inondations et leurs causes associées (Source : Illustration personnelle)	29
Tableau 3 Sources d'inquiétude des sinistrés (Source : Illustration personnelle).....	30
Tableau 4 Mesures du PLFRA (Source : inspiré de Lamond et al., 2015)	34
Tableau 5 Définition du risque selon les législations wallonne et anglaise, données sans prise en compte des changements climatiques	56
Tableau 6 Comparaison des mesures proposées par le PLFRA et le Guide inondation (Source : Illustration personnelle).....	58
Tableau 7 Partie du questionnaire et Littérature associée (Source : Illustration personnelle).....	62
Tableau 8 Profils des participants aux entretiens (Source : Illustration personnelle)	66
Tableau 9 Profils des sinistrés et bénévoles aux entretiens suite aux inondations de juillet 2021 (Source : Illustration personnelle)	66
Tableau 10 Extrait de l'analyse des questions ouvertes, réponses sans traitement (Source : Illustration personnelle).....	79
Tableau 11 Structure de la grille d'entretien (Source : Illustration personnelle).....	82
Tableau 12 Comparaison entre les données de notre échantillon et celles de la population wallonne (Source : Illustration personnelle)	85
Tableau 13 Comparaison entre les données de notre échantillon et celles de la population anglaise (Source : Illustration personnelle)	87
Tableau 14 Villes ciblées et villes des répondants (Source : Illustration personnelle).....	88
Tableau 15 Lien entre la connaissance du risque et le type d'aléas. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle).....	89
Tableau 16 Lien entre la connaissance du risque et le type d'aléa selon le type d'inondation. Étude réalisée sur 150 répondants anglais (Source : Illustration personnelle).....	89
Tableau 17 Lien entre la connaissance des cartes d'aléa et le risque. Étude réalisée sur 362 répondants belges et 150 répondants anglais (Source : Illustration personnelle).....	90
Tableau 18 Liens entre l'expérience et la connaissance du risque des inondations et des caractéristiques intrinsèques des répondants ou de leurs logements. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle)	90
Tableau 19 Impact des inondations suivant le sexe des individus. Étude réalisée sur 92 répondants belges ayant subi des inondations (Source : Illustration personnelle)	95
Tableau 20 Impact des inondations suivant l'âge des individus. Étude réalisée sur 92 répondants belges ayant subi des inondations (Source : Illustration personnelle)	96
Tableau 21 Mise en place des mesures suivant le pays. Étude réalisée sur 142 personnes en Belgique et en Angleterre suite à une inondation (Source : Illustration personnelle)	97
Tableau 22 Avis sur les mesures mises en place en Angleterre. Étude réalisée sur 54 répondants anglais ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)	98
Tableau 23 Influence de l'adaptation de l'habitation. Étude réalisée sur 284 personnes en Belgique et en Angleterre ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)	101
Tableau 24 Conseils et recommandations de sensibilisation. Étude réalisée sur 284 personnes en Belgique et en Angleterre ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle).....	102
Tableau 25 Meilleurs moments pour adapter son habitation. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle)	103
Tableau 26 Rôle d'un conseiller technique. Analyse des réponses à la question ouverte. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle)	103

Tableau 27 Accompagnement obligatoire selon l'aléa d'inondation. Étude réalisée sur 362 répondants belges et 150 répondants anglais	104
Tableau 28 Vivre dans une zone d'aléa inondation ? Étude réalisée sur 262 répondants belges et 97 répondants anglais n'ayant jamais subi d'inondation (Source : Illustration personnelle).....	104
Tableau 29 Exemple de tableaux pour l'évaluation du risque d'une habitation (Source : Illustration Personnelle)	119
Tableau 30 Tableau des personnes contactées pour réaliser des interviews (Source : Illustration Personnelle)	158

0 INTRODUCTION

Mots clefs : Contexte, Inondations, Changement climatique

0. INTRODUCTION

0.A. Contexte

Les groupes d'experts intergouvernementaux sur l'évolution du climat (IPCC, 2013) s'accordent à dire que les conséquences du changement climatique sont multiples. Si l'augmentation globale des températures du globe augmente, les sécheresses entraînent une fonte des glaciers qui engendre une hausse du niveau de l'eau et menace les littoraux. C'est l'augmentation et l'intensification de l'ensemble de ces phénomènes extrêmes qui aura des conséquences sur nos vies (Birkmann *et al.*, 2013). Ces phénomènes sont multiples : rafales de vent, précipitations de grêle, neige ou encore, comme en 2013, des pluies torrentielles qui ont provoqué des inondations en Europe centrale (Allemagne, République tchèque, Autriche, etc.). Dans le cadre de ce travail de fin d'études, nous nous intéresserons particulièrement à l'une des conséquences du changement climatique, les inondations, car elles constituent non seulement le phénomène le plus courant mais aussi l'aléa naturel mondial le plus fréquent (Public Health England, 2020).

Si cette problématique est mondiale, l'Europe sera particulièrement touchée, en particulier le Royaume-Uni, les Pays-Bas et l'ensemble de l'Europe centrale (Arnell, 1999). En effet, de nombreux territoires en Europe se trouvent sous le niveau de la mer (La Camargue en France, un quart du delta du Danube, The Fens en Angleterre, etc) avec en tête les Pays-Bas dont 50% de la surface se trouve sous le niveau de la mer¹. Si les littoraux sont de plus en plus touchés, il en va de même pour l'ensemble du territoire. L'étude PESETA prédit qu'entre 250 et 400 millions d'Européens pourraient être touchés par les inondations chaque année d'ici 2018, contre 200 millions entre 1961 et 1990 (Doppagne, 2021, Behrens *et al.*, 2010). Les conséquences de ces inondations seront multiples, directes et indirectes (Environment agency, 2018) :

- Financières, avec une perte financière entre 8 et 15 milliards d'euros chaque année en Europe d'ici la fin du siècle contre 6 milliards d'euros aujourd'hui ;
- Économiques : si les inondations impactent les zones résidentielles, elles impacteront aussi les entreprises, la production, mais aussi, à plus large échelle, des domaines comme celui de l'agriculture ou du ferroviaire ;
- Environnementales, avec un impact sur la faune, la flore et les zones protégées ;
- Patrimoniales : les bâtiments classés, le patrimoine mondial, les sites et monuments inscrits, ou encore les parcs et jardins enregistrés seront détériorés voire détruits ;
- En matière de santé : les conséquences des inondations peuvent influencer la santé mentale et physique, avec un impact plus important pour les populations les plus précaires (Poussard, 2019 ; Sayers, 2018) ou encore selon l'âge ;
- Les dommages subis au sein des habitations ne vont cesser de croître notamment avec l'augmentation des phénomènes de ruissellement et d'inondations urbaines (Giraudet, 2017) dus notamment à l'imperméabilisation des sols ;

Pour pallier ces multiples conséquences, c'est souvent la notion de résilience qui est convoquée, soit l'acceptation de ces phénomènes et l'adaptation de nos modes de vie à ces nouveaux phénomènes. Ainsi, nous pouvons nous demander quel pourrait être notre rôle en tant qu'ingénieur et architecte face aux inondations, et aux nouveaux changements environnementaux et sociétaux qu'ils impliquent.

¹ <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF02806503.pdf>

0.B. Objet de la recherche

Si l'adaptation des villes et zones urbaines en réponse aux aléas causés par les inondations est un sujet courant dans la littérature, les recherches concernant les adaptations à l'échelle individuelle sont peu explorées dans la littérature comme en témoigne une recherche sur Scopus.

REVUE DE LITTERATURE SCOPUS

INONDATION N= 61 843

Environnemental Science - Engineering - Social Sciences - Arts and Humanities

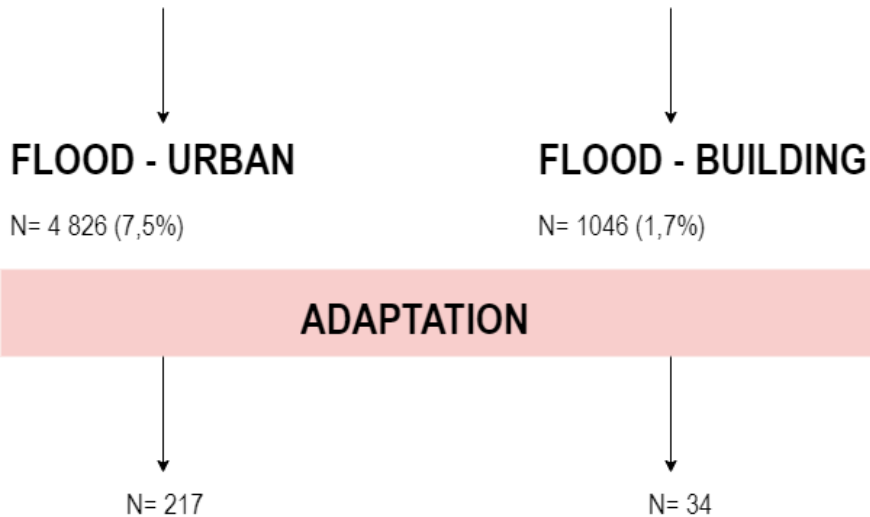


Figure 1 Revue de littérature Scopus (Source : Illustration personnelle)

Ces questions reposent sur plusieurs concepts comme la notion d'aléa et de vulnérabilité, l'apprivoisement du risque ou encore les paramètres qui influencent la prise de décision. Nous nous intéresserons donc à plusieurs enjeux :

- Quels sont les paramètres qui influencent l'adaptation des logements face aux risques d'inondations ?
- Quelles sont les mesures à mettre en place et les freins de chacune d'entre elles ?
- Comment améliorer la mise en place de ces mesures au niveau des habitants comme des professionnels ?

0.C. Structure du travail

Pour répondre à ces différentes problématiques, le travail sera divisé en 5 parties.

1. L'ÉTAT DE L'ART

La revue de littérature permet de définir les grands concepts et tendances existantes mobilisés par la problématique des inondations : D'où viennent-elles ? Quelle est la notion de risque d'inondations ? Quelles sont leurs conséquences à la fois du point de vue des dommages mais aussi psychologiques ? Nous verrons aussi les différents freins et motivations qui poussent ou non les usagers à adapter leurs logements et comment l'architecte peut aider l'usager à mieux adapter son habitation.

2. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie présentée explicite les cas d'études choisis dans le cadre de ce travail. Nous verrons ensuite les choix établis pour les récoltes de données au travers notamment d'un questionnaire. Dans une deuxième partie, la méthode établie pour les entretiens sera détaillée. Dans ce travail, l'accent a été mis à la fois sur les usagers mais aussi sur les experts.

3. TRAITEMENT DES DONNÉES

Cette section relative au traitement des données concerne la manière dont les données issues du questionnaire et des entretiens ont été transcrites, triées et traitées en vue de les analyser de manière quantitative et qualitative.

4. RÉSULTATS

Les résultats obtenus sont présentés en deux grandes parties : les résultats obtenus pour le questionnaire qui aborde le point de vue des habitants et les résultats recueillis en synthétisant les entretiens des experts.

5. DISCUSSION

Cette partie propose des réponses aux questions de recherches énoncées précédemment, tout en remettant en perspective la méthodologie et les résultats obtenus.



Un bateau à Angleur, Juillet 2021. Valentin Bianchi / Associated Press

1 ÉTAT DE L'ART

Mots clefs : Inondation, Risques, Aléas, Vulnérabilités, Architecture, Adaptation

1.ÉTAT DE L'ART

1.A. Généralités sur les inondations

1.A.1. La notion du risque d'inondation

Les inondations vont s'accroître dans les années à venir (Arnell, 1999). Pourtant la définition du risque d'inondation varie selon les auteurs. Le risque peut être à la fois défini comme la combinaison entre aléa (probabilité d'inondation ou fréquence d'occurrence) et vulnérabilité (Birkmann *et al.*, 2013 ; Wisner *et al.*, 2004) ou encore comme la combinaison entre la fréquence de dépassements d'événements indésirables et leurs conséquences négatives qui dépendent de l'inondation, de son intensité, de l'exposition et de la vulnérabilité (UNISDR, 2009). L'exposition est ici définie comme l'ensemble des personnes, des propriétés, des systèmes ou autres éléments présents dans les zones inondables. Pour l'Environment Agency, une zone à risque d'inondation est une zone dans laquelle le risque d'inondation est susceptible d'impacter de manière importante l'économie ou l'environnement (Environment Agency, 2018). Ainsi, cette définition comprend à la fois la probabilité pour l'événement d'avoir lieu, tout comme l'impact et les conséquences de l'inondation. Par exemple, si l'aléa d'inondation est élevé mais que la zone considérée est peu peuplée, le risque sera finalement considéré comme faible (sous réserve de prendre en considération les adaptations dues à la présence de défenses comme les barrages).

La notion de risque est elle-même très souvent liée à celle de la vulnérabilité dont, là aussi, la définition varie selon les auteurs. Soit la vulnérabilité est considérée comme préexistante aux risques, et dans ce cas, pour qu'il y ait un risque, il doit y avoir l'existence préalable d'un aléa qui touche une population vulnérable (Blaikie *et al.*, 1994). Sinon, la vulnérabilité peut aussi être définie comme la capacité d'une population à faire face au risque. Dans ce cas, le risque devient la probabilité d'occurrence de l'aléa pondérée par l'intensité de l'aléa (Cutter, 1996). Dans cette définition et contrairement à la précédente, le risque affecte toutes les populations mais les conséquences sont variables selon notamment la robustesse du système de santé, l'assurance inondation souscrite, la situation familiale, etc. (Behrens *et al.*, 2010).

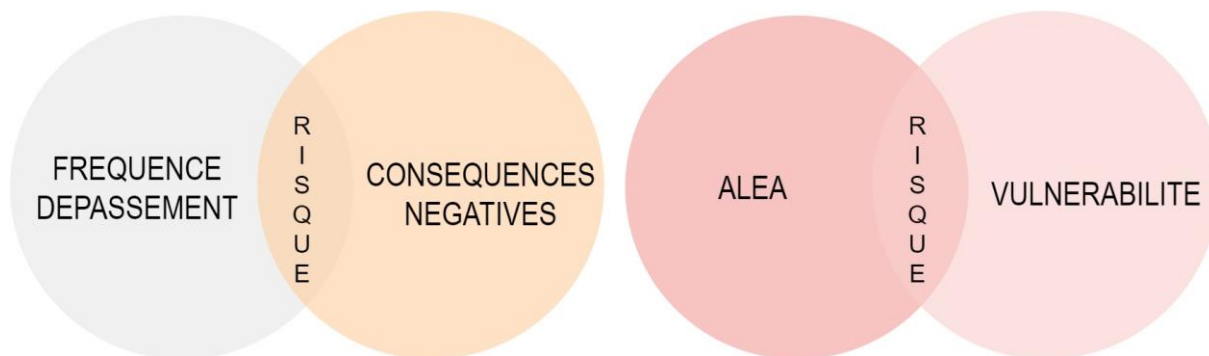


Figure 2 Risque et aléas d'inondations (Source : Illustration personnelle)

Toutefois, nous pouvons nuancer cette notion de vulnérabilité par la vision et la perception du risque par la population. Si les inondations étaient autrefois perçues comme la colère des dieux, elles ont été plus tard vues comme un sujet d'inspiration à part entière par Monet (*Inondation à Argenteuil, Inondation à Giverny*, etc.) et sont aujourd'hui au centre des débats sociétaux pour définir les responsabilités de chacun en la matière (Poussard, 2019 ; Connelly, 2020). De fait, la gestion du risque et des mesures à prendre visent désormais à informer, avertir, s'assurer de la robustesse des services d'urgence, avoir des assurances plus appropriées et des techniques de construction résidentielles adaptées aux inondations (Nasiri *et al.*, 2016). Dans cette optique, la directive européenne des inondations (2007/60 / EC) définit désormais certaines exigences pour les membres de l'UE, comme évaluer et cartographier les risques d'inondation sur leur territoire et planifier leur gestion, à l'instar des

cartes d'inondation sur le géoportail Wallonie (région Wallonne – Belgique)². Ces cartes permettent notamment de rendre compte de l'aléa d'inondations et aussi du nombre de personnes probablement touchées³ (onglet risque inondation sur le portail inondation). Toujours dans le cas de la Wallonie, l'aléa d'inondation est défini suivant la profondeur de submersion et la récurrence de l'évènement.

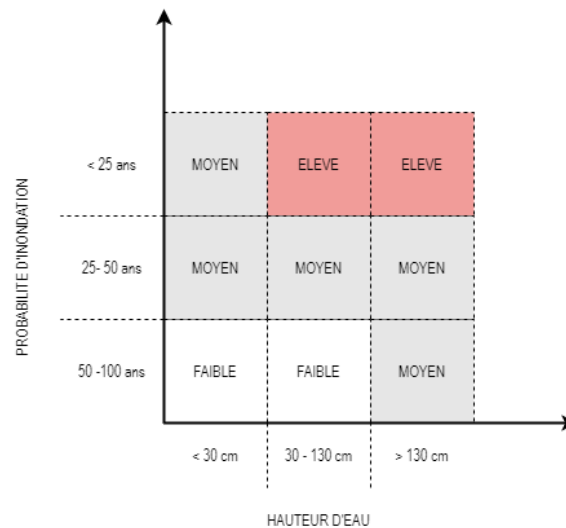


Figure 3 Aléa d'inondation en Région Wallonne, défini comme la combinaison entre la hauteur d'eau et la période de retour (Source : Illustration personnelle)

La notion de risque est donc une notion complexe qui est très étroitement liée aux notions d'aléa, de vulnérabilité et aussi d'activité humaine et de risques climatiques. En effet, l'activité humaine accentue les risques climatiques et l'exposition au risque. Le risque, quant à lui, induit des modifications de comportement (prévention et adaptation) de la part des habitants. Si cette notion ne cesse d'évoluer, elle est un sujet au cœur de l'actualité et concerne l'ensemble de ses acteurs.

1.A.2. Les différents types d'inondations et leurs causes

Il existe de nombreuses formes d'inondations qui sont dues à des phénomènes différents. Dans cette partie, nous expliciterons les différentes sources d'inondations (Beckers *et al.*, 2013 ; Birkmann *et al.*, 2013 ; Groupe Transversal Inondations, 2016 ; IPCC, 2013 ; Giraudet, 2017).

Les **inondations fluviales** ont lieu lorsque le cours d'eau sort de son lit mineur et occupe son lit majeur, ce qui inonde les terrains avoisinants. Ce type d'inondation est dû à des précipitations d'intensité modérée mais de longue durée, ce qui induit d'importants volumes de précipitation. Ce type d'inondation est notamment influencé par différents paramètres :

- Le type de sol, sa perméabilité et le type de couverture naturelle (Beckers *et al.*, 2013). Ainsi l'urbanisation et l'augmentation des surfaces imperméabilisées accentuent ce phénomène.
- Si nous nous trouvons dans une zone urbaine ou naturelle, les écoulements seront différents et d'intensités différentes. Les écoulements seront plus rapides en ville car il y a moins d'infiltration que dans une zone naturelle. (Giraudet, 2017)
- La pente du terrain. L'infiltration sera moindre si la pente est plus grande car l'eau a moins le temps de pénétrer dans le sol.

²

<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=151429.55444077554,318117.3878164423,87875.60646854629,162620.5476250953>

³ Onglet « Risque inondations - 2016 » sur le portail inondation du gouvernement wallon :

<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=risque#BBOX=148397.1871302494,173400.36213659943,101911.11891457118,114234.11231055798>

- La rugosité du bassin versant⁴ : l'eau s'écoulera plus facilement sur une route lisse que sur de la roche en montagne par exemple.
- Les caractéristiques intrinsèques de la rivière (sa pente qui influe sur la vitesse de l'eau, la rugosité de la rivière, etc.).

Les **inondations pluviales** sont des « des inondations causées par de fortes pluies où l'eau, ne s'infiltrant pas dans le sol, va s'accumuler dans des creux artificiels ou en ruisselant sur le sol avant d'être récupérée dans un système de drainage ou dans un cours d'eau naturel (ou créé par les humains), si toutefois ces systèmes ne sont pas saturés » selon l'European Water Association (2009). Ces inondations sont dues à de fortes intempéries sur un laps de temps court ; elles vont générer un fort ruissellement qui pourra s'accumuler dans des zones éloignées des cours d'eau. Ces événements sont difficiles à prévenir et causent des dommages multiples dans des zones qui, souvent, ne sont pas préparées. Cette notion est à différencier des *Flash flood*, qui sont la conséquence de précipitations extrêmes mais qui vont agir par le biais de la montée des eaux du cours d'eau (EWA, 2009).

Les **inondations côtières** ont lieu dans les basses terres qui sont inondées par l'eau de mer. Ce phénomène est principalement dû à des conditions météorologiques ou océaniques défavorables. C'est en particulier le cas aux Pays-Bas comme lors des grandes inondations de 1995 qui ont provoqué l'évacuation de 250 000 personnes.

Les **inondations par remontée des nappes phréatiques**. Les nappes sont alimentées par les eaux de pluies. Lors de fortes précipitations, le niveau de la nappe augmente jusqu'à atteindre le niveau de la surface du sol.

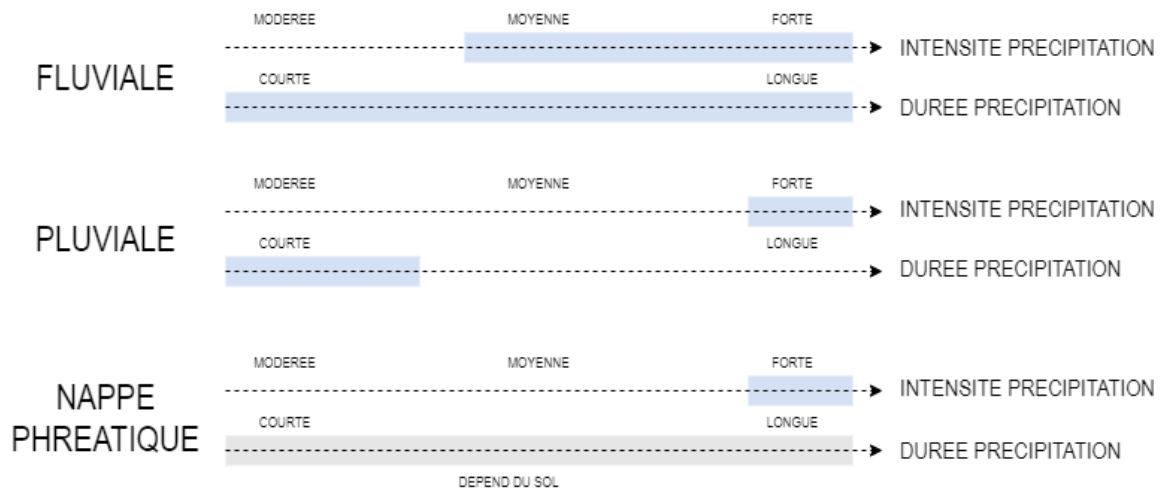


Figure 4 Distinctions entre les différents types d'inondations (Source : Illustration personnelle)

Dans le cadre de ce travail, nous nous intéresserons principalement aux inondations pluviales et fluviales qui sont celles qui touchent majoritairement l'Europe et nos zones d'études (Belgique et Angleterre).

⁴ Aire délimitée où lorsque des précipitations tombent, les gouttes d'eau se dirigent vers la rivière ou ses affluents.

1.B. Les conséquences des inondations

1.B.1. Les dommages dus aux inondations dans les logements

Les conséquences des inondations sont multiples. Dans cette partie, nous nous intéresserons aux dommages subis par les populations au sein de leur logement. En effet, comme nous l'avons vu dans la revue de littérature (0.B. Objet de la recherche), la problématique des inondations est largement traitée à l'échelle urbaine et du quartier et très peu à l'échelle de l'habitation individuelle (moins de 5% des articles sur les inondations sur Scopus). C'est pourquoi, dans cette partie, nous nous intéresserons aux conséquences des inondations à l'échelle de la propriété individuelle.

1.B.1.a. Les différents types de dommages

Les dommages subis peuvent être de différents types⁵ :

- Les **dommages directs** apparaissent directement au contact de l'eau et sont considérés comme des aléas. Ces dommages dits directs peuvent être suivis d'une multitude de conséquences indirectes.
- Les **dommages indirects** sont des dommages qui apparaissent en dehors de la zone inondée après un certain laps de temps. Ce sont des conséquences des dommages directs.
- Chacun de ces dommages peut être considéré comme **tangible** (monétaire) ou **intangible**.

DOMMAGES

DIRECTS		INDIRECTS	
TANGIBLES	INTANGIBLES	TANGIBLES	INTANGIBLES
Dégâts sur les bâtiments, les véhicules, etc.	Pertes de vies humaines, conséquences sur la santé, etc.	Coût de la perturbation du trafic, pourrissement des escaliers, etc.	Perte de confiance dans les autorités, etc.

Figure 5 Types de dommages (Source : inspiré de « Natural and Technological Risks in Civil Engineering », B. Dewals, ULiège, 2019)

Dans un premier temps, nous nous intéresserons aux dommages tangibles concernant les habitations. En effet, c'est en analysant les dommages d'un logement à la suite d'inondations que nous pourrions comprendre les mesures d'adaptation à mettre en place pour protéger l'habitation. Les dommages découlent de nombreuses variables dépendant directement des caractéristiques de l'habitation (Proverbs, 2004) notamment la fréquence à laquelle le logement est inondé, les types de matériaux de construction utilisés pour réaliser l'habitation (porosité, temps de séchage), l'état du bâtiment suite à l'inondation, le type et les caractéristiques de l'inondation subie.

1.B.1.b. Les dommages suivant les caractéristiques de l'habitation

Tout d'abord, nous pouvons souligner l'évolution des dommages à l'échelle de la propriété individuelle. Les inondations n'étant pas un phénomène nouveau, l'eau était auparavant « acceptée » dans les bâtiments puis balayée (Proverbs et al., 2017). Cependant, avec l'augmentation des richesses et des services, les méthodes de construction et types de finitions qui ont évolué, l'eau est désormais néfaste pour ces nouveaux matériaux, ce qui provoque davantage de dommages. Laisser entrer l'eau dans le bâtiment reste parfois nécessaire pour assurer la stabilité structurelle de l'ensemble du bâtiment (Proverbs et al., 2017). Différentes stratégies ont donc été adoptées en fonction des pays pour suivre cette évolution (*defend-retreat-attack* au Royaume-Uni, *dry-proof* vs. *wet-proof*, etc.), en fonction notamment de la hauteur d'eau et de son écoulement au sein de la maison (Davidson, 2013). Certains choisissent de surélever complètement les habitations comme par exemple l'architecte John Pardey pour la Hind House (voir Figure 6 Exemples de logements adaptés), tandis que d'autres proposent de réaliser des

⁵ Natural and Technological Risks in Civil Engineering", B. Dewals, ULiège, 2019

habitats flottants. C'est particulièrement le cas aux Pays-Bas ou lors de cette proposition pour le concours ContruireAcier (voir Figure 6 et 7).



Figure 6 Hind House (Source: John Pardey)



Figure 7 NOA, logements flottants (Source : Nathan Guillaume & Justine Noulin)

Les dommages dus aux inondations dépendent de plusieurs paramètres, comme par exemple, la possibilité ou non pour l'eau d'entrer dans l'habitation. Ainsi, chaque ouverture existante, aussi petite soit-elle, favorisera l'inondation (bouche de ventilation, fissure, joint) (SPW, 2014 ; Proverbs *et al.*, 2017). Les dommages dépendront aussi de la résistance intrinsèque du bâtiment (ouverture, types de matériaux, abords, adaptation réalisée, mise en œuvre du bâtiment et des mesures d'adaptation, capacité du bâtiment à résister aux sollicitations exceptionnelles dues à la montée des eaux, comme la pression sur les parois, le risque d'affouillement sous les fondations) (SPW, 2014 ; Proverbs *et al.*, 2017). Cette résistance dépend principalement du choix des matériaux de construction et de la qualité globale de l'ensemble des matériaux choisis. Si un seul matériau n'est pas de qualité suffisante, c'est l'ensemble de l'habitation qui est mise en danger. Voici des exemples de matériaux à valoriser pour limiter les dommages subis :

Composant	Souhaitable	Effet mitigé	Effet marqué	Effet sévère
PLANCHER STRUCTURE	Béton	Bois (finition époxy avec dégagement pour gonflement) ou contreplaqué bois	Bois contreplaqué qualité standard	Plancher en bois près du sol et parquet
MUR & STRUCTURE	Béton armé	Briques pleines	Placage brique avec ventilation	Grandes fenêtres sans ouvrant ⁶ au ras du sol
MUR & REVÊTEMENT PLAFOND	Fibre de ciment, céramiques, pierre, etc.	Briques communes, bois, etc.	Plaque de plâtre, panneau dur, panneau de particules supérieures, etc.	Papier-peint, plaque de gypse, panneaux de particules, etc.
ISOLATION	Plastique, polystyrène	Feuille réfléchive perforée pour laisser l'eau se vidanger	Matériaux qui peuvent stocker l'eau et sécher à sec	Isolation à cellules ouvertes

Tableau 1 Choix des matériaux suivant les dommages (Source : Inspiré de Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee. 2007)

Certains types d'aménagements extérieurs comme le goudron peuvent favoriser le ruissellement, donc les inondations et par conséquent les dommages (Kelman, 2002) alors que d'autres aménagements ou types de sols comme le gazon permettent de valoriser l'infiltration et limitent les risques. Parmi les autres types d'aménagements,

⁶ Le manque d'ouvrants empêche l'évacuation des eaux en cas d'inondation.

nous retrouvons les aménagements intérieurs et les choix réalisés. Existe-t-il une différence de hauteur entre la voirie et l'habitation ? À quels niveaux sont placés les réseaux électriques, les compteurs ? Si ces éléments sont placés en dessous de la hauteur d'eau, ils seront donc atteints, ce qui augmentera les dommages et le coût des réparations. Dans l'idéal, ces divers aménagements doivent être pensés et réfléchis au moment de la conception de l'habitation mais ils peuvent aussi être réalisés au cours de la vie de la construction grâce à des adaptations. D'autre part, pour mettre en place ces mesures, les habitants doivent être préparés car dans ce cas, ils pourront, par exemple, protéger les portes ou surélever des éléments.

Par conséquent, les dommages subis au sein des habitations dépendent des caractéristiques intrinsèques du bâtiment (matériaux, design, choix des habitants) et du type d'inondation subie.

1.B.1.c. Les dommages suivant les caractéristiques de l'inondation

Chaque inondation peut être définie par plusieurs paramètres, ce qui influencera les dommages subis (Kelman, 2002 ; Proverbs, 2004).

La **profondeur des eaux de crues** est souvent considérée comme le facteur clef des caractéristiques de l'inondation. La profondeur d'eau crée une pression sur les bâtiments qui peut mener à une abrasion, un décapage des matériaux de construction et une érosion (affouillement sous la structure du bâtiment). La profondeur des eaux peut aussi mener au levage du bâtiment par flottabilité. De plus, certaines études (DTLR, 2002 ; Pistrika *et al.*, 2014) démontrent le lien entre la hauteur d'eau dans l'habitation et le coût des réparations. Ainsi, les dommages augmentent significativement lorsque l'eau est au-dessus du niveau des sols et atteint les meubles et autres effets personnels. A partir de 1m, c'est la structure de l'habitation elle-même qui est en danger (Proverbs, 2004).

La **vitesse des eaux de crues** est liée directement à la distance de la source. Plus le logement est éloigné de la source de l'inondation (comme le fleuve ou la rivière), moins les risques de transport de matières solides sont élevés. Il y a donc moins de risques qu'ils entrent en collision avec le bâtiment (SPW, 2014). Plus la vitesse des eaux de crues est élevée, plus les dommages subis par l'habitation le sont aussi (Nicholas *et al.*, 2001).

Les **contaminants présents dans l'eau** peuvent influencer les caractéristiques d'absorption des matériaux, leur temps de séchage, transporter des matières qui peuvent être dangereuses pour la structure et ses occupants (en particulier pour l'eau de mer qui peut corroder les structures, les produits chimiques, nucléaires, biologiques), augmenter le coût des réparations car il faudra enlever davantage de dépôts physiques. Les contaminants peuvent être de différents types : eaux usées, eaux polluées, boue, eau de mer, etc.

La **durée** de l'inondation déterminera le niveau de dommage. Plus l'inondation est longue et donc plus le bâtiment est en contact avec l'eau, plus longtemps les matériaux absorberont de grandes quantités d'eau, ce qui augmentera les temps de séchage et de réparation. Cela est particulièrement vrai lorsque les matériaux sont poreux.

Enfin, la **source de l'inondation** (par exemple : rivière, ruisseau, barrage, égout, pluie) qui se rapporte à l'emplacement de l'habitation déterminera certains des paramètres précédents.

Très souvent, pour évaluer les dommages, c'est l'évaluation visuelle de la hauteur d'eau qui prime sans prendre en compte la multitude des facteurs qui influencent une inondation. Ainsi, les dommages directs tangibles causés par les inondations sont considérés comme facilement solvables (Proverbs, 2004) car ils concernent majoritairement des biens matériels. Cependant, les phénomènes mis en jeu sont en réalité très complexes (comme vu précédemment dus à la multitude de paramètres à prendre en considération) d'où l'importance des recherches pour la simulation des crues et des dommages causés (Doppagne, 2021 ; Beckers *et al.*, 2013 ; Birkmann *et al.*, 2013). Si les dommages tangibles sont facilement mesurables, qu'en est-il des dommages intangibles qui concernent directement le psychisme des personnes sinistrées ?

1.B.2. Les conséquences psychologiques des inondations

Les inondations ont des conséquences sur les bâtiments mais aussi sur les personnes qui les subissent. Les conséquences sur les personnes sont multiples et intangibles. De manière globale, les conséquences peuvent être physiques (mort, accident, maladies, etc.) ou mentales (dépression, Syndrome Post Traumatique dit SPT, etc.)

(Lamond *et al.*, 2015, Public Health England, 2020). Les conséquences peuvent être directes mais elles sont souvent indirectes car causées par des mécanismes dus aux inondations.

Concernant les conséquences physiques des inondations telles que les blessures, les infections ou encore une exposition aux dangers chimiques, les sinistrés sont plus ou moins exposés suivant la robustesse du système médical. En Europe, pour la majorité des inondations subies, nous pouvons considérer que les systèmes de santé sont assez robustes et nous nous attarderons davantage sur les conséquences psychologiques.⁷

1.B.2.a. Les différentes sources d'inquiétude et les symptômes psychologiques observés

Chaque symptôme psychologique observé peut être dû à un ou plusieurs phénomènes et touche un étage plus ou moins élevé de nos besoins selon la pyramide de Maslow. Cette pyramide recense de manière hiérarchique nos besoins, tout d'abord physiologiques (respiration, faim, soif, sommeil, etc.), puis notre besoin de sécurité (environnement stable, prévisible, sans anxiété). Si ce modèle est très critiqué aujourd'hui notamment dans les théories de la motivation, ici notre propos ne concerne que les deux premiers étages de cette pyramide. Lorsque des personnes subissent des inondations, elles peuvent perdre l'accès à l'eau potable, à la nourriture et surtout à un environnement stable car celui-ci est détérioré. Voici quelques exemples des symptômes ressentis et leurs causes associées :

CAUSES	ANXIÉTÉ	SPT	DÉPRESSION	CONSÉQUENCES PSYCHOLOGIQUES
Évacuation et déplacement surtout sans avertissement	x	x		Perte d'environnement stable.
Perte d'accès aux services de santé, soins sociaux, etc.	x		x	Augmenté chez les personnes qui ont besoin de ce genre de service. Les personnes qui ont le plus besoin de ce type de services sont souvent des personnes dites « vulnérables » comme les personnes âgées, les personnes sujettes aux maladies chroniques, etc.
La perte de services publics (comme le gaz, l'électricité ou l'eau)	x	x		Ces besoins sont considérés comme essentiels selon la pyramide de Maslow car ils permettent à la fois de subvenir aux besoins primaires physiologiques et de sécurité.
Problèmes rencontrés avec les assureurs après le sinistre		x		Le SPT est près de deux fois supérieur lorsque les sinistrés ne sont pas assurés (Public Health England, 2020).
Hauteur de l'eau dans l'habitation	x	x	x	La hauteur d'eau dans l'habitation est proportionnelle au taux de dépression et de SPT ressenti par les sinistrés (pour une hauteur d'eau inférieure à 30 cm et supérieure à 100 cm) tandis que l'anxiété semble atteindre un palier à partir de 100cm d'eau dans l'habitation (Public Health England, 2020).

Tableau 2 Exemples de conséquences psychologiques des inondations et leurs causes associées (Source : Illustration personnelle)

Par conséquent, nous pouvons relever trois grandes conséquences psychologiques des inondations, qui peuvent se manifester à des intensités différentes selon les personnes et l'intensité de l'évènement, à savoir : un taux d'anxiété, le SPT et la dépression. D'autres études (Auger *et al.*, 2000), évoquent des syndromes somatiques, de détresse psychologique, de cauchemars récurrents, de phobies, d'irritabilité, de retrait et surprotection familiale qui peuvent eux-mêmes n'être que des symptômes des conséquences précédemment évoquées. Si nous prenons

⁷ Ces propos sont discutables au regard des événements de juillet 2021 en Allemagne et en Belgique.

par exemple le cas du SPT (Syndrome Post-Traumatique), celui-ci peut entraîner de revivre l'événement traumatique, d'éviter les personnes ou lieux en lien avec l'événement, de devenir violent ou irritable.

Il est cependant important de mentionner que les conséquences psychologiques ont une durée dans le temps variable et qui faiblit en intensité au cours des années. Suivant les événements, des symptômes d'anxiété peuvent perdurer, comme 17 ans après l'inondation de Buffalo Creek de 1972 qui a fait 125 morts et 5000 sans domicile, tout comme 3 ans après les inondations de 2013 en Angleterre où la population qui a été inondée est atteinte de 71% de plus de SPT que la population qui n'a pas été affectée (respectivement 36% plus élevée pour la dépression et 64% pour l'anxiété).

1.B.2.b. Les sources d'inquiétude des sinistrés

Les sources d'inquiétude des sinistrés sont multiples et leur liste varie selon les auteurs (Public Health England, 2020 ; Lamond *et al.*, 2015, Rotimi *et al.*, 2015 ; SPW, 2014). Nous pouvons néanmoins regrouper les éléments selon 4 grandes catégories : les sources d'inquiétude qui concernent l'individu, celles qui concernent son habitation, ses relations et enfin ses finances.

CATÉGORIES	SOURCES	AUTEURS
PERSONNEL	Pertes de biens avec valeur sentimentale	Public Health England, 2020 Lamond <i>et al.</i> , 2015 Rotimi <i>et al.</i> , 2015
	Détérioration santé mentale et physique	Public Health England, 2020 Lamond <i>et al.</i> , 2015 Rotimi <i>et al.</i> , 2015
	Trouver un travail autour de l'habitation	Public Health England, 2020
	Retourner à une vie normale	SPW, 2014 Rotimi <i>et al.</i> , 2015
	Stress vis-à-vis des inondations	Public Health England, 2020 Rotimi <i>et al.</i> , 2015
HABITATION	Réparer l'habitation	Public Health England, 2020
	Destruction de l'habitation	Rotimi <i>et al.</i> , 2015
	Détérioration de la valeur de l'habitation	Public Health England, 2020 Public Health England, 2020
	S'inquiéter pour les futures inondations	Rotimi <i>et al.</i> , 2015
	Devoir quitter son habitation pour une longue période	Rotimi <i>et al.</i> , 2015
RELATIONNEL	Problème relationnel notamment avec la famille	Public Health England, 2020 Lamond <i>et al.</i> , 2015 Rotimi <i>et al.</i> , 2015
	Avoir affaire à des constructeurs et/ou assureurs	Rotimi <i>et al.</i> , 2015
FINANCIÈRE	Augmentation du prix de l'assurance	Rotimi <i>et al.</i> , 2015
	Charge financière supplémentaire	Public Health England, 2020
	Pertes du niveau de vie et des revenus	Rotimi <i>et al.</i> , 2015

Tableau 3 Sources d'inquiétude des sinistrés (Source : Illustration personnelle)

Si l'ensemble de ces sources peuvent affecter les individus et de manière relative selon chacun, certaines sources d'inquiétude impactent en moyenne davantage les gens que d'autres. C'est le cas par exemple du stress face aux inondations, de la détérioration de la valeur de l'habitation, de l'inquiétude face aux futures inondations ou encore des coûts supplémentaires à prévoir (Public Health England, 2020).

1.B.2.c. Les facteurs aggravants

Les conséquences psychologiques peuvent être aggravées par différents facteurs. Dans un premier temps, il est important de noter que les conséquences des inondations concernent certes les sinistrés mais aussi les témoins des inondations, même si cela les impacte moins (Public Health England, 2020). Parmi les facteurs

aggravants, il y a bien sûr les paramètres intrinsèques à l'inondation dont la hauteur d'eau. Plus la hauteur d'eau dans l'habitation sera élevée et plus le SPT et la dépression pourront affecter les usagers.

Les conséquences psychologiques d'une inondation dépendent du vécu des individus (Sharma *et al.*, 2012). Combien d'inondations déjà vécues et à quelle fréquence ? Quelles sont les conséquences de ces inondations précédentes ? Parmi ces conséquences possibles, nous pourrions citer des tensions au sein de la famille, une perte d'esprit communautaire (Lamond *et al.*, 2015) ou le décès d'une personne.

Les personnes vulnérables sont, elles aussi, plus concernées. Nous pourrions notamment évoquer celles qui ont une santé mentale déjà détériorée (Public Health England, 2020). Ces personnes ont souvent besoin d'aide et de soutien de manière formelle ou informelle avec le médecin, les amis, la famille, etc. Sans une aide attentive, les symptômes psychologiques pourraient se manifester davantage. Les personnes avec moins de ressources financières auront, elles-aussi, davantage de séquelles, d'autant plus que les dommages matériels sont importants (Poussard, 2019 ; Sayers, 2018). Ce propos reste toutefois à nuancer selon l'expérience préalable des inondations (Fielding, 2012). Ainsi, une personne avec des revenus moindres mais ayant déjà une expérience préalable des inondations pourra être moins affectée qu'une personne plus aisée mais pour qui l'inondation subie est la première.

D'autres paramètres sont à prendre en compte comme facteurs aggravants des conséquences psychologiques des inondations. Le fait d'avoir déjà souscrit une assurance ou non, et la qualité de cette dernière est un facteur aggravant clef, particulièrement pour le SPT. En Belgique, par exemple, l'assurance habitation n'est pas obligatoire mais l'assurance contre les risques naturels est comprise dans l'assurance incendie. Toutefois, tous les ménages ne sont pas en règle en matière d'assurance et la couverture est assez inégale. Ainsi, à Verviers et Pepinster, près de 40% des habitants n'auraient pas assuré le contenu de leur habitation.⁸ D'autres facteurs peuvent aggraver le risque de dépression et de SPT comme par exemple si le sinistré a pour préoccupation principale la santé de sa famille et la sienne. Enfin, certaines études analysées dans les travaux d'Auger *et al.*, montrent que les femmes seraient plus touchées par des SPT et que sans support social suffisant, cela serait encore plus flagrant.

Certaines personnes sont davantage prédisposées à l'anxiété, la dépression ou aux STP suite à une inondation. En tant qu'architecte, nous pouvons concevoir et adapter les habitations face aux risques d'inondation afin de diminuer l'ensemble des dommages, qu'ils soient physiques ou psychologiques.

⁸ <https://lameuse.sudinfo.be/812505/article/2021-07-27/inondations-environ-40-de-personnes-ne-sont-pas-assurees-sur-le-contenu> Consulté le 29/08/21

1.C. Architecture et inondations

Les architectes sont les premiers concepteurs des lieux d'habitation et doivent prendre en compte non seulement les besoins des usagers mais aussi l'environnement de l'habitation, que ce soit au niveau du quartier, de la parcelle, des risques qu'elle peut subir, etc. Ces derniers ont non seulement un rôle de concepteur mais aussi de sensibilisation du public afin de les préparer aux éventuels risques, tout en les minimisant avec une proposition adaptée.

1.C.1. La préparation et les adaptations réalisées dans les logements

1.C.1.a. La préparation aux risques

Les inondations sont des phénomènes qui peuvent être - pour une partie du moins - prévisibles, d'où l'importance d'une bonne préparation. Afin de limiter les conséquences des inondations, les usagers peuvent appliquer la règle des « 3P » (Groupe Transversale Inondation, 2016) : prévention, protection et préparation.

La **prévention** permet de sensibiliser les habitants aux risques, de prévoir les dommages, d'adapter la planification urbaine en fonction du risque d'inondation. La prévention peut passer par la mise en place de cartographies des zones inondables ce qui est recommandée par la Commission Européenne. Comme nous pouvons le voir sur la Figure 8, les effets du changement climatique ou une mauvaise planification urbaine peuvent augmenter les risques ; à l'inverse, des mesures de protections peuvent diminuer ce risque.

La **protection** réduit et contrôle l'impact des inondations. Pour cela, des mesures peuvent être prises à l'échelle de la ville (barrage, systèmes de drainage, etc.), du quartier mais aussi de la propriété individuelle. Ces mesures doivent être suffisantes sans pour autant être excessives pour ne pas être trop coûteuses tout en assurant une protection optimale (voir Figure 8 Gestion du risque en fonction des mesures de protection).

Enfin, la **préparation** informe le public de l'existence du risque et les réactions adéquates à adopter. Le résident devient acteur et soutient les mesures d'adaptation comme des barrages ce qui permet d'éviter l'effet « *Not in my Backyard* » (Kerstholt, *et al.*, 2017). Avec la mise en place de programmes publics, les habitants sont plus à même de comprendre l'hydrologie et la géomorphologie des lits de rivières, de comprendre les justifications techniques (raison de la défaillance d'une digue qui aurait dû les protéger). Le risque est désormais perçu comme à la fois privé (échelle de l'habitat) et public (quartier, ville) (Attems, *et al.* 2019)

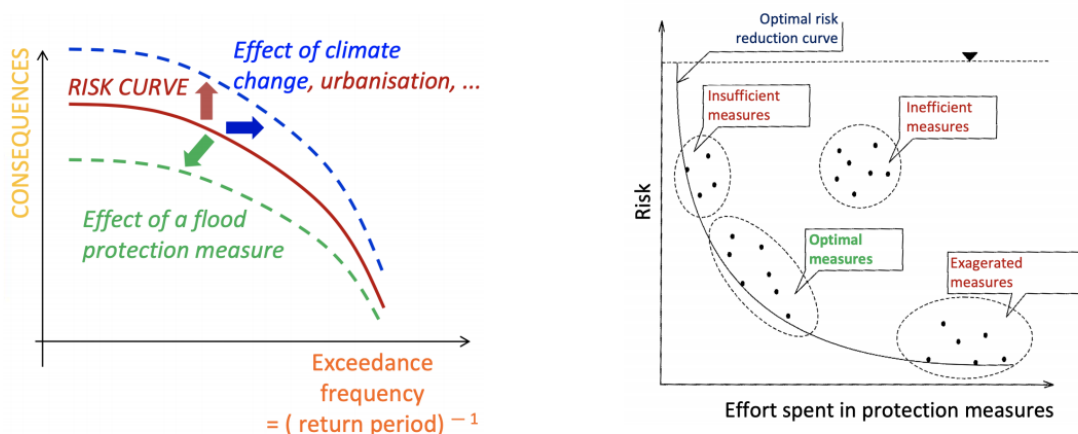


Figure 8 Gauche : Courbe de Risque. Droite : Gestion du risque en fonction des mesures de protection (Source : Cours de "Génie de l'Environnement", B. Dewals, ULiège, 2020 3. Issu du cours de "Natural and Technological Risks in Civil Engineering", B. Dewals, ULiège, 2019)

Adapter son logement aux risques d'inondation permet donc, à la fois, de prévenir, se protéger et se préparer (Proverbs, 2004 ; Lamond *et al.*, 2015). Se préparer à une inondation avec une habitation adaptée pourra réduire l'anxiété et conduire à une certaine tranquillité d'esprit. Les personnes les mieux préparées retrouveront plus rapidement les activités de la vie quotidienne car les victimes peuvent retourner plus rapidement dans leur logement après le sinistre (Lamond *et al.*, 2015), la remise en état de la propriété est plus rapide. Cette

adaptation bénéficié non seulement aux habitants mais aussi aux assureurs (dommages et frais de relogement réduits) et plus largement à l'ensemble de la communauté. En effet, comme les personnes préparées ont moins besoin de soutien, cela permet de se focaliser sur les personnes les plus fragiles ou touchées.

Cependant, cette adaptation pourrait aussi éventuellement nuire à l'habitation et donc aux propriétaires car la stratégie d'adaptation montre que le bien peut subir des inondations, ce qui peut diminuer la valeur marchande de l'habitation (Lamond *et al.*, 2015). Ce dernier point reste négligeable face aux conséquences positives de l'adaptation.

Si la préparation et l'adaptation sont basées sur la règle des « 3P », nous allons maintenant définir les types d'adaptations que nous pouvons mettre en place au sein des logements.

1.C.1.b. Les types d'adaptations

Les adaptations réalisées dans les logements peuvent être de deux types : permanentes ou temporaires (Giraudet, 2017). Les adaptations temporaires sont mises en place uniquement lorsqu'il y a un risque d'inondation imminent, comme les barrières d'inondation qui peuvent réduire de 50 à 100% en moyenne le coût des inondations (Lamond *et al.*, 2015 ; Attems *et al.*, 2019).

Parmi les types d'adaptations, nous pouvons citer celles proposées par le PLFRA (Property-Level Flood Risk Adaptation) au Royaume-Uni. Ces propositions sont principalement des mesures de conception et de résistance statique des bâtiments qui respectent les codes et la législation de construction. L'accent est en particulier mis sur l'enveloppe du bâti qui est la première à être touchée lors du sinistre (Holub *et al.*, 2012). Dans leur étude Attems *et al.*, (2019), trient chaque technique du PLFRA selon que la mesure est permanente ou temporaire, s'il est possible de l'appliquer à un bâtiment existant ou à un nouveau et ils mentionnent le coût pour chacune de ces options. D'autres classifications existent notamment selon le type d'inondation (Kreibich *et al.*, 2015) : eaux de crues, inondations humides, crues sèches et autres mesures. Ici, nous préférons une classification suivant le type de mesure (Lamond *et al.*, 2015).

	MESURES PLFRA
MESURES NON STRUCTURELLES	<ul style="list-style-type: none"> • S'enregistrer pour les alertes inondations • Déplacer les éléments en hauteur et aux étages supérieurs • Adapter l'intérieur (prises électriques, cuisine à l'étage supérieur, pièce importante à l'étage supérieur) • Etc.
MESURES DE RÉSISTANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des sacs de sable • Protéger le dessous des fenêtres et les adapter • Protéger les portes avec des journaux • Mise en place de briques percées, clapets anti-retour, tuyaux d'évacuation, vannes de secours • Utiliser des murs avec une couche protectrice waterproof • Batardeau au niveau des portes et fenêtres • Mettre du silicone au niveau des ouvertures • Mise en place de pompes, drains, etc. • Etc.
MESURES RÉSILIENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des matériaux adaptés qui peuvent résister à l'eau (remplacer le parquet par du béton, remplacer la moquette par du carrelage, utiliser du plâtre résistant à l'eau, etc.) • Mettre le réseau électrique au-dessus du niveau de l'eau • Mettre le réseau d'eau et de gaz au-dessus du niveau de l'eau • Cuvelage du sous-sol et étanchéité de la cave • Remplacer les éléments de la cuisine par des éléments en plastique ou métal

	<ul style="list-style-type: none"> • Etc.
MESURES DE CONCEPTION	<ul style="list-style-type: none"> • Élever le bâtiment et travailler l'environnement • Favoriser le drainage • Travailler sur le design et la forme du bâtiment • Réaliser des bâtiments amphibiens • Etc.

Tableau 4 Mesures du PLFRA (Source : inspiré de Lamond *et al.*, 2015)

L'ensemble des mesures d'adaptation proposées répondent donc à plusieurs points (McClean *et al.*, 2009) :

- **Retrait** : le risque est éliminé du projet comme par exemple ne plus avoir de sous-sol ou ne plus l'utiliser.
- **Réduit** : c'est-à-dire prendre des mesures avant une éventuelle occurrence, ce qui réduit le risque associé. C'est le cas lorsque l'usager décide de modifier le type de sol de son logement.
- **Eviter** : prendre des mesures d'urgence pour atténuer le risque. C'est le cas, par exemple, en utilisant des sacs de sable.
- **Accepter** : les avantages obtenus en prenant le risque doivent s'équilibrer avec les sanctions. Par exemple, accepter que l'eau rentre dans une annexe de la maison pour faciliter le ruissellement.
- **Transférer** : déplacer les éléments à risque. C'est le cas lorsque la voiture est, par exemple, déplacée dans un autre endroit.

Chacune de ces mesures a évidemment un coût et une efficacité à relativiser au regard du type d'inondation subie. Si cette liste est non exhaustive, elle reste à adapter au cas de chacun. Si beaucoup de ces mesures restent des règles de bonnes pratiques, il faut cependant les mettre en perspective avec les technologies mises en place (Connelly, 2020). Instaurer ces mesures n'est pas forcément un « succès » à part entière. Il est d'abord nécessaire d'analyser le problème pour le comprendre et mettre en place les technologies et solutions adaptées. Ainsi, l'ensemble de ces adaptations n'a pas pour but de combattre l'inondation en tant que telle mais plutôt de minimiser son impact, tant au niveau de l'habitation que des usagers. Dans ce cas, quel est le meilleur moment pour mettre en place ces adaptations ?

1.C.1.c. Quand réaliser l'adaptation de l'habitation ?

L'adaptation d'une habitation face aux inondations peut être réalisée à plusieurs moments. Idéalement, elle doit être effectuée lors de la conception de l'habitation mais avec l'augmentation du phénomène d'inondation, des habitations qui n'étaient pas inondées auparavant le sont désormais. L'adaptation peut donc être réalisée lors d'un changement de propriétaire ou locataire, lors d'une rénovation mais aussi après avoir subi une inondation. Pour Lamond *et al.*, (2015), le moment le plus adéquat serait lors de la remise en état du bâtiment et après avoir réalisé une étude préalable pour connaître exactement le risque (hauteur d'eau, vitesse) et pouvoir prendre connaissance des mesures les plus justement adaptées au risque pour limiter le coût. Cette remise en état du bâtiment dépend de son cycle de vie et en particulier du cycle de vie des éléments touchés lors des inondations, comme le font Hennequin *et al.*, 2019 dans leur étude. En effet, ces derniers mettent l'accent sur les éléments endommagés par une inondation (en utilisant comme indicateur la profondeur de l'inondation) qui pourraient être remplacés par des éléments adaptés aux inondations au moment clef où ils auraient déjà dû être remplacés. Il faut, par exemple, revoir l'électricité au bout de 30 ans (voir Figure 9) et, plutôt que de juste rénover le réseau électrique, l'idéal serait de le rénover en l'adaptant aux risques d'inondation. En bref, les éléments du logement pourraient donc être modifiés et adaptés au même moment que leur rénovation. Ainsi, ces grandes phases de rénovation pourraient avoir lieu idéalement tous les 30 ans environ comme le montre la figure suivante.

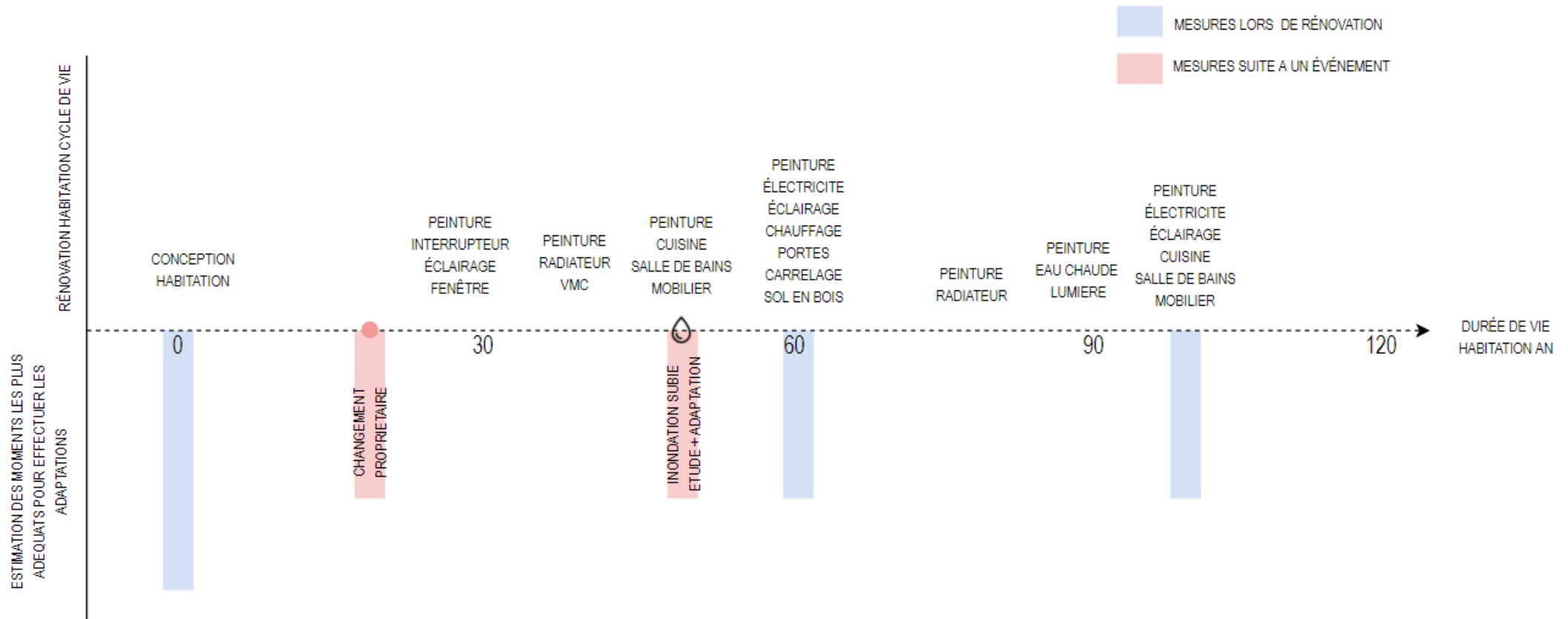


Figure 9 Estimation du meilleur moment pour réaliser une adaptation du logement en fonction de la vie du bâtiment (Source : Inspiré de Hennequin et al., 2019)

Cependant une approche uniquement basée sur le cycle de vie de l'habitation et des éléments qui la composent est loin d'être optimale pour protéger correctement l'habitation, comme nous avons pu le mentionner précédemment. Cette adaptation face aux inondations pourrait aussi être réalisée lors de la rénovation énergétique du bâtiment. Ce type de rénovation est souvent coûteux et propose des modifications de la façade, en particulier des matériaux utilisés. Travailler avec des matériaux adaptés aux inondations permettrait de diminuer les coûts des mesures.

Si les mesures pour adapter son logement sont multiples et qu'il est possible de réaliser les adaptations à tout moment (même si certains moments semblent plus adéquats que d'autres), la décision de mener à bien à des adaptations dépend avant tout des propriétaires du logement et de leurs éventuels freins psychologiques.

1.C.2. Prendre la décision d'adapter son logement

Pour adapter son logement, il faut d'abord comprendre les raisons qui nous poussent à habiter en zone inondable.

1.C.2.a. Habiter en zone inondable

Historiquement, les villes se sont créées autour des cours d'eau et les activités humaines se sont développées dans ces mêmes lieux. Au-delà de l'aspect économique, s'ajoute l'attrait pour un environnement bucolique (Pottier, 2001 ; Bin *et al.*, 2003 ; DIREN, 2001). La composante financière rend ces zones intéressantes. En effet, le prix des terrains ou logements situés en zone inondable serait de 4 à 12% moins cher par rapport à la moyenne, mais, si le risque est considéré comme maîtrisé (aménagement de la commune par exemple), cela permet d'augmenter le prix (Bin *et al.*, 2003). Par conséquent, c'est souvent une population plus démunie qui habite dans ces zones (Poussard, 2019).

Aujourd'hui, la société et les habitants ont une plus grande attente sur la gestion du risque et les plans d'urgence à mettre en œuvre (Handmer, 2000). Pourtant, ils ne semblent pas toujours avoir conscience du risque associé à leur habitation. Suite aux mouvements de population, la mémoire collective des inondations a tendance à disparaître et beaucoup apprennent qu'ils habitent en zone inondable soit grâce au bouche-à-oreille, soit, suite à une inondation (Pottier, 2001). De plus, même s'ils connaissent le risque, les habitants ont tendance à se croire épargnés (Myatt *et al.*, 2003 ; DIREN 2001). Cette perception évolue si une inondation récente a eu lieu ; dans ce cas, le risque devient plus « réel » (Bin *et al.*, 2003). Aujourd'hui, il n'est plus raisonnable de vivre dans une zone d'aléa sans le savoir, tant du côté des propriétaires que des locataires (Teller, 2021).

L'adaptation devient une solution pour se protéger face au risque. Il est donc nécessaire de comprendre les processus qui nous poussent à réaliser ces adaptations : c'est la théorie de la préparation (Kreibich, *et al.*, 2015 ; Bamberg, *et al.*, 2017 ; Poussard, 2019). Elle est déterminée par deux facteurs principaux, à savoir la capacité d'adaptation qui est une variable psychologique, et les variables socio-environnementales qui sont basées sur des processus psychologiques et sociaux (effets de voisinage, l'éducation, l'âge, la proximité de l'habitation avec la rivière, etc.).

1.C.2.b. Les variables psychologiques

Il existe 2 modèles d'actions psychologiques (Lindell et Perry, 2004), « The protective action decision model » (PADM) et « Protection motivation theory » (PMT). Ces deux modèles permettent de prendre en compte le comportement adaptatif dans le cadre des inondations mais le PADM se concentre sur des facteurs comme la responsabilité, la propriété, l'âge pour comprendre le processus décisionnel (Dillenardt *et al.*, 2021). C'est ce que nous allons détailler ci-après.

« The protective action decision model » (PADM) est un modèle de décision protecteur basé sur la réponse des personnes aux risques environnementaux et aux catastrophes. Dans ce modèle, il y a d'abord un stade de pré-décision basé sur l'environnement, les indices sociaux, les différentes sources d'informations, donc une recherche d'informations et de données (voir Figure 10). Dans le cadre des inondations, cela pourrait se traduire par la recherche d'informations supplémentaires sur les adaptations, les risques, se renseigner sur les cartes d'aléas. Cette pré-décision est ensuite évaluée pour vérifier si cette initiative permet de se protéger de

manière imminente ou à long terme. Le résultat du processus de décision produit une réponse comportementale et donc le choix de l'adaptation. Les personnes utilisant ce modèle d'actions pour prendre la décision d'adapter leur logement comprennent, en général, ce que sont les risques naturels ; elles ont une base d'éducation face aux inondations et manifestent un intérêt pour les informations concernant ce risque. Par exemple, si ces personnes ont une évaluation de la menace élevée mais une évaluation de l'adaptation faible, elles ne prendront pas la décision de mettre en place les mesures (Dillenardt *et al.*, 2021). De plus, il est important de noter que dans ce type de modèle, le processus est directement lié au type d'inondation. En effet, les inondations pluviales peuvent potentiellement se produire à n'importe quel endroit et les cartes associées sont souvent peu disponibles, contrairement aux inondations par débordement. Les inondations pluviales sont donc moins bien reconnues comme menace et il y a moins de décision d'adaptation de logement pour les logements situés dans ces zones (Dillenardt *et al.*, 2021).

Le second modèle est le « protection motivation theory » (PMT), soit une motivation de la protection (Bamberg, *et al.*, 2017). L'individu, dans ce cas de figure, raisonne selon son contexte socio-culturel. Il va d'abord évaluer la menace et la probabilité perçue du risque et les conséquences d'une future inondation. Puis, il évalue l'adaptation, c'est-à-dire les différentes réponses possibles vis-à-vis de la menace, tout en évaluant ses propres capacités à réaliser des actions pour réduire cette vulnérabilité (auto-efficacité et efficacité de la réponse voir Figure 10), ce qui induit trois raisonnements sous-jacents :

- « Quelle est l'efficacité de la réponse ? », c'est-à-dire « Comment l'individu envisage-t-il les mesures adaptatives pour la réduction des risques de catastrophe ? » ;
- « Est-ce que je peux mettre en place cette mesure ? », ce qui revient à questionner l'auto-efficacité ; « Est-ce que je suis capable de mettre en œuvre les mesures du PLFRA ? » ;
- « Quel est le coût de la réponse ? » Ici, le questionnement se recentre sur les ressources individuelles - temps, finances et émotions – qui sont disponibles pour la mise en œuvre. Selon certaines études, moins de 36% des habitants seraient prêts à réaliser des travaux sans bénéficier d'une aide technique ou financière (Pottier, 2001) ;

Ces deux modèles permettent de mieux comprendre par quel biais agir pour aider les habitants à prendre la décision d'adapter leur habitation.

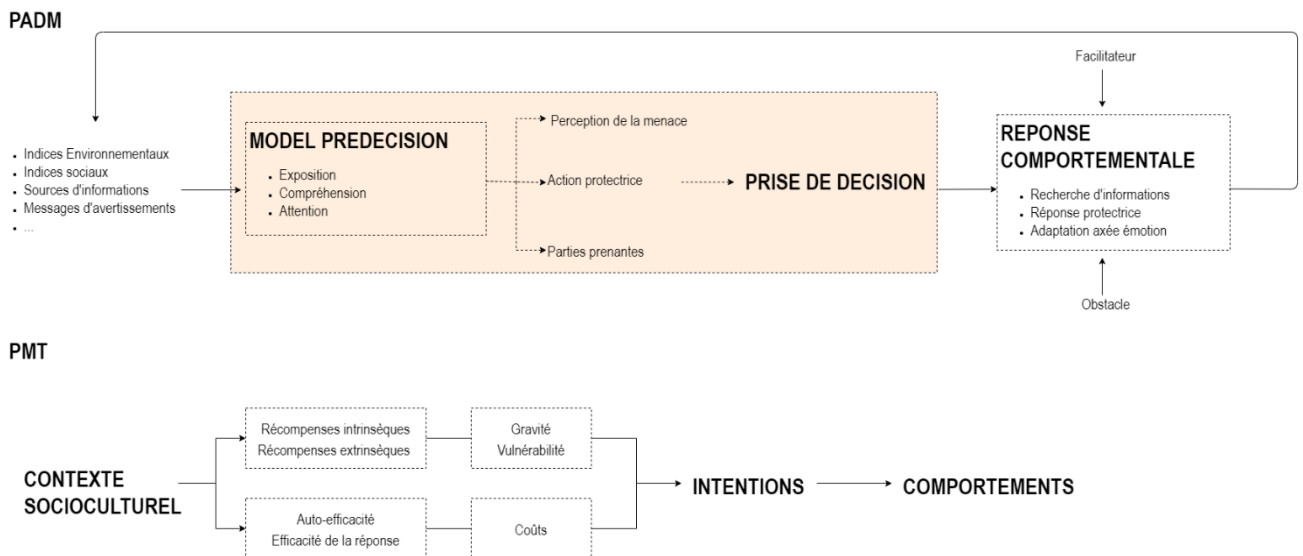


Figure 10 Modèle de décision PADM et PMT (Source : inspiré de Lindell et Perry, 2004 et Bamberg, *et al.*, 2017)

Finalement, la probabilité de prendre des mesures contre le risque d'inondation dépend donc du désir et de la capacité d'agir du décideur. (Proverbs, *and al.*, 2008). Ainsi les individus ont tendance à agir s'ils ont, non seulement conscience des inondations mais surtout s'ils sont acteurs. Soit les individus adoptent un comportement de protection proactif avec évaluation de la menace, adaptation et protection, soit ils ne prennent pas de mesures

protectrices tout en ayant évalué une menace élevée. Lamond *and al.* (2015), dans leur étude sur la mise en place des mesures du PLFRA suite aux inondations de 2007 en Angleterre, soulignent qu'en moyenne moins de 15% des mesures du PLFRA sont mises en place suite à l'événement contre une personne sur 5 selon Pottier (2001). De ce fait, beaucoup de personnes ont tendance à finalement nier le problème des inondations alors qu'elles peuvent le subir, ce qui peut avoir des retombées émotionnelles négatives par la suite car les individus n'ont pas pris les mesures nécessaires tout en ayant conscience du risque.

1.C.2.c. Les variables socio-environnementales

La décision d'adapter son logement dépend aussi du contexte dans lequel nous évoluons. Cette théorie est nommée « Social amplification of risk framework » (SARF) (Kreibich, *et al.*, 2015) et explique comment le comportement individuel peut être influencé par différents contextes, comme les contextes socioculturels et institutionnels. En effet, la réponse individuelle découle d'un système de règles, d'enjeux de gouvernance, de protestations sociales, d'intérêt ou encore de relations. C'est finalement l'interconnexion entre les processus psychologiques, sociaux, institutionnels et culturels qui pousse les personnes à adapter leur logement, voire s'engager dans des stratégies locales et communautaires (Koerth, *et al.*, 2013).

Par conséquent, nous pouvons nous demander quels sont les facteurs qui influencent particulièrement l'adaptation des habitations (Baker, 2011 ; Koerth, *et al.*, 2013 ; Lamond, *et al.*, 2015 ; Champonnois, *et al.*, 2021). Les trois principaux sont : les raisons socio-économiques (âge, revenu, propriétaire), cognitives (expérience, connaissances, responsabilités), et les expériences ou connaissances personnelles (expériences précédentes des inondations).

Les **revenus** des individus et leur rôle au sein de l'habitation (**propriétaire** ou **locataire**) sont les facteurs prépondérants dans la décision d'adapter son logement (Baker, 2011 ; Dillenardt *et al.*, 2021 ; Koerth, *et al.*, 2013). Concernant l'**âge**, si les individus concernés sont jeunes, ils ont moins de chance de mettre en place des mesures d'adaptation car ils viennent probablement d'acheter leur habitation et ont des ressources limitées. Des personnes plus âgées, à l'inverse, ont plus de chance d'être propriétaires avec des ressources plus importantes et seront plus disposées à prendre les mesures d'adaptation de leur logement. Cependant, à partir de l'âge de la retraite, la notion de « menace » par les inondations diminue, ce qui influencera directement le processus de décision du PADM (Dillenardt *et al.*, 2021) : la menace étant perçue comme moins forte, les gens ne prendront pas de mesures d'adaptation. De plus, à partir d'un certain âge (80 ans), les individus n'ont plus envie d'investir dans leur propriété.

La perception du risque, la croyance dans le changement climatique, la notion de responsabilité et de normes sociales conduisent à la prise de décision. La prise en compte des mesures est aussi influencée par les incitations financières (primes d'assurance). En effet, la présence d'une aide financière stimulerait le sens des responsabilités et encouragerait les gens à saisir davantage d'opportunités pour se protéger (Dillenardt *et al.*, 2021). Concernant le coût des mesures, ce sont souvent les mesures adaptatives les moins chères qui sont le plus facilement mises en place même si ce ne sont pas toujours les plus efficaces (Dillenardt *et al.*, 2021 ; Lamond *et al.*, 2015). Cependant, cela semble évoluer après avoir vécu une inondation. Si les habitants ont tendance à miser sur des mesures pour faire face à l'eau et peu chères sans avoir subi d'inondations, après une inondation, ils conçoivent d'avoir de l'eau dans leur habitation et mettent en place des mesures plus coûteuses pour transformer l'intérieur de leur logement (Dillenardt *et al.*, 2021). De plus, les taux d'adaptations des propriétés semblent faibles (Lamond *et al.*, 2015), en particulier lorsque le propriétaire est bien assuré. Il y a donc un équilibre à trouver entre les primes et le remboursement, afin d'inciter les usagers à adapter leur logement.

1.C.2.d. Le compartimentage des pratiques

Le niveau d'information de la population peut aussi agir sur les comportements notamment pour le PADM. Dans le cadre de ce mémoire, l'information concerne à la fois les adaptations à mettre en place ou encore l'utilisation d'outils qui seront détaillés dans la partie 2. *Méthodologie*.

Dans une étude menée sur l'acceptation d'implantation de parc éolien en Belgique, Jacques *et al.*, (2011) ont remarqué que les comportements des individus étaient divisés en deux catégories : soit du soutien vis-à-vis du projet, soit une opposition. De plus, lorsqu'ils choisissaient d'agir sur un facteur comme l'information, cela avait tendance à augmenter le soutien et l'opposition des deux groupes (Brossolet, 2020). D'autre part, du point de vue

cognitif, pour maximiser la coopération des ménages, l'information doit être claire. Plus il y aura de désaccord sur un sujet comme la mise en place de nouveaux barrages, et moins les habitants seront en adéquations avec ces mesures (Bartiaux, 2008).

De même, les interactions sociales ont tendance à soutenir les pratiques d'adaptation. Si un voisin, un ami, un membre de la famille met en place des mesures d'adaptation, l'utilisateur aura aussi tendance à réaliser ces aménagements par besoin de normalisation (Bartiaux, 2008 ; Amiot *et al.*, 2017). Si cette norme est ambiguë, indécise ou encore absente, l'individu effectuera alors un phénomène de compartimentation des pratiques, c'est-à-dire une séparation entre ses valeurs et la normale sociale donnée (Amiot *et al.*, 2017 ; Brossolet, 2020). Ce compartimentage est du point de vue cognitif, considéré comme un chemin de moindre effort, car accepté et encouragé de tous. De fait, si l'adaptation des habitations devient une norme, elle sera d'autant plus réalisée par les habitants. Enfin, une dissonance cognitive, c'est-à-dire une différence entre ses valeurs et son comportement au quotidien, est aussi un moyen efficace d'adopter un changement de comportement (Pappas *et al.*, 2015).

La prise de décision est donc un phénomène complexe, dépendant de nombreux paramètres internes et entourant l'individu. Dans ce cadre, nous pouvons nous interroger sur le rôle de l'architecte pour l'aider à adapter son logement tout en anticipant les éventuels risques.

1.C.3. Le rôle de l'architecte

Un architecte est chargé des différentes phases de la réalisation d'un ouvrage, de sa conception à la réception des travaux tout en assurant des missions de rénovation. Ce dernier doit donc non seulement connaître les enjeux actuels des inondations mais aussi futurs, pour concevoir et conseiller de manière optimale. Cette connaissance ne doit pas se limiter à l'habitation mais aussi à l'urbanisme environnant, afin de réduire et limiter les conséquences des inondations.

1.C.3.a. L'échelle urbaine

Afin de limiter les conséquences des inondations, plusieurs règles de bonnes pratiques peuvent être appliquées (Beckers *et al.*, 2013 ; Giraudet, 2017 ; TCPA, 2018).

Il est important de revoir la répartition des fonctions et la morphologie des villes. En implantant les fonctions avec les plus forts enjeux le plus loin possible des zones à risques, cela diminue la vulnérabilité de ces zones. Lorsque cela n'est pas possible, les bâtiments doivent être implantés de manière à ne pas faire barrière à l'écoulement. Pour cela, il est nécessaire de regarder les cartes d'inondation avec les axes de ruissellement et de composer les îlots urbains en fonction de ces derniers.

D'autre part, produire un tissu bâti aéré avec de nombreuses ramifications évite les inondations importantes et favorise le ruissellement. Certaines rues doivent donc être assez larges pour servir de grands axes exutoires afin de désengorger l'eau de la ville.

L'enjeu plus global est de valoriser les zones avec une bonne perméabilité, tout en limitant l'urbanisation. Pour cela, nous pouvons utiliser davantage de matériaux poreux pour le sol, valoriser l'implantation de zones vertes et laisser davantage de place à l'eau dans nos villes (Archambeau, 2021 ; Teller, 2021) : ce sont les villes dites « poreuses » ou « perméables ». A plus large échelle, l'enjeu est de ne plus consommer de terre non artificialisée d'ici 2050 afin de réduire les risques d'inondation, les îlots de chaleur urbains ou encore optimiser la mobilité. Ces objectifs mèneront à des changements importants en ce qui concerne l'aménagement du territoire dans lequel la notion de risque doit être pleinement incluse. (Teller, 2021).

L'ensemble de ces approches doit s'inscrire dans une démarche de résilience en ayant une approche des changements climatiques avec une perspective de 50 à 100 ans. Ces indications urbaines doivent être mises en place en parallèle de mesures à l'échelle individuelle.

1.C.3.b. L'échelle du bâtiment

Les mêmes règles de bonnes pratiques peuvent être mises en place à l'échelle du bâtiment (SPW, 2014 ; Lamond *et al.*, 2015 ; Connelly, 2020).

Tout en respectant l'ensemble des réglementations en vigueur, en termes d'accessibilité, d'implantation urbaine, etc., les architectes peuvent concevoir de manière durable avec une conception et un design adapté, afin d'être plus résilients face aux événements climatiques. Ils peuvent, par exemple, adapter le niveau du rez-de-chaussée au niveau des eaux ou créer une zone refuge au sein de l'habitation avec un accès en toiture par exemple. Ils peuvent aussi proposer une organisation fonctionnelle ou des choix de matériaux plus adaptés aux inondations : mettre du carrelage, proposer un grenier plutôt qu'une cave comme zone de stockage, etc. En plus des techniques structurales, il est important d'user de solutions plus « douces » comme les aménagements des abords avec des matériaux poreux, etc. que ce soit lors de rénovations et aussi pour de nouvelles constructions.

Sans refuser les avancées technologiques, il est important de valoriser une approche *Low-tech* (réparer et réutiliser les matériaux, une meilleure conception pour évacuer l'eau plus rapidement, un autre choix d'isolant qui sèche rapidement et sans pourrir, etc.) et mettre l'accent sur la responsabilité de la gestion du risque et l'acceptation de ce dernier. À l'échelle de l'habitat, les habitants peuvent déjà agir mais ils ont besoin d'un accompagnement. Selon une étude (Pottier, 2001), beaucoup d'habitants ne savent pas si leur logement est adapté face aux inondations et 36% seulement sont prêts à réaliser des travaux sans bénéficier d'une aide technique.

Enfin, nous savons que les personnes vulnérables (personnes à faible revenu, personnes âgées, etc.) sont d'autant plus touchées par les inondations ; un travail supplémentaire de prévention sera nécessaire. De manière globale, le rôle des architectes est donc de tenir compte des risques et d'en informer les usagers pour qu'ils puissent prendre les mesures adéquates.

Finalement, le rôle de l'architecte est d'adopter une approche proactive pour atténuer et s'adapter au changement climatique, en prenant en compte les implications à long terme du risque d'inondation : du changement côtier, de l'approvisionnement en eau, de la biodiversité et des paysages au risque de surchauffe dû à la montée des températures.

Si en tant qu'architecte nous pouvons agir, les politiques doivent aussi soutenir les mesures de résilience menées par les communautés, en mettant en place des protections ou en prévoyant une relocalisation possible de certaines infrastructures trop vulnérables. Finalement, face au risque d'inondation, c'est toute la politique urbaine de la ville qui doit être remise en cause.

1.D. Questions de recherches

1.D.1. Schéma récapitulatif de l'état de l'art

La Figure 11 permet de résumer les grandes idées présentes dans la littérature actuelle. Tout d'abord, elle définit la notion de risque dans le cas des inondations. Cette dernière est liée à des paramètres tels que les aléas, la vulnérabilité, les conséquences négatives des inondations ou encore la fréquence d'occurrence de ce phénomène. Ce risque, de plus en plus présent, engendre des conséquences qui touchent à la fois les individus et leurs habitations.

Les conséquences des inondations envisagées dans ce mémoire sont donc de deux types : elles affectent soit l'individu en ayant des conséquences psychologiques (l'anxiété, le syndrome post-traumatique ou encore de la dépression) ; soit l'habitation en provoquant des dommages qui peuvent être classés comme directs ou indirects, tangibles ou intangibles.

Ces conséquences dépendent elles-mêmes de facteurs d'influence. Pour les conséquences psychologiques, nous pouvons résumer cela aux sources d'anxiété et aux facteurs aggravants. Les sources d'inquiétudes concernent toutes les interrogations, incertitudes qui peuvent affecter les individus et provoquer les conséquences psychologiques vues précédemment. Nous pouvons catégoriser ces sources en quatre catégories : les problématiques personnelles, relatives à l'habitation, aux relations ou encore les problématiques financières. De plus, certains paramètres peuvent aggraver les troubles psychologiques des individus comme la hauteur d'eau, les caractéristiques de l'individu lui-même (âge, sexe, revenu, passif, etc.) ou des événements extérieurs

(assurance, voisinage, etc.). Les dommages aux habitations sont eux-mêmes influencés par les caractéristiques intrinsèques de l'habitation et le type d'inondation subi.

Ainsi, pour limiter les conséquences des inondations, il faut valoriser la prévention via les architectes, les institutions ou encore la cartographie des aléas d'inondation. Nous pouvons aussi valoriser la protection des habitations en travaillant à la fois à une échelle urbaine et plus locale. Enfin, il faut préparer les individus aux risques qui ne peuvent être complètement supprimés mais plutôt compris et réduits.

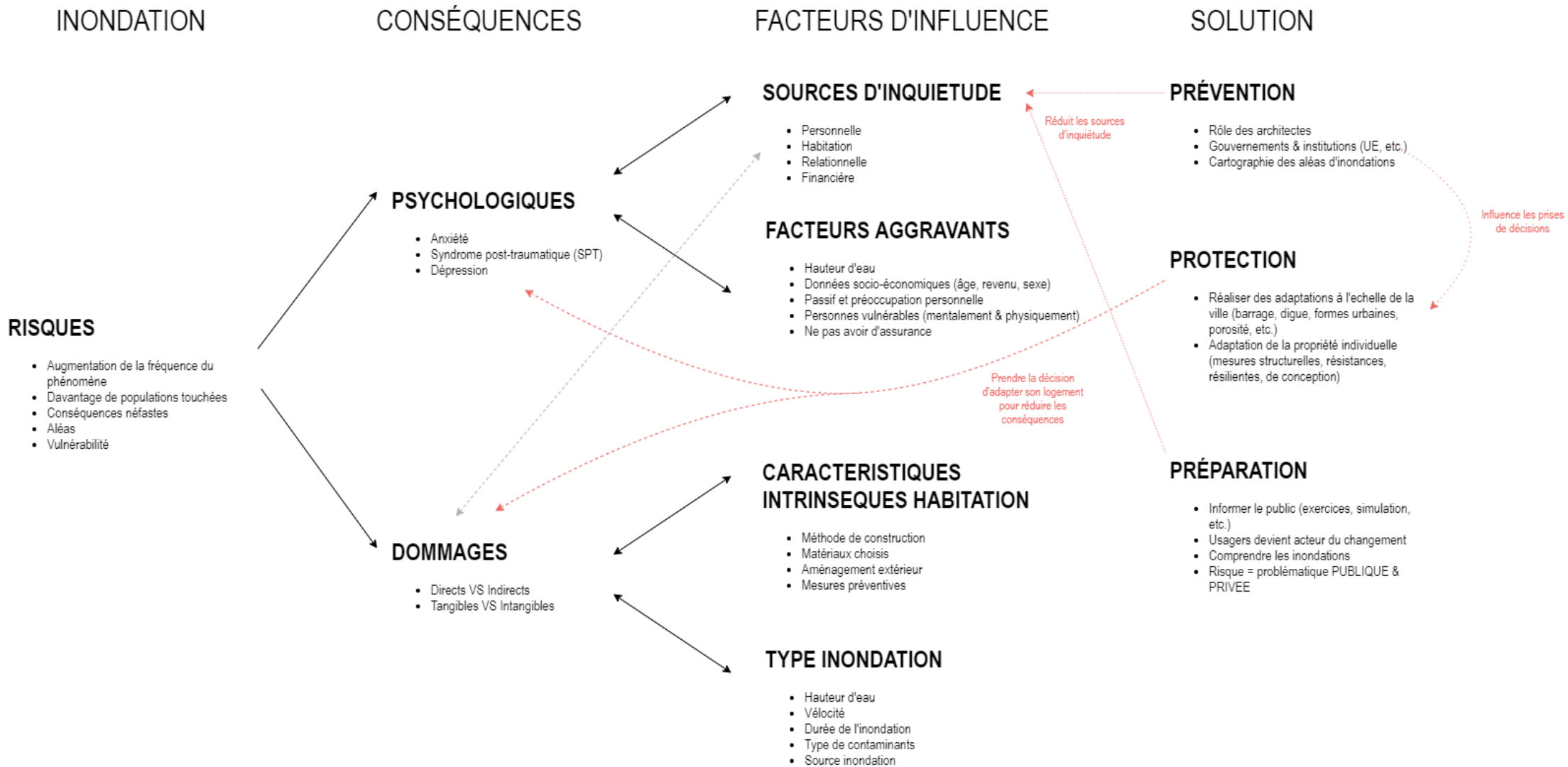


Figure 11 Schéma récapitulatif de l'état de l'art (Source : Illustration personnelle)

1.D.2. Questions de recherche dans le cadre de ce mémoire

A travers la revue de la littérature, nous réalisons que les méthodes et mesures pour réduire les conséquences des inondations sont applicables à diverses échelles (urbaines et individuelles). S'il existe de nombreuses solutions à l'échelle urbaine pour réduire les inondations, les solutions sont moindres à l'échelle de la propriété individuelle, souvent méconnues et encore moins appliquées. Nous formulons ; en conséquence, les questions de recherche suivantes :

1. Pourquoi les mesures d'adaptation des habitations face aux risques d'inondations sont-elles aussi peu appliquées ?
 - a. Les habitants ont-ils conscience du risque ?
 - b. Quels sont les outils existants qui aident à l'adaptation ? Sont-ils connus ?
2. Comment améliorer la mise en place des mesures d'adaptation à l'échelle individuelle ?
 - a. Quels sont les freins existants ?
 - b. Comment mieux conseiller les habitants ?
 - c. Comment l'architecte doit-il prendre en compte, dans ses projets, la problématique du risque d'inondation ?

Pour répondre à ces différentes questions de recherche, nous nous appuyerons sur deux cas d'études en Europe : la Belgique et l'Angleterre.



Jeudi à Verviers, en Belgique. ANTHONY DEHEZ / BELGA / AFP

2 MÉTHODOLOGIE

*Mots clefs : Wallonie, Angleterre, Cas d'études,
PLFRA, Guide Inondation, Questionnaire, Entretiens*

2. MÉTHODOLOGIE

2.A. Cas d'études : Région Wallonne & Angleterre

2.A.1. Caractéristiques et justification des zones étudiées

2.A.1.a. Choix des zones étudiées via la littérature

L'inondation est un sujet très vaste pouvant être étudié sous une multitude d'aspects. Dans notre cas, nous nous intéressons particulièrement aux articles des sciences environnementales, d'ingénierie, de sciences sociales, des arts (architecture) et des sciences humaines. Ainsi, nous obtenons avec une recherche Scopus près de 61 000 références. Dans le cadre de ce mémoire, nous souhaitons nous focaliser plus particulièrement sur l'Europe qui sera particulièrement touchée par ce phénomène (Arnell, 1999). Comme nous pouvons l'observer sur la figure suivante, à l'échelle du monde, le Royaume-Uni est le troisième pays à avoir le plus de publications sur le sujet et le premier en Europe. Nous étudierons donc d'abord ce pays et les adaptations des habitations proposées pour faire face aux inondations, puisqu'il semble plus expérimenté en termes de recherche à ce sujet. Nous nous baserons principalement sur deux auteurs (Lamond Jessica Elisabeth et Proverbs David) qui ont particulièrement travaillé sur la ville de Birmingham et les régions du Midlands Ouest.

Le deuxième choix de zone d'étude s'est fixé sur la Belgique, car c'est un terrain connu avec peu de littérature. De ce fait, nous pourrions observer de quelle manière les méthodologies anglaises peuvent s'appliquer à un pays européen voisin. De plus, dans le cadre de ce mémoire, nous disposons de contacts dans les deux pays, ce qui permet de faciliter les échanges.

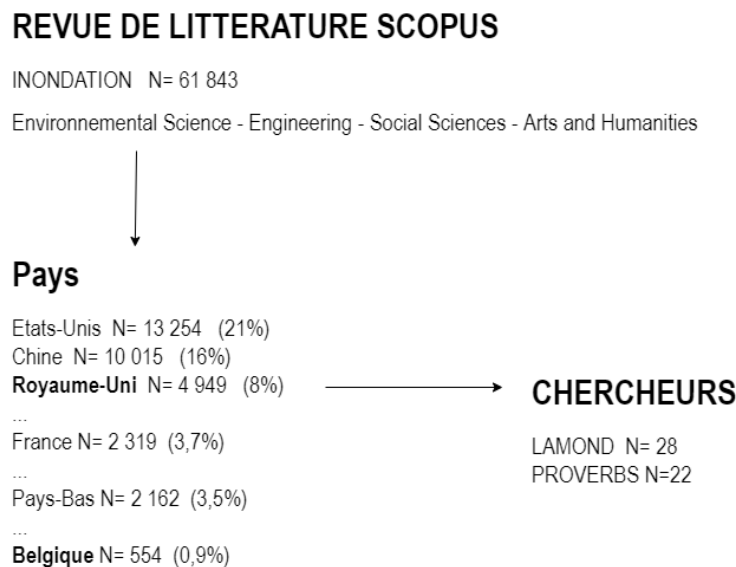


Figure 12 Justification des zones d'études (Source : Illustration personnelle)

Les législations entre régions pour la Belgique (Wallonie, Flandres et Bruxelles-Capitale) et entre nations constitutives pour le Royaume-Uni (Angleterre, Écosse, Pays de Galles et l'Irlande du Nord) étant différentes, nous avons fait le choix de nous intéresser à la Wallonie et à l'Angleterre, avec pour chacune de ces régions, une ville de référence (respectivement Liège et son agglomération, et Birmingham).

2.A.1.b. Caractéristiques des zones d'études

Le Royaume-Uni, tout comme la Belgique, bénéficient d'un climat tempéré océanique avec respectivement un caractère insulaire et continental. Dans ces deux pays, le réchauffement climatique provoquera une augmentation des phénomènes pluvieux et des inondations. Deux modèles de réchauffement climatique sont

ainsi étudiés : le ECHAM4/OPYC3 décrit par Roeckner et *al.* (1996) du "Max Planck Institute für Meteorologie" en Allemagne et le modèle HadCM3 décrit par Gordon et *al.* (2000) développé par le "Hadley Centre" au Royaume-Uni. Ces modèles permettent de prendre en compte à la fois la fréquence des inondations, mais aussi d'autres phénomènes comme les sécheresses. La Figure 13 montre les zones particulièrement touchées en fonction du modèle de prédiction choisi.

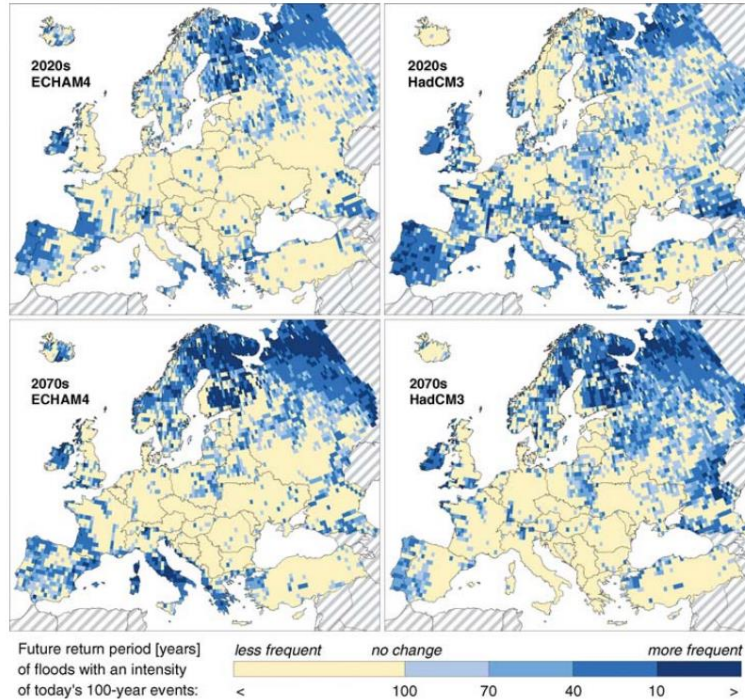


Figure 13 Changements de la récurrence des crues centennales, sur la base de comparaisons entre le climat et la consommation d'eau (1961-1990). Simulations pour les années 2020 et 2070 (modèles climatiques ECHAM4 et HadCM3) (Source : Arnell, 1999)

Comme nous le constatons, les deux territoires choisis sont particulièrement touchés par les inondations. Aujourd'hui, près de 860 000 ménages sont impactés chaque année au Royaume-Uni et une projection à 1,9 million est envisagée d'ici les années 2050 (Environment Agency, 2018). En juin-juillet 2007, le Royaume-Uni a subi des pluies excessivement intenses : 55 000 propriétés ont été inondées et 13 morts ont été recensés. Le coût des dégâts a été estimé à environ 3,6 milliards d'euros. Ce sinistre a mené à de nombreuses études et le développement de nouveaux outils pour éviter, à l'avenir, des conséquences aussi néfastes.

En juillet 2021, le cumul des précipitations s'élevait à plus de 271,5mm à Jalhay. Lors de cet événement, plus de 120 communes ont été inondées sur l'ensemble du territoire wallon et une quarantaine de personnes sont décédées, ce qui fait de cet événement la catastrophe naturelle la plus meurtrière du pays. La Wallonie a ainsi recensé de lourdes calamités – information disponible sur le site du Fonds des calamités⁹ – en particulier sur ces 40 dernières années dont l'évènement le plus marquant reste celui de Juillet 2021. Sur 198 calamités recensées ces 50 dernières années, 84 sont dues à des pluies abondantes et trombes d'eau, soit 40% des calamités en Wallonie. En effet, 35% des fortes pluies mènent aujourd'hui à une inondation (Giraudet, 2017) et 6% de la population belge habite en zone inondable. Ces inondations sont, dans la plupart des cas, caractérisées par une montée des eaux lentes avec une faible vitesse de courant. La hauteur d'eau peut, quant à elle, varier de quelques centimètres à plusieurs mètres en fonction de l'implantation du bâtiment (SPW, 2014).

Dans ces deux zones d'étude, les inondations sont donc des sujets d'actualité très importants et récurrents, d'où l'intérêt de nous intéresser à ces zones en particulier.

⁹ <http://pouvoirslocaux.wallonie.be/jahia/Jahia/site/dgpl/accueil/calamites> Consulté le 10/05/21

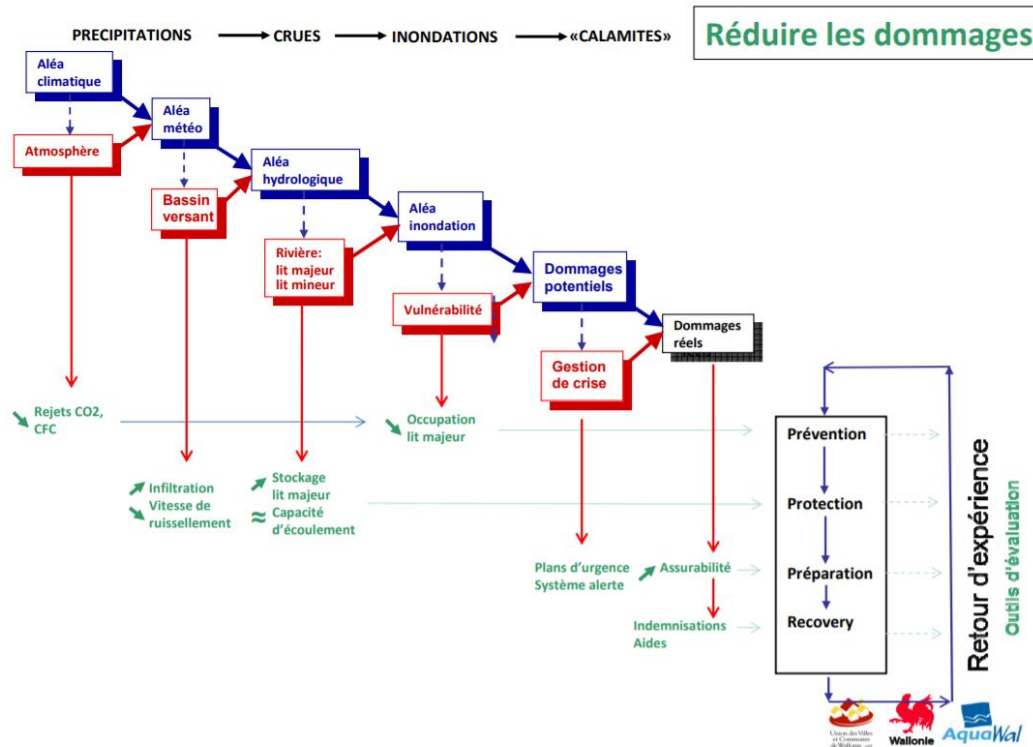


Figure 16 Organigramme issu du plan P.L.U.I.E.S montrant les objectifs et actions en relation avec le mécanisme de genèse des inondations (aléas en bleu, facteurs physiques et humains déterminants en rouge) (Source : GTI)

Ce plan P.L.U.I.E.S fait lui-même écho à la circulaire du ministre Forêt datant de 2003, qui souhaitait « limiter l'ampleur des dégâts dus aux inondations, et bien entendu d'abord tout faire pour les prévenir ». En effet, s'il est aujourd'hui possible de construire en zone inondable sous réserve d'avoir l'accord des gestionnaires de cours d'eau, il est nécessaire de « limiter l'urbanisation » dans ces zones (Forêt, 2003), de ralentir le ruissellement de l'eau sur les parcelles tout en favorisant l'infiltration.

En 2007, la Directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite Directive Inondation (DI), impose aux États membres une série de dispositions à prendre en matière de gestion des inondations (SPW, 2021). Cette Directive Inondation (DI) impose trois étapes dans le cycle d'évaluation et de gestion des risques d'inondation qui se renouvelle tous les 6 ans, à savoir :

- Une Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI) (2011 – 2018 – 2024 –, ...)
- Une cartographie des Zones Inondables (ZI) et des Risques d'Inondation (RI) (2013 – 2019 – 2025 –, ...) (Art. D.53-4. § 1^{er} Code de l'eau)
- Une élaboration des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) (2015 – 2021 – 2027 –, ...)

Afin de mettre en place les mesures de la Directive Inondation à l'échelle régionale, le GTI a été missionné (Groupe Transversal Inondation créé par le Gouvernement Wallon en 2003). Il est composé d'administrations, d'intercommunales, etc. et permet de rassembler chaque mois l'ensemble des acteurs gérant les problématiques d'inondations. Le GTI va vérifier la mise en pratique du PGRI qui s'inscrit lui-même dans le cycle de gestion des inondations (Prévention – Protection – Préparation – Réparation & Analyse post-crise). Il permet de mieux comprendre les phénomènes pluvieux extrêmes, leurs conséquences et les mesures de préventions à mettre en place. Les PGRI « englobent tous les aspects de la gestion des risques d'inondation, en mettant l'accent sur la prévention, la protection et la préparation, y compris la prévision des inondations et les systèmes d'alerte précoce, et en tenant compte des caractéristiques du bassin hydrographique ou du sous-bassin considéré. Les plans de gestion des risques d'inondation peuvent également comprendre l'encouragement à des modes durables

d'occupation des sols, l'amélioration de la rétention de l'eau » (Art. D.53-3. Code de l'eau). Le PGRI a mené à la mise en place de 42 mesures à l'échelle de la Région wallonne au travers du GTI. Le PGRI reprend les mesures déjà initiées par le plan P.L.U.I.E.S en mettant un accent supplémentaire sur la gestion post-inondation en :

- Améliorant la connaissance du risque ;
- Diminuant et ralentissant le ruissellement sur les bassins versants ;
- Aménageant les rivières et les plaines alluviales en respectant et en favorisant les habitats naturels ;
- Diminuant la vulnérabilité à l'inondation ;
- Améliorant la gestion de crise ;
- Atténuant la charge sociétale des dommages ;

Pour améliorer la gestion de la crise, le Centre régional de crise en Wallonie a été créé en 2008. S'il ne s'occupe pas que des inondations mais de l'ensemble des crises potentielles sur le territoire wallon (nucléaire, pollution, etc.), les inondations font partie des crises les plus souvent traitées car très récurrentes. Le Centre Régional de crise intervient pendant la crise afin de coordonner l'ensemble des acteurs présents.

Enfin, les P.A.R.I.S. (Programmes d'Actions sur les Rivières par une approche Intégrée et Sectorisée) sont, quant à eux, des outils de planification et de coordination des cours d'eau qui assurent la mise en place des mesures. Ces derniers s'inscrivent dans les PDGH (Plans de Gestion des Districts Hydrographiques), visant à améliorer la qualité des eaux de surface et souterraines comme imposé par la Directive-cadre eau. Les P.A.R.I.S ne répondent pas qu'à la problématique des inondations, mais aussi à des enjeux de gestion de cours d'eau, de biodiversité, des enjeux socio-économiques et socioculturels. Ils sont finalement à l'intersection entre la Directive Inondation et le PGDH (Plan de Gestion par District Hydraulique). Enfin, les Comités Techniques (un par bassin hydrographique) apportent une méthodologie et accompagnent le PGRI pour la mise en place des mesures et le suivi des plans 2016 – 2021 et la mise en place de ceux de 2022- 2027.

Depuis 2017 et l'adoption du Code de Développement Territorial (CoDT), les communes peuvent désormais refuser des permis lorsque le projet risquerait d'accroître le risque, qu'il soit naturel ou dû à une contrainte géotechnique telle que l'inondation (article D.53 du Code de l'Eau et D.IV.57 du CoDT Motifs liés à la protection des personnes, des biens ou de l'environnement). La construction est même complètement interdite dans ces zones pour les villages de vacances comme défini en D.4.45 et régulé en Art. R.IV.45-2. 1°. Il faut toutefois souligner que l'ensemble des procédures concernant « l'eau », relatives aux permis, visent essentiellement les constructions neuves, et ne couvrent que de manière marginale les transformations (celles qui réclament un permis).

En plus de ces différentes instances, les autorités de bassin sont tenues d'établir « *un service centralisé d'annonce, de suivi et de prévisions des crues et des inondations, dont elle règle l'organisation et les missions* » (Art. D.54. du Code l'Eau). Le gouvernement Wallon peut aussi allouer des subventions afin de protéger les régions face aux inondations (Art. D.54/1 du Code de l'Eau). Ces aménagements sont à l'échelle des communes et des bâtiments. Ils peuvent notamment permettre la construction ou l'agrandissement de stations de pompage, le renforcement de digues, la création de réserves d'eau, l'amélioration et la création de réseaux d'assainissement, etc.

L'ensemble des éléments susmentionnés, leurs interactions et une rapide chronologie sont résumés dans le graphique page suivante.

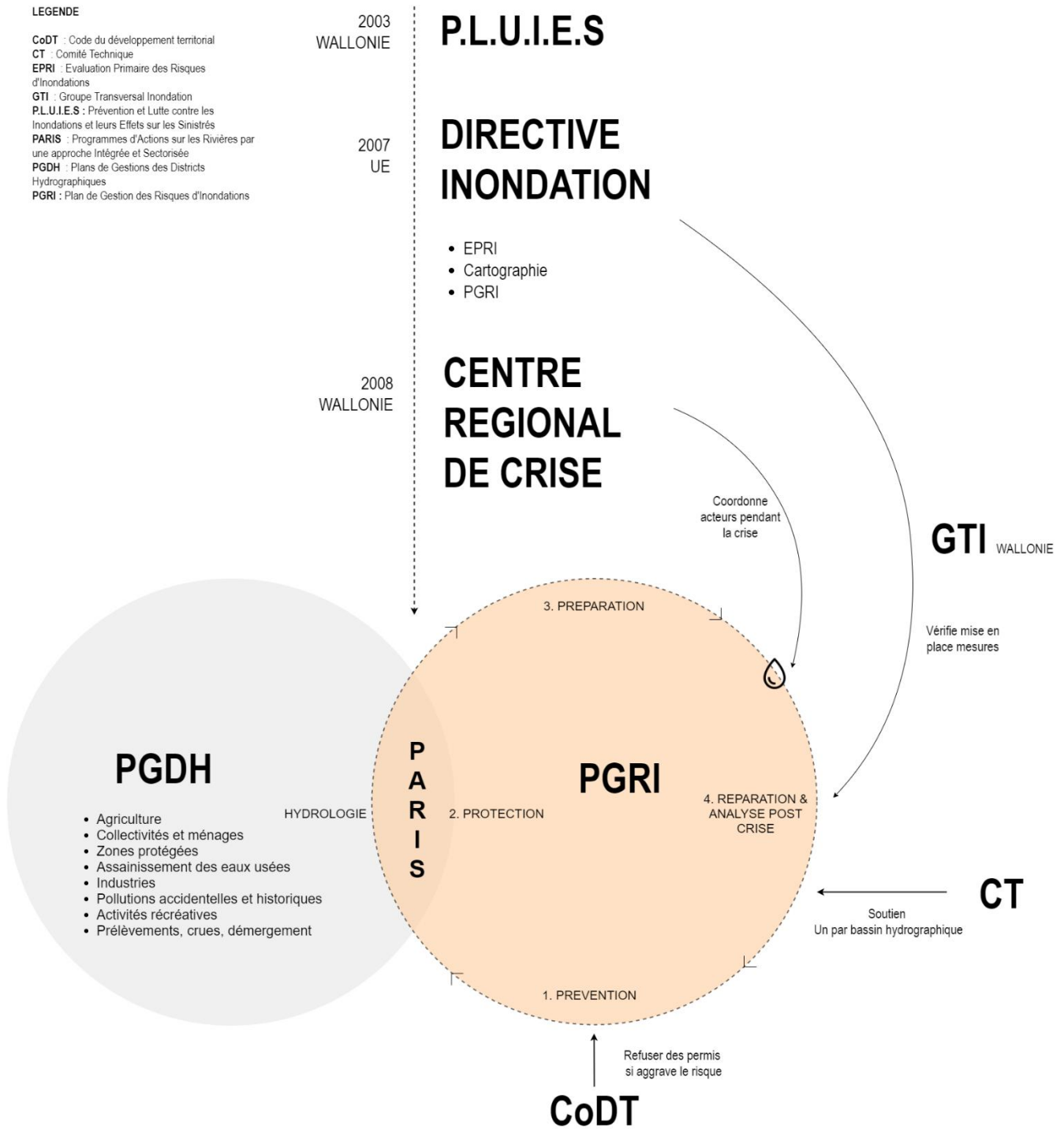


Figure 17 Groupes contre les inondations, organisation dans le cycle de gestion des inondations en Région wallonne (Source : Illustration personnelle)

Cette figure permet d'illustrer l'évolution de la gestion des inondations en Wallonie. Si la région avait déjà mis en place ses propres organismes, la Directive Inondation a ajouté une nouvelle dimension et de nouvelles mesures à appliquer, ce qui n'a fait que complexifier la gestion de ce phénomène. Chaque organisme intervient donc à un moment clef de la gestion des inondations, que ce soit lors de la crise en elle-même à l'instar du Centre régional de Crise ou encore du GTI qui se réunit tous les mois pour discuter des nouvelles mesures à mettre en place. Si la gestion wallonne des inondations est complètement intégrée au cycle des inondations, nous pouvons nous demander si c'est la même organisation qui est choisie en Angleterre.

2.A.2.b. Gestion des inondations en Angleterre

Tout comme la Wallonie, le Royaume-Uni et donc l'Angleterre ont mis en place les mesures de la Directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relatives à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondations. Avant cette loi de l'Union européenne, c'était la loi de 2004 sur les contingences civiles qui était l'un des textes législatifs les plus pertinents en matière de planification d'urgence en cas d'inondation. Tout comme en Wallonie, l'expertise se fait à divers niveaux¹¹:

- *L'Environment Agency* a pour rôle d'alerter les personnes qui sont en zone à risque, de maintenir et d'améliorer les défenses contre les inondations au niveau de la mer, des rivières et des réservoirs ;
- Le DEFRA (*Department for environment, food and rural affairs*) évalue l'approche du gouvernement sur la gestion des risques d'inondation et d'érosion côtière. Le DEFRA a notamment institué un programme de sensibilisation du public au travers de vastes consultations (enquêtes et mise en place de mesures de protection) (Lamond *et al.*, 2015) ;
- *The Flood and Water Management Act* traite les menaces d'inondations et de pénurie d'eau ;
- *The National Flood Emergency Framework* for England propose une approche stratégique pour toutes les organisations impliquées dans la planification et la réponse aux inondations ;
- Les risques sont aussi divisés selon leurs types. Pour les risques liés aux eaux de surface, nous pourrions compter sur le *Preliminary Flood Risk Assessment* (PFRA) ; concernant les risques d'inondation côtière et fluviale sur le *Strategic Flood Risk Assessment* (SFRA) et pour les eaux de surface et lorsque cela est approprié, pour la zone locale, sur le *Surface Water management plan* (SWMP) ;
- Les *Lead Local flood authorities* (LLFAs) sont responsables des sources locales de risque d'inondations comme les inondations par ruissellement ou les inondations de surface (TCPA, 2018) ;
- Les *Local resilience forums* (LRFs) sont présents dans toutes les régions qui ont élaboré des *multi-agency flood plans* (MAFPs). Les LRFs possèdent des sous-groupes qui gèrent la planification des incidents :
 - *Bronze operational level* qui réalise un travail pratique sur le site ou la zone touchée ;
 - *Silver tactical level* qui propose une gestion globale de la réponse
 - *Gold strategic decision makers*, cadre dans lequel les gestionnaires opérationnels et tactiques travaillent

¹¹ <https://www.local.gov.uk/topics/severe-weather/flooding> Consulté le 23/07/21

L'ensemble des acteurs permettant de gérer les inondations en Angleterre peut être résumé grâce à la Figure 18.

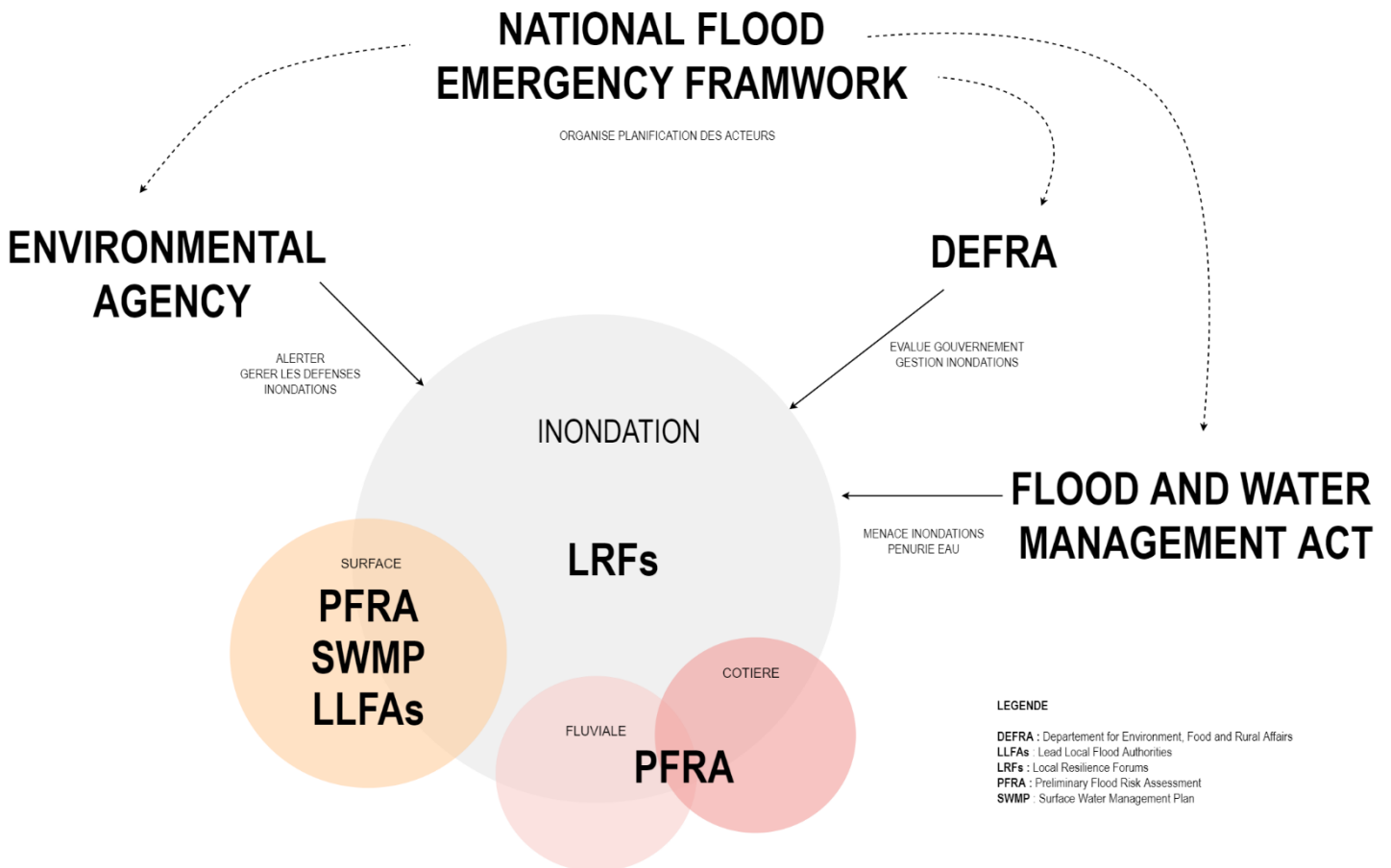


Figure 18 Organisation des institutions en Angleterre pour gérer les inondations (Source : Illustration personnelle)

L'Angleterre met plus en avant le type d'inondation que la gestion cyclique des inondations car pour chaque type d'inondation, un organisme particulier intervient. Dans ces deux institutions, nous retrouvons un gestionnaire de crise qui coordonne l'ensemble des acteurs (Centre Régional de Crise – National Flood Emergency Framwork) et des acteurs intermédiaires qui apportent leurs contributions à la gestion des inondations. Si l'organisation wallonne repose et est complètement intégrée dans les mesures européennes, l'Angleterre, quant à elle, semble avoir conservé sa propre organisation en intégrant les différentes mesures des PGRI (qui ne sont aujourd'hui plus obligatoires à la suite du Brexit le 1^{er} février 2020).

2.A.3. Les outils et projets mis en place

De nombreux outils sont mis en place par les institutions anglaises et wallonnes, que ce soit au niveau des sites internet des gouvernements et des communes (plan de secteur), des différentes brochures (liste des entreprises à contacter en cas d'inondations, The Blue Page au Royaume-Uni) ou encore des vidéos explicatives. Nous avons fait le choix de mentionner ici des outils recommandés et rendus obligatoires par l'Union européenne (cartographie des inondations), un projet pilote en Wallonie qui tend à s'étendre à l'ensemble du territoire et enfin, des guides accessibles aux citoyens pour les aider à adapter leurs habitations.

2.A.3.a. Cartographie des zones inondables

Comme nous l'avons vu précédemment, la Directive 2007/60/CE impose une cartographie des Zones Inondables (ZI) et des Risques d'Inondation (RI). En Wallonie, cette cartographie a été réalisée par la Direction des Cours d'Eau non navigables (DCENN) sous l'égide du Groupe Transversal Inondations (GTI). Elle comprend :

- 4 cartes des zones inondables, une par scénario relatif aux récurrences de 25, 50, 100 ans et « extrême », avec des classes de hauteurs d'eau lorsque cette donnée est disponible. Elles représentent le caractère inondable du sol wallon pour une probabilité donnée ;
- 1 carte de l'aléa d'inondation avec des valeurs d'aléa très faible, faible, moyen et élevé qui intègre les 4 cartes des zones inondables en une seule et qui est la carte de référence en Wallonie ;
- 4 cartes des risques d'inondation, une par scénario relatif aux récurrences 25, 50, 100 ans et « extrême », reprenant pour chacun des scénarios les éléments imposés par la DI (la population, le type d'activité économique, les sites présentant un risque de pollution, les zones et sites à protéger, les points sensibles situés en zones inondables) ;

Dans ces cartographies, seules les inondations directement liées au débordement du cours d'eau et par ruissellement sont considérées, l'échelle de précision pour les aléas est de 1 :25 000 et de 1 :5 000 pour les zones inondables ; les mesures de protection ne sont pas prises en compte, ni les évolutions dues aux changements climatiques.

La cartographie est disponible sur internet sur le portail inondation, mais aussi au niveau de la commune. Elle est accessible à tous et à tout moment.

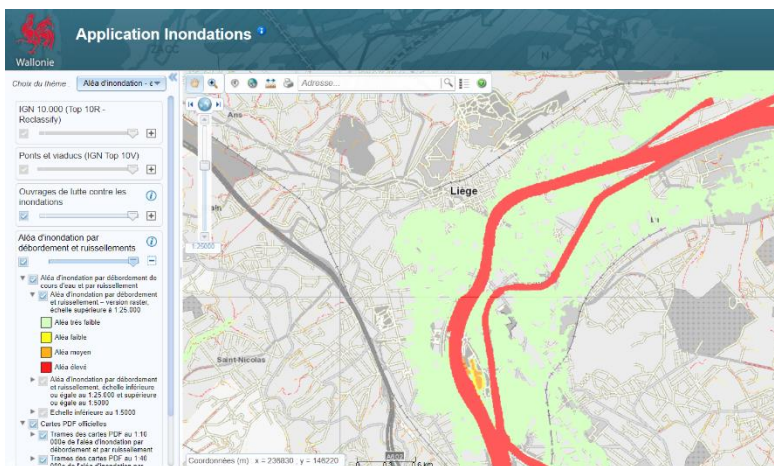


Figure 20 Capture d'écran de l'application inondation pour la région wallonne (Source : Site Géoportail Wallonie)

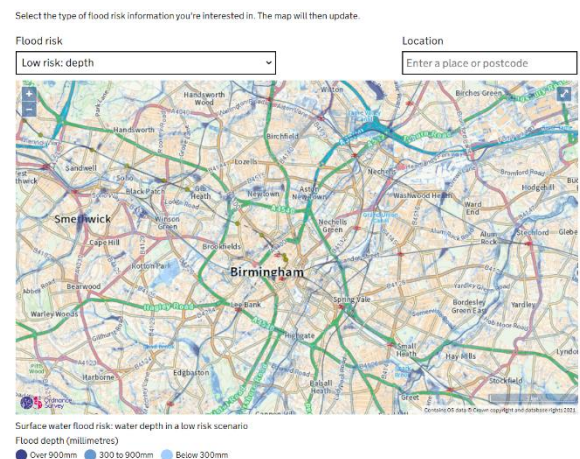


Figure 19 Capture d'écran du site inondation anglais (Source : Site Inondation UK)

Au Royaume-Uni, ce même type de carte a été créé. Les inondations mentionnées sont de différents types : débordement des cours d'eau ou de la mer, eau de surface ou réservoir ; l'échelle de précision est de 1 :2500, soit beaucoup plus précise que la Wallonie. Pour chaque type de risque, la carte indique la vitesse et la hauteur des eaux. Enfin, les inondations mentionnées prennent en compte les défenses mises en place.

Pour ces deux types de cartes (Wallonie et Royaume-Uni), les risques mentionnés sont classés de risque très faible à élevé. Le Tableau 5 suivant permet de comparer les classifications des deux pays :

	WALLONIE	ANGLETERRE
RISQUE TRÈS FAIBLE	Inondation moins d'une fois tous les 50 ans	Zone avec un risque d'inondation inférieur à 0,1%
RISQUE FAIBLE	Inondation moins d'une fois en 10 ans	Zone avec un risque d'inondation entre 0,1% et 1%
RISQUE MOYEN	Inondation 1 à 2 fois en 10 ans	Zone avec un risque d'inondation entre 1% et 3,3%
RISQUE ÉLEVÉ	Inondation plus de 2 fois en 10 ans	Zone avec un risque d'inondation supérieur à 3,3%

Tableau 5 Définition du risque selon les législations wallonne et anglaise, données sans prise en compte des changements climatiques (Source : Inspiré de UNISDR, 2009)

Ainsi, même si la définition du risque est légèrement différente entre les deux pays, ces cartes permettent de répondre aux nouvelles réglementations imposées par l'Union européenne. Chacun peut, de ce fait, mieux se rendre compte du risque d'inondation qu'il encourt.

2.A.3.b. Le projet *Culture du risque Inondation*

En Belgique comme en Angleterre, des initiatives voient le jour pour sensibiliser la population face au risque d'inondations et minimiser les dégâts des inondations, que ce soit au travers de colloques internationaux, de groupes de soutien sur les réseaux sociaux ou encore au travers des médias.

La culture du risque est une initiative qui prend en compte les valeurs, les croyances, les connaissances ou encore la compréhension des risques partagés par un groupe de personnes ayant un objectif commun.¹² Cette notion s'appuie particulièrement sur le social pour mieux comprendre l'irrationalité apparente du public face à un phénomène ou pour comprendre les spécificités d'une société (Peretti-Wattel, 2005). Pour Giddens (1991, p224), c'est « un aspect culturel fondamental de la modernité, par lequel la conscience des risques encourus devient un moyen de coloniser le futur ».

La Wallonie, par exemple, finance (dans le cadre des PGRI) un projet pilote *Culture du risque Inondation* depuis 2019, suite au diagnostic de terrain réalisé par le contrat de rivière l'Escaut-Lys et des rencontres avec des personnes touchées par les inondations. Ce projet est né de la constatation selon laquelle, même après une inondation, les habitants restent vulnérables et ne comprennent pas qu'ils peuvent aussi être acteurs de la lutte contre les inondations à leur propre échelle. L'idée est donc d'accompagner les riverains pour réduire leur vulnérabilité en les conseillant dans l'aménagement de leurs habitations et des abords, en réalisant des diagnostics de leurs habitations et en entretenant la mémoire du risque. Le but principal de ces actions n'est pas de combattre les inondations, mais de minimiser leurs conséquences en informant, sensibilisant et faisant participer les habitants. Ce projet s'appuie sur un territoire restreint, à savoir la vallée du Rieu de Barges sur les communes de Tournai et Rumes et sur des contacts privilégiés avec les habitants. Ce projet pilote est donc axé sur 5 points :

- Avoir un relais local sur le terrain ;
- Recueillir les données sur les inondations en promouvant le système de cartographie participative (Méthodologie très utilisée en particulier dans les pays en voie de développement qui ne possèdent pas forcément de relevés précis des inondations, mais qui possèdent une mémoire importante du risque) ;
- Informer et sensibiliser de manière préventive pour mieux comprendre le risque afin de l'accepter. Cela se fait par l'intermédiaire de guides de prévention, d'outils pédagogiques, d'échanges entre les professionnels et les riverains ;
- Valoriser la mémoire du risque en mettant en place un système de rappel, en créant des supports visuels, en réalisant des recherches historiques sur les inondations, etc.
- Enfin, accompagner les riverains en leur offrant une écoute et une présence régulière pour mieux répondre à leurs attentes.

¹² <https://values-sense.com/culture-du-risque/> Consulté le 19/08/21

Ce projet permet d'être au plus près des habitants, de mieux comprendre les problématiques locales pour pouvoir y répondre avec les mesures les plus adaptées. Grâce à ce projet, de nombreux aménagements participatifs sont mis en place comme la création de Fascines ;¹³ les habitants sont davantage sensibilisés aux risques d'inondations, comprennent les différents enjeux et sont plus à même de mettre en place des mesures adaptées pour se protéger. Si ce projet pilote a été réalisé sur une durée de deux ans, il pourrait être reconduit dans d'autres villes de Wallonie afin de développer plus d'expertises locales.

2.A.3.c. Les guides inondations

Les guides inondations sont des manuels qui permettent aux habitants d'avoir une référence de mesures à appliquer pour se préparer aux inondations et mettre en place les adaptations au sein des habitations. En Angleterre, ce sont les mesures du PLFRA (Property-Level Flood Risk Adaptation)¹⁴ qui servent de référence et qui sont utilisées par les habitants. En Wallonie, *le Guide inondation* de la SPW sur la réduction de la vulnérabilité des constructions existantes (SPW, 2014) met en place des mesures selon les caractéristiques de l'inondation et de la vulnérabilité de l'habitation. Ce guide est divisé en trois grandes parties qui permettent de prendre des mesures en fonction du but souhaité, à savoir assurer la sécurité des personnes, limiter la pénétration de l'eau dans le bâtiment ou encore faciliter le retour à la normale. Pour chaque mesure, l'intérêt, la description des travaux, la mise en œuvre et le prix sont mentionnés. Nous pouvons, au travers du tableau suivant, comparer facilement les mesures proposées par chacun des guides :

TYPE DE MESURES	DÉTAILS DES MESURES	PLFRA	GUIDE INONDATION
MESURES NON STRUCTURELLES	S'enregistrer pour les alertes inondations	X	X
	Déplacer les éléments en hauteur aux étages supérieurs	X	
	Adapter l'intérieur (prise électrique, cuisine à l'étage supérieur, pièce importante à l'étage supérieur)	X	
	Mettre en place des sacs de sable	X	X
MESURES DE RÉSISTANCE	Protéger le dessous des fenêtres et les adapter (hauteur de seuil)	X	X
	Protéger des portes avec des journaux	X	
	Mise en place de briques percées, clapet antiretour, tuyaux d'évacuation, vannes de secours	X	X
	Couvrir les murs avec une couche protectrice waterproof	X	X
	Batardeau au niveau des portes et fenêtres	X	X
	Mettre du silicone au niveau des ouvertures	X	
	Mise en place de pompes, drains, etc.	X	X
	Traiter les fissures et colmater les joints creux, gaines de réseaux, etc.		X
	Mettre des pompes intérieures pour rejeter l'eau		X
MESURES RÉSILIENTES	Choisir des matériaux adaptés qui peuvent résister à l'eau	X	X
	Mettre les réseaux hors eau (gaz, électricité)	X	X
	Cuvelage du sous-sol et étanchéité de la cave	X	
	Remplacer les éléments en bois de la cuisine par des éléments en plastique ou métal	X	
	Empêcher la flottaison d'objets		X

¹³ Événement Facebook : Chantier citoyen fascines 5 / Froyennes contre-attaque – Dimanche 30 mai 2021.

¹⁴ Mesures détaillées dans la partie 1.C.1.b. Les types d'adaptations.

	Réaliser une check-list des choses à faire avant, pendant et après l'inondation		X
MESURES DE CONCEPTION	Élever le bâtiment et travailler l'environnement	X	X
	Favoriser le drainage	X	X
	Travailler sur le design et la forme du bâtiment	X	
	Réaliser des bâtiments amphibiens	X	
	Créer une zone refuge		X
	Faciliter l'accès aux secours		X
	Matérialiser les emprises des piscines et bassins enterrés		X

Tableau 6 Comparaison des mesures proposées par le PLFRA et le Guide inondation (Source : Illustration personnelle)

Les deux guides proposés sont fortement comparables et chacun va mettre l'accent sur des mesures clefs, comme le changement des matériaux pour la cuisine dans le PLFRA (la cuisine étant un élément très coûteux à remplacer) ou la protection des habitants et l'accessibilité des secours pour le *Guide inondation* wallon.

La Directive de l'Union Européenne a permis d'uniformiser et de mettre en place de nombreux outils, guides ou projets pour faire face aux inondations. Nous pouvons nous demander si, en pratique, ces outils et les mesures d'adaptation sont bien compris et utilisés dans chacun des pays.

2.B. L'étude de terrain initialement envisagée

L'objectif de l'étude est de recueillir des données sur l'adaptation des logements face aux inondations. Quelles sont les adaptations mises en place et pourquoi ? Quels sont les processus décisionnels qui poussent les usagers à adapter leur logement ? Pour répondre à ces questions, deux méthodes sont envisagées : le questionnaire et les entretiens semi-directifs avec visite chez l'habitant.

Deux populations sont ciblées dans un premier temps : la population de Liège et de son agglomération ainsi que la population de Birmingham. Ces deux villes sont choisies car elles sont soumises à des inondations de manière régulière (Juin 2016, Mai 2018, Juillet 2021 pour Birmingham, Août 2018, Juillet 2021 pour Liège). De plus, les contacts sont facilités dans ces deux villes et une mobilité est envisagée en Angleterre (Liège étant déjà un terrain connu). Afin d'assurer une représentativité de l'échantillon, nous devons interroger un minimum de 384 personnes dans le cadre de la réalisation du questionnaire. En effet, en interrogeant 384 personnes, nous obtenons un niveau de confiance de 95% avec une marge d'erreur de 5%, que ce soit pour les communes de Liège ou de Birmingham (à partir de 10 000 personnes dans la population ciblée et pour les paramètres choisis, le nombre de personnes à interroger est identique).¹⁵

Ce questionnaire est une première étape afin de conduire des interviews plus ciblées avec certains habitants, qui seront sélectionnés parmi les répondants en fonction des réponses fournies. Pour le nombre d'interviews à réaliser, il sera au minimum 30 (Vilatte, 2007) et dépendra du nombre de paramètres à analyser. Dans le cadre de cette étude, c'est bien l'ensemble de la population de ces villes qui est choisi et pas seulement les habitants ayant subi des inondations, car comme nous avons pu le voir dans l'état de l'art, le voisinage peut, lui aussi, être affecté par les inondations (Public Health England, 2020).

Concernant les modes d'administration d'un questionnaire, il en existe 5 principaux (Ganassali, 2014 ; Vilatte, 2007).

¹⁵

<http://statulator.com/SampleSize/ss1P.html?fbclid=IwAR3R5nBgEtgQpy2yzny5D2nhNMvRY39HvfEJTYmFziRbhImsv7PtwVYCUYq> Consulté le 12/06/21

- **L'administration par enquêteur** (méthode assistée), c'est-à-dire en face à face, qui est fortement influencée par la personnalité de l'enquêteur et qui permet d'avoir un taux de réponse élevé. Dans ce cadre, nous devons d'abord convaincre la personne de répondre au questionnaire (en particulier dans le cadre d'études réalisées dans les lieux publics) puis réaliser l'enquête tout en assurant une bonne attention et un bon dynamisme.
- **L'envoi postal** qui a un taux de réponse faible (10-15%). Dans le cas de cette étude, nous n'avons pas d'adresses précises ; le coût de l'enquête aurait été élevé pour un rendement faible.
- Le questionnaire réalisé par **téléphone**. Cette option n'a pas été choisie car certaines questions sont plus facilement compréhensibles avec un support visuel.
- **L'auto-administration** dans laquelle l'enquêté répond seul au questionnaire.
- L'utilisation d'**internet**. (Vilatte, 2007).

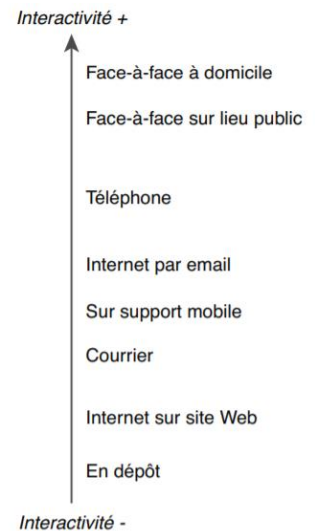


Figure 21 Interactivités avec les usagers selon le mode d'administration (Source : Ganassali, 2014)

Dans le cadre de l'étude sur place, c'est l'administration par enquêteur que nous souhaitons favoriser, car elle permet de maximiser les interactivités avec les usagers tout en maximisant le taux de réponse. Afin d'assurer la représentativité de l'échantillon et d'avoir des réponses d'individus ciblés, les enquêtes se dérouleront dans des villes, rues et lieux publics ayant déjà subi des inondations et, où la population ciblée se trouve concentrée.

Pour assurer une bonne représentativité de l'échantillon, c'est d'abord une méthode de sélection aléatoire qui sera réalisée en nous positionnant dans des endroits de grande fréquentation ou des endroits inondés. Puis, une première analyse des résultats sera réalisée après avoir récolté la moitié du nombre de réponses afin de vérifier s'il ne faut pas, finalement, appliquer une méthode de quota sur le sexe ou l'âge par exemple.

2.C. Le questionnaire en ligne

2.C.1. Alternative à l'étude de terrain

Suite aux nouvelles mesures sanitaires et l'interdiction de voyager en Angleterre due à l'épidémie de COVID-19, l'étude de terrain sur place a dû être annulée et remplacée par un autre type de questionnaire et un élargissement du terrain d'étude.

2.C.1.a. La population ciblée

Le choix de réaliser un questionnaire reste inchangé, mais son mode d'administration et la population visée sont modifiés. En effet, si dans un premier temps, seules les communes de Liège et Birmingham étaient ciblées pour l'étude, nous avons finalement souhaité nous intéresser à l'ensemble de la Wallonie d'un côté et à l'ensemble de l'Angleterre de l'autre pour passer d'une problématique locale à une problématique globale. Ce choix se justifie aussi pour avoir un éventail plus large de personnes visées et donc s'assurer un maximum de répondants. Le but étant toujours de réaliser une étude quantitative, l'objectif ciblé de 384 personnes interrogées reste inchangé. Cette étude à large échelle est ainsi réalisée dans deux pays différents et permet de différencier les résultats en fonction des profils des individus interrogés (âge, nationalité, sexe, etc.). Le détail du choix des personnes interrogées sera précisé dans la partie 2.C.3.e *Diffusion aux personnes interrogées*.

2.C.1.b. La plateforme utilisée dans le cadre de l'enquête

Les contacts physiques étant impossibles, nous sommes passés d'une administration par enquêteur (en physique) à une méthode autoadministrée qui permet de ne plus avoir de contact physique avec les répondants,

de ne plus devoir se rendre sur place (Ganassali, 2014) tout en pouvant largement diffuser le questionnaire grâce à internet. Cette méthode est certes moins interactive, mais elle répond aux réglementations en matière de distanciation sociale. De plus, l'avantage est de permettre aux personnes interrogées de réaliser l'interview au moment jugé le plus adéquat, sans biais de l'interviewer et dans une atmosphère choisie, ce qui n'est pas le cas lors d'une administration par enquêteur dans la rue par exemple (Jean, 2015). L'enquêteur a donc uniquement un travail en amont à effectuer. Il ne doit pas passer du temps de manière individuelle avec chaque personne interrogée, ce qui permet de diffuser plus rapidement le questionnaire¹⁶ ; mais lorsque les personnes ont une interrogation, elles ne peuvent pas poser leur question à l'enquêteur car ce dernier est absent (Gingras et al., 2015). Enfin, le questionnaire en ligne permet aussi d'être plus flexible et peut-être moins exposé aux erreurs de réponse que le questionnaire papier-crayon (Jean, 2015).

Nous avons choisi une plateforme SaaS (Software as a Service) qui rassemble l'ensemble des fonctionnalités sur la même interface, tout en étant disponible directement en ligne via un lien dédié. Plusieurs plateformes existent pour réaliser ce type de questionnaires tels que Google Forms, SurveyMonkey, Typeform, Qualtrics, etc. Notre choix s'est porté sur **Google Forms**, car c'est une plateforme simple d'utilisation, qui permet de réaliser des arbres décisionnels et où il est possible d'intégrer des images ou des liens.

2.C.1.c. Intérêt de l'enquête

L'enquête a été établie en comparaison avec une étude similaire réalisée au Royaume-Uni suite aux inondations de 2007 « Homeowners' perceptions of property-level flood risk adaptation (PLFRA) measures: The case of the summer 2007 flood event in England » (Lamond et al., 2015) afin de comprendre quelles sont les mesures réellement mises en place après une inondation. Dans notre cas, nous comparons deux types de populations en Angleterre et en Wallonie, afin de vérifier quelles sont les mesures à prendre en compte dans chaque pays tout en ajoutant des questions pour comprendre les processus décisionnels qui poussent les gens à agir ou non, et quelle est la réelle conscience du risque d'inondation.

2.C.1.d. Internet et réseaux sociaux

Pour la diffusion de l'enquête, nous n'avions pas accès aux coordonnées postales de personnes ayant déjà subi des inondations (données confidentielles du Fonds des calamités) et il est très difficile d'accéder aux mails des habitants pour chaque commune (données également confidentielles). Nous ne pouvions donc pas réaliser un questionnaire par voie postale comme pour Lamond et al., (2015) qui aurait en plus été très coûteux, ou par voie téléphonique (surcoûts des opérateurs pour les numéros de téléphone étrangers).

Nous avons donc choisi d'utiliser les réseaux sociaux et en particulier les groupes Facebook permettant de rassembler sur la même plateforme des personnes de la même ville, portées par le même centre d'intérêt. Aujourd'hui, 72% de la population belge a un compte Facebook¹⁷, 81% des internautes belges âgés entre 16 et 64 ans ont été actifs sur les réseaux sociaux au cours du dernier mois¹⁸, et 44% de la population au Royaume-Uni¹⁹ utilise ce média tous les jours. Nous avons donc ciblé des communes en Wallonie et en Angleterre touchées par la problématique des inondations et nous avons sollicité les groupes associés.

Cette méthode de diffusion provoque toutefois des biais d'échantillonnage, car l'ensemble de la population ne peut pas être représentée, en particulier les personnes âgées. De plus, ce questionnaire attirera davantage les gens qui sont intéressés, à savoir les personnes ayant déjà subi une inondation, les personnes sensibilisées aux risques d'inondation ou encore les personnes ayant des revendications (6% de la population belge habite en zone inondable).

2.C.3.e. Diffusion aux personnes interrogées

Dans le cadre de ce questionnaire et au vu de sa structuration, la population ciblée est l'ensemble de la population vivant en Wallonie et en Angleterre, qu'elle ait déjà subi une inondation ou non. Afin de recruter les sujets, plusieurs stratégies ont été mises en place (Letrillart et al., 2009) :

¹⁶ Besoin d'en moyenne 15 minutes par entretien soit pour 384 personnes, un temps minimum de 96h.

¹⁷ <https://www.xavierdegraux.be/reseaux-sociaux-belgique-statistiques-2021> Consulté le 08/07/21

¹⁸ <https://www.xavierdegraux.be/reseaux-sociaux-belgique-statistiques-2020> Consulté le 08/07/21

¹⁹ <https://www.socialfilms.co.uk/blog/facebook-uk-statistics> Consulté le 08/07/21

- **L'échantillonnage théorique** qui permet de sélectionner les participants de telle sorte que les questions de recherche soient représentées, en l'occurrence ici, des personnes habitant en Belgique potentiellement dans des zones inondables. Pour cela, les publications via réseaux sociaux ont été réalisées sur des groupes de personnes habitant en Wallonie, ayant déjà subi des inondations ou étant concernées par ce type de problématique (groupe sur les contrats de rivières par exemple).
- **La technique de la boule de neige** qui permet d'identifier des sujets à partir de personnes qui en connaissent d'autres. Dans ce cadre, nous avons pu contacter des personnes cibles qui se veulent le relais du questionnaire en le diffusant.
- **L'échantillonnage raisonné** qui consiste à sélectionner des participants considérés comme typiques de la population cible en visant des communes belges de tailles variées soumises aux risques d'inondations ou non.

Par conséquent, nous avons utilisé majoritairement l'échantillonnage théorique grâce aux choix des groupes visés et la technique de la boule de neige en insistant sur le partage du questionnaire à son entourage. Au total, 96 groupes Facebook ont été contactés pour la Belgique et 160 pour l'Angleterre (voir détails 3.A.1 Profil des répondants).

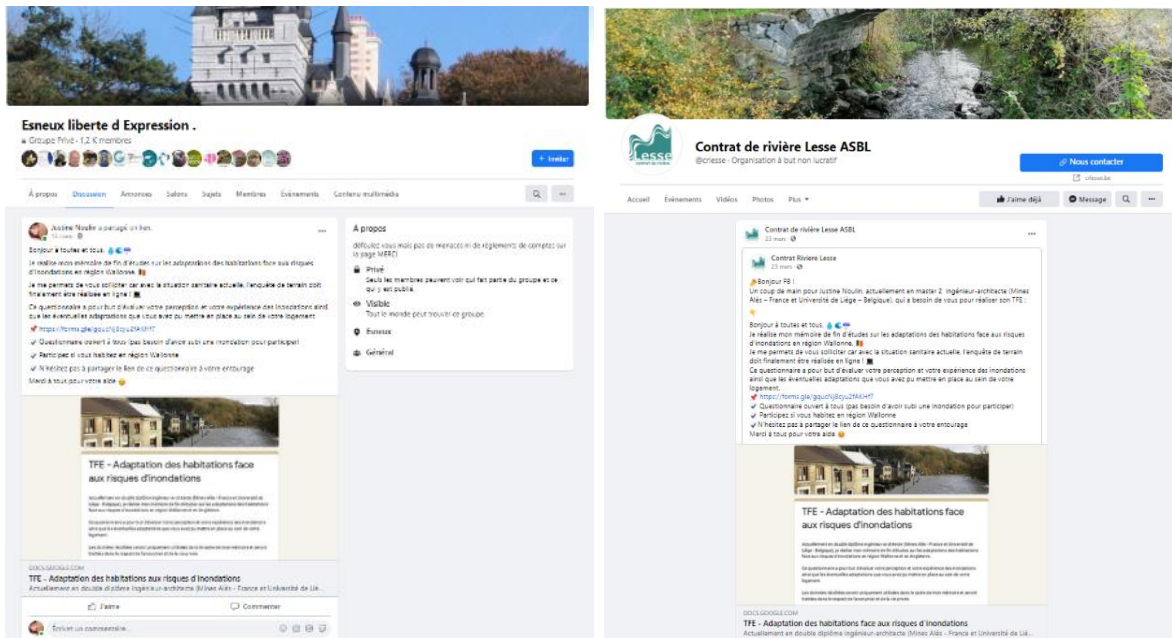


Figure 22 Extrait de publication sur Facebook afin de partager le questionnaire (Source : Capture d'écran Facebook)

2.C.2. Réalisation du questionnaire

Le questionnaire est une méthode de recueil des données et des informations qui permet d'expliquer et de comprendre des faits, en l'occurrence dans notre cas, les adaptations réalisées dans les logements, la conscience du risque et les mesures que les habitants sont prêts à mettre en place. Le questionnaire est une méthode dite collective, car c'est le nombre d'éléments récoltés qui permet de juger de sa validité. Il peut donc être considéré comme une méthode quantitative reposant sur une démarche mathématique rationnelle (Vilatte, 2007). La réalisation du questionnaire répond à plusieurs objectifs : (i) décrire les phénomènes qui mènent à l'adaptation des habitations (ii), vérifier si les mesures proposées sont réellement mises en place.

2.C.2.a. Le type de questionnaire et de questions

Il existe deux types de questionnaires. Dans les **questionnaires ouverts**, seuls l'ordre des questions et les formulations sont fixés. Le répondant peut s'exprimer aussi longtemps qu'il le souhaite et l'enquêteur peut le relancer. Dans les **questionnaires fermés**, les questions sont fixées à l'avance tout comme une liste de

propositions et de réponses (Combessie, 2003). Ici, nous choisissons de réaliser un questionnaire essentiellement fermé car cela permet de faciliter le traitement des données à large échelle.

Pour réaliser ce questionnaire, nous nous sommes basés sur la Méthodologie de l'enquête par questionnaire de Vilatte (2007) :

- Le questionnaire dispose d'une phase d'introduction expliquant dans quel cadre cette recherche est effectuée, tout en garantissant l'anonymat des réponses et remerciant l'utilisateur pour le temps ;
- Différents types de questions sont utilisés en valorisant l'usage du pronom « vous » :
 - Les questions fermées à réponse unique ;
 - Les questions ouvertes pour que l'enquêté puisse exprimer son opinion ;
 - Les questions à choix multiples où l'enquêté doit choisir parmi plusieurs réponses ;
- Des phrases à compléter comme « *Est-ce que, selon vous, l'adaptation de votre logement face aux inondations vous permet de...* » ;

Le détail du questionnaire et des formulations est à retrouver en Annexe 1.

2.C.2.b. Structure du questionnaire

Avant de parler de la structuration en elle-même du questionnaire, nous devons nous interroger sur le contenu : Quelles sont les questions que nous souhaitons poser aux usagers et dans quel but ? Pour cela, nous nous sommes basés sur plusieurs enquêtes réalisées dans la littérature et nous les avons utilisées à chaque phase du questionnaire.

PARTIE DU QUESTIONNAIRE	LITTÉRATURE ASSOCIÉE
Information générale	Lamond <i>et al.</i> , 2015 ; Sayers, 2018 ; Steinfüher <i>et al.</i> , 2007 ; Thieken <i>et al.</i> , 2007
Connaissance du risque	Poussard, 2019 ; Thieken <i>et al.</i> , 2007
Caractéristique de l'habitation	Poussard, 2019 ; Thieken <i>et al.</i> , 2007
Caractéristique de l'inondation	Proverbs, 2004 ; Thieken <i>et al.</i> , 2007
Dommage	Poussard, 2019 ; Doppagne 2021 ; Rotimi <i>et al.</i> , 2015 ; Steinfüher <i>et al.</i> , 2007
Préparation et adaptations aux risques	Lamond <i>et al.</i> , 2015 ; Koerth <i>et al.</i> , 2013 ; Steinfüher <i>et al.</i> , 2007 ; Thieken <i>et al.</i> , 2007, Proverbs <i>et al.</i> , 2017
Fonds des calamités	Doppagne, 2021
Sensibilisations	Thieken <i>et al.</i> , 2007
Conseil	Lamond <i>et al.</i> , 2015, Hennequin <i>et al.</i> , 2019

Tableau 7 Partie du questionnaire et Littérature associée (Source : Illustration personnelle)

La structure du questionnaire est réalisée en arbre pour que l'enquêté n'accède pas aux mêmes questions suivant ses réponses précédentes (voir Figure 23 Structure du questionnaire). Les questions sont regroupées par thème pour partir d'une question générale vers des questions de plus en plus particulières. La longueur du questionnaire est donc variable en fonction des réponses choisies et donc de la motivation des répondants (Jean, 2015), ici entre 8 et 20 min. L'enquêté a donc le choix entre 3 grandes branches du questionnaire selon sa réponse à la question : « Avez-vous déjà subi une inondation dans votre habitation ? ». Si ce dernier a déjà subi une inondation, que cela soit dans son habitation actuelle ou une plus ancienne, il aura l'ensemble des questions (1). S'il n'a pas subi d'inondation, mais que son habitation se trouve dans une zone à risque, il devra répondre à une rubrique supplémentaire sur la préparation des inondations (2). Enfin, si l'enquêté n'a jamais subi d'inondation et que son habitation n'est pas dans une zone à risque, il n'aura que des questions sur sa sensibilité à la problématique des inondations et la rubrique conseil (3).

La version finale du questionnaire est présentée en Annexe 1 et la structure du questionnaire est présentée à la Figure 23. Il est divisé en différentes parties dont les résultats seront analysés dans la partie 4. Résultats.

2.C.2.c. Détails des parties

La première partie « Information générale » concerne le **profil du répondant**. Cette partie permettra d'évaluer la représentativité de l'échantillon et d'analyser le profil des répondants en le comparant au profil des habitants en Wallonie et en Angleterre. Cela permet d'analyser si les réponses au questionnaire varient suivant le profil des individus. L'identification des communes permettra d'avoir une idée du taux de réponse en fonction des groupes Facebook visés et d'analyser les communes les plus touchées. Enfin, la question sur l'expérimentation des inondations permet de redistribuer les répondants suivant les différentes branches du questionnaire.

La seconde partie sur la « **Connaissance du risque** » évalue la connaissance des habitants de l'exposition au risque de leur habitation. Il permet aussi d'évaluer la connaissance d'outils comme les cartes d'aléas d'inondations leur bonne utilisation.

La partie suivante est uniquement demandée aux personnes ayant subi une inondation et porte sur les « **Caractéristiques de l'habitation** ». Elle permet d'analyser, de manière architecturale, la composition de l'habitation et son organisation fonctionnelle. Nous pourrions ainsi évaluer si une adaptation particulière a été réalisée pour les habitations ayant subi une inondation. Cette partie évalue aussi les aménagements urbains mis en place autour de l'habitation.

La partie suivante sur les **Dommmages** permet d'évaluer les dommages subis lors des inondations. Pour chaque élément, les habitants peuvent mentionner s'ils ont mis en place des mesures pour se protéger, si l'élément est inexistant, s'il a été touché ou non. Ces dommages directs pourront être comparés avec l'organisation fonctionnelle de l'habitation. Les dommages psychologiques sont aussi évalués grâce à une échelle de Likert.

La section suivante sur le **Fonds des calamités** réalise une évaluation de la connaissance et de l'appréciation de ce Fonds des calamités.

La division qui suit sur la **Préparation et l'adaptation aux risques** permettra d'analyser la volonté de mettre en place des mesures de modification des logements, la perception de l'intérêt de réaliser des adaptations et les moteurs décisionnels pour mettre en place des mesures. Chacune des mesures est basée sur le PLFRA et le *Guide inondation*. Ces questions concernent l'ensemble des répondants.

L'avant-dernière section sur la **Sensibilisation** au risque d'inondation permet de savoir si les répondants sont sensibilisés ou non aux risques et s'ils pourraient vivre dans une zone avec un aléa d'inondation. Cette partie est réservée aux personnes qui n'ont jamais subi d'inondations.

La dernière partie concerne les **Conseils** pour adapter son habitation. Nous souhaitons connaître quel est, selon les habitants, le meilleur moment pour les aider à adapter leur logement via quels outils.

2.C.2.c. Réalisation des questionnaires belges et anglais

Nous avons choisi de réaliser deux questionnaires différents par pays et cela pour deux raisons. Ce choix permet de pouvoir dupliquer la structure du questionnaire belge pour le questionnaire anglais et de simplifier le traitement des données avec deux Excel ayant strictement la même structure.

Avant d'envoyer le questionnaire, ce dernier a été testé et vérifié par 6 personnes pour s'assurer de la bonne compréhension et de la clarté des questions, si le choix des réponses était complet, si la longueur du questionnaire était acceptable, etc. Suite à ces échanges, des questions ont été modifiées pour être plus claires : formulations approximatives et non comprises par tous, ajout de notes complémentaires pour une meilleure compréhension et utilisation de l'outil des cartes d'aléas d'inondations, corrections orthographiques, etc. La vérification du questionnaire anglais a, quant à elle, été réalisée par un natif, Louis Durrant, afin d'adapter les formulations à la culture du pays. Les premiers questionnaires ont été envoyés le 13 mars 2021.

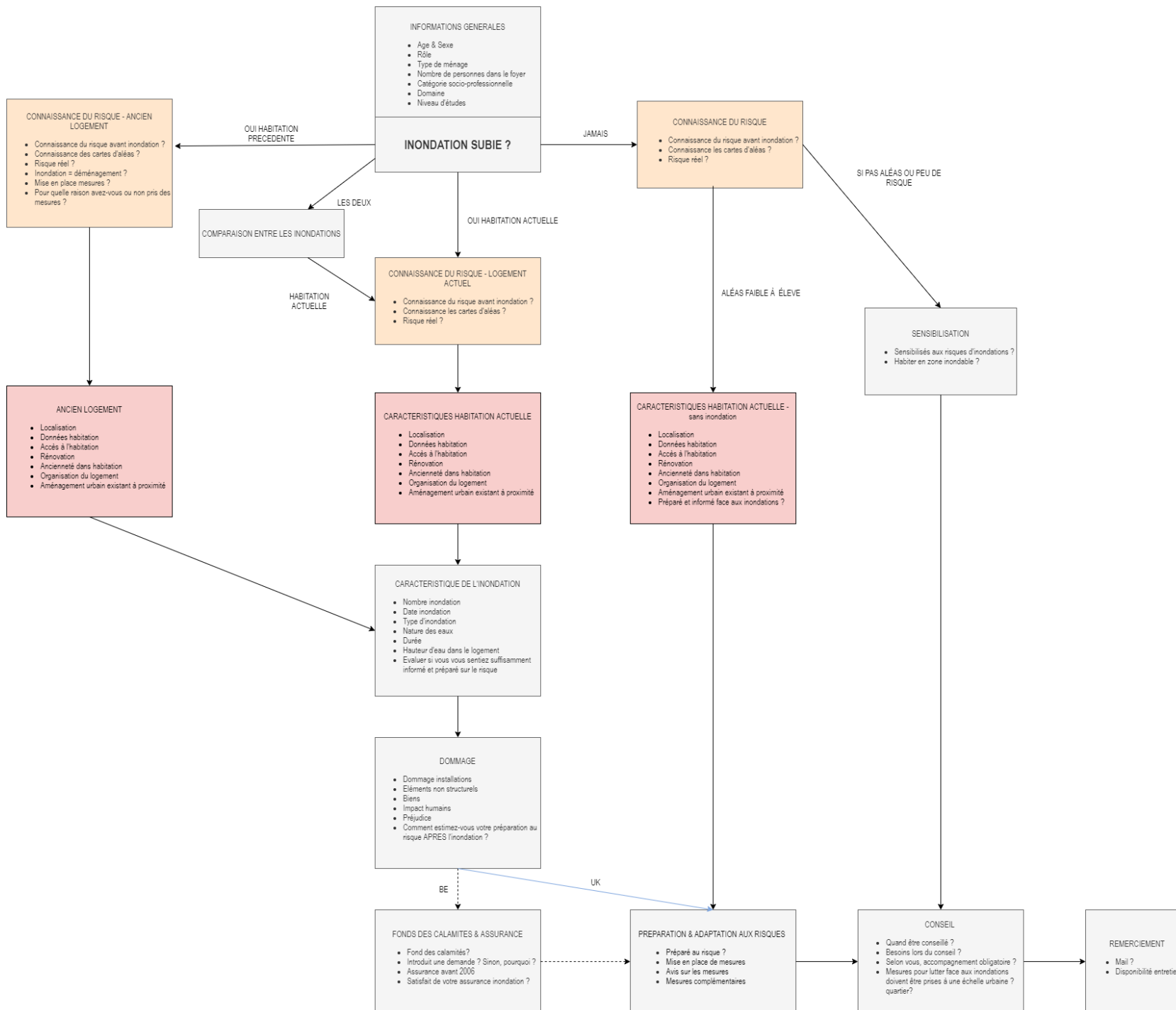


Figure 23 Structure du questionnaire (Source : Illustration personnelle)

2.D. Entretiens ciblés

Afin de compléter le questionnaire en ligne, nous avons souhaité réaliser des entretiens avec des professionnels qui permettent d'éclairer les expériences individuelles des habitants par une vision plus globale du phénomène. De plus, ces entretiens illustrent la logique des outils mis en place et d'avoir un aperçu de ceux à venir.

2.D.1. Le choix des personnes interrogées

2.D.1.a. Les professionnels interrogés

Le but de ces entretiens est d'avoir une vision professionnelle des inondations à comparer avec la vision des habitants et sinistrés. Les inondations étant un phénomène touchant l'ensemble de la population et des secteurs, une liste de différentes institutions a été dressée afin d'avoir un corpus diversifié :

- Représentant de la SPW (Gestionnaire de cours d'eau, personne travaillant aux GTI, GISER, plan PLUIES, PGRI, Directive Inondations, Fonds des calamités) ;
- Architectes (tailles de projets variés, si possible à l'échelle individuelle) ;
- Représentant de solutions (Batardeaux, adaptations, etc.) ;
- Assureurs ;
- Pompiers ;
- Notaires ;

Les personnes interrogées sont majoritairement de la nationalité de nos terrains d'études, à savoir belge et anglaise. Certaines personnes interrogées sont de nationalité française ou néerlandaise car les sièges sociaux ou les représentants de certaines entreprises se trouvaient dans ces pays (FloodFrame, BFP System).

L'accès aux interviewés s'est fait de manière directe, via les réseaux professionnels (LinkedIn), via les sites dédiés (SPW, Inondation Wallonie, site d'entreprises, etc.) ou via recommandation d'une autre personne interrogée. L'ensemble des entretiens est réalisé en visioconférence et les horaires ont été laissés à la convenance de l'interviewé. Finalement, 20 interviews ont été réalisées dans le cadre de ce projet de fin d'études et les profils des répondants sont recensés dans le tableau suivant :

IDENTIFIANT	PRÉNOM & NOM	PROFESSION	PAYS
Experts			
T., Expert	T.	Experte Autodidacte	BE
Alquier, FloodFrame	Rémi Alquier	Expert FloodFrame	FR
N., FloodFrame	N.	Expert FloodFrame	DE
R., BFP	R.	Expert BFP Système	FR
A., Expert	A.	Arcadis	UK
F., Expert	F.	TCPA	UK
SPW			
Englebert, PGRI	Englebert Benjamin	SGO3-DCENN - PGRI	BE
D., GISER	D.	DGO3 - GISER	BE
J., SPW	J.	Ingénieur – Permis urbanisme Nouvelle circulaire inondation	BE
Bauwens, Plan Inondation	Alexandra Bauwens	DGO2 - Plan Inondation Brabant Wallon	BE
Van Dijck, SPW	Frederic Van Dijck	Gestion risques naturels	BE
S., Calamités	S.	Fonds des calamités	BE
Riguelle, SPW	Simon Riguelle	Directeur Gestion de crise Wallonie	BE
Frens, Risque Inondation	Martin Frens	Risque Inondation	BE
Architectes			

De Wispelaere, Architecte	Olivier De Wispelaere	Architecte Substrat	BE
Nguyen, Architecte	Luan Nguyen	Architecte N8	BE
Pierard, Architecte	Alexandre Pierard	Architecte DREA2M Rédaction <i>Guide inondation</i>	BE
Assurance			
Petit, Assureur	Brieuc Petit	Assistance après sinistre, Expert Bel	BE
Vito, Assureur	Vito	Assureur	BE
Robert, Assureur	Robert	Assureur chez Assuralia	BE

Tableau 8 Profils des participants aux entretiens (Source : Illustration personnelle)

Le nombre de personnes interrogées est défini par la notion de saturation théorique (Liamputtong, 2011) c'est-à-dire qu'il n'y a plus de nouvelles informations qui ressortent des entretiens.

2.D.1.b. Le choix des sinistrés

Suite aux événements de juillet 2021 en Belgique, nous avons aussi souhaité réaliser des entretiens de quelques sinistrés afin de mieux éclairer les propos des professionnels. La méthodologie et le traitement des données sont les mêmes que pour les entretiens avec les professionnels. L'ensemble des entretiens est à retrouver en Annexe 2.

Sinistré			
Audrey, Sinistrée	Audrey	Esneux	BE
Marie, Sinistrée	Marie	Poulseur	BE
Françoise, Sinistrée	Françoise	Vaux-sous-Chevremont	BE
Laurent, Sinistré	Laurent	Fourons	BE
Fabien	Fabien	Theux	BE
Bénévole			
Bruno, Bénévole	Bruno	Spa	BE
Marianne, Bénévole	Marianne	Grez-Doiceau	BE

Tableau 9 Profils des sinistrés et bénévoles aux entretiens suite aux inondations de juillet 2021 (Source : Illustration personnelle)

2.D.2. Le type d'entretien

L'entretien est une méthode qualitative qui repose sur une situation individuelle de face-à-face entre un interviewer et un interviewé (Letrillart et al., 2009). Il existe quatre types d'entretiens possibles (Blanchet et al., 2010) :

- **L'entretien non directif** (ou compréhensif ou ouvert) dans lequel l'interviewer annonce le thème de l'entretien (ici « L'adaptation des logements face aux risques d'inondations ») sans poser de questions. Le but est de laisser l'enquêté s'exprimer et de l'encourager à parler en adoptant une position neutre. Ce type d'entretien permet à de nombreuses personnes différentes de s'exprimer sur un thème, mais ne permet pas de discuter d'un sujet précis ; le thème est donc abordé de manière générale.
- **L'entretien directif** dont la structure se rapproche du questionnaire. Dans notre cas, nous aurions pu reprendre le même questionnaire que celui utilisé pour les usagers et l'adapter pour les professionnels. Cette méthode permet de comparer plus facilement les données, mais la personne interrogée ne peut pas s'exprimer de manière libre.
- **L'entretien dit semi-directif** (ou semi-structuré) se situe entre les deux entretiens précédents. Des questions sont posées, mais l'enquêté peut répondre en toute liberté. Notre rôle est d'encourager l'interviewé à parler tout en donnant un maximum d'informations sur les sujets cibles de la recherche. Les questions doivent donc être assez ouvertes et l'enquêteur doit à la fois rebondir et recentrer la conversation au besoin.

- **L'entretien biographique** (ou récit de vie ou narratif) dans lequel la personne interrogée raconte une ou plusieurs tranches de vie. Cet entretien est non direct et peut être plus ou moins long. Dans le cadre de notre étude, nous pourrions par exemple demander à des usagers de raconter la dernière inondation qu'ils ont vécue.

Dans notre cas, nous avons choisi de réaliser des entretiens semi-directifs qui se basent sur le questionnaire établi pour les usagers. La première partie de l'entretien avec les experts permet aux interviewés de faire un lien direct entre leur métier et le sujet des inondations. En fonction de leur réponse, de leur métier et des éléments déjà mentionnés, la seconde partie de l'entretien se base sur des questions plus précises. Si les questions sont différentes et moins précises que celles posées dans le questionnaire, la structure de l'entretien est similaire à celle du questionnaire en ligne. Cette méthode a l'avantage de permettre une systématisation plus facile pour le traitement des données et de réaliser des entretiens à durée limitée. Néanmoins, la qualité des réponses pour chaque question pourrait varier d'un informateur à l'autre, ce qui pourrait rendre plus difficile la comparaison. Dans tous les cas, les questions et leurs formulations sont adaptées à chaque interlocuteur.

2.D.3. La structure des entretiens

2.D.3.a. Structure de base de l'entretien

Afin de structurer et dynamiser l'entretien, plusieurs types de questions ont été posés : des questions descriptives (*Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?*), évaluative (*Est-ce que, selon vous, les usagers se sentent suffisamment informés sur les risques ?*), « structurale » (*Quelles sont les étapes pour adapter son logement au risque ?*), etc. Les questions posées sont basées sur celles du questionnaire en ligne et permettent à l'interviewer de s'exprimer sur les différents thèmes prédéfinis.

Actuellement en double diplôme ingénieur-architecte, je réalise mon mémoire de fin d'études sur les adaptations des habitations face aux risques d'inondations en Région wallonne et en Angleterre. Après avoir réalisé un questionnaire auprès des habitants de Wallonie/UK, je souhaite maintenant recueillir l'avis de professionnels (architectes, bâtisseurs, responsable SPW, etc.)

- *Présentation générale*
 - *Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?*
 - *Depuis combien de temps l'exercez-vous ?*
 - *Pourquoi cette volonté de travailler sur la problématique des inondations ? (Expérience personnelle, opportunité de carrière, problématique actuelle, etc.)*
- *Connaissance du risque*
 - *Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?*
 - *La directive européenne des inondations (2007/60 / EC) définit désormais certaines exigences pour les membres de l'UE comme évaluer et cartographier les risques d'inondation sur leur territoire et planifier leur gestion. Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ? (Professionnel et grand public)*
- *Préparation*
 - *Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de préparation d'habitation qui vous a marqué ? (Mesures de résistance)*
 - *Sinon :*
 - *Selon vous, est-ce que les usagers se sentent suffisamment informés et préparés sur les risques ?*
- *Conséquences des inondations*
 - *Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations qui vous a marqué ? (Logement, environnement, psychologique)*
 - *Sinon :*

- Selon vous, quels sont les dommages subis qui sont les plus importants ? (Logement, environnement, psychologique)
- Selon vous, quelles sont les adaptations à réaliser pour adapter son logement aux inondations ?
- **Adaptation des logements**
 - Pourriez-vous vous remémorer un cas concret d'adaptation de logement face aux inondations qui vous a marqué ? (Mesures de résiliences)
 - Sinon :
 - Selon vous, qu'est-ce que permet l'adaptation des habitations face au risque d'inondation ?
 - Selon vous, quelles sont les étapes pour adapter son logement au risque ?
 - Quel est, selon vous, le rôle de XXX (ville, entreprise, etc. à changer suivant intervenant) dans cette adaptation face aux inondations ?
- **Conseil**
 - Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ? (Outils à utiliser)
 - Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Merci pour votre temps, l'entretien touche maintenant à sa fin. Auriez-vous une quelconque remarque/ anecdote à me faire part concernant les inondations ? Ou développer/revenir sur un point qui vous semble essentiel et dont nous n'avons pas assez discuté ?

De la même manière pour les sinistrés, nous avons préparé une liste de questions volontairement très courtes pour un entretien d'une dizaine de minutes maximum.

Actuellement en double diplôme ingénieur-architecte, je réalise mon mémoire de fin d'études sur les adaptations des habitations face aux risques d'inondations en Région wallonne et en Angleterre. Suite aux derniers événements, je souhaiterais récolter quelques témoignages de personnes ayant subi des inondations.

- *Aviez-vous conscience du risque d'inondation dans votre habitation ?*
- *Connaissez-vous les cartes d'aléas inondations ? Les outils pour vous protéger comme le Guide inondation ou des solutions de professionnels ?*
- *Avez-vous pu vous préparer face aux inondations ?*
- *Quels sont les dommages subis qui sont les plus importants ? (Logement, environnement, psychologique)*
- *Comment vous aider pour adapter votre logement face aux inondations ? Avec quels outils et à quel moment ?*
- *Suite à cet événement, pensez-vous rester dans cette habitation ou déménager ?*

Merci pour votre temps, l'entretien touche maintenant à sa fin. Auriez-vous une quelconque remarque/ anecdote à me faire part concernant les inondations ?

Ces questionnaires ont été testés avec une personne avant d'être utilisés pour l'ensemble des entretiens.

2.D.3.b. L'environnement

L'unité de temps n'est pas un paramètre déterminant, mais le temps disponible des interviewés peut influencer la durée de l'entretien. Une estimation du temps nécessaire est donnée lors de la programmation de l'entretien, mais ce temps peut être modifié en fonction des disponibilités des personnes interrogées. En moyenne, l'entretien avec les experts dure 30 min mais ce temps peut varier entre 15 min et 1h selon la disponibilité et l'intérêt

des participants. Les entretiens se déroulant en visioconférence ou par téléphone, certaines personnes peuvent être sur leur lieu de travail ou encore dans leur habitation. Enfin, l'enquêteur n'exerce pas de rapport de force sur les enquêtés de par son âge (25 ans) et son statut (étudiant) mais l'interviewer connaît certaines personnes personnellement, ce qui peut faciliter les échanges.

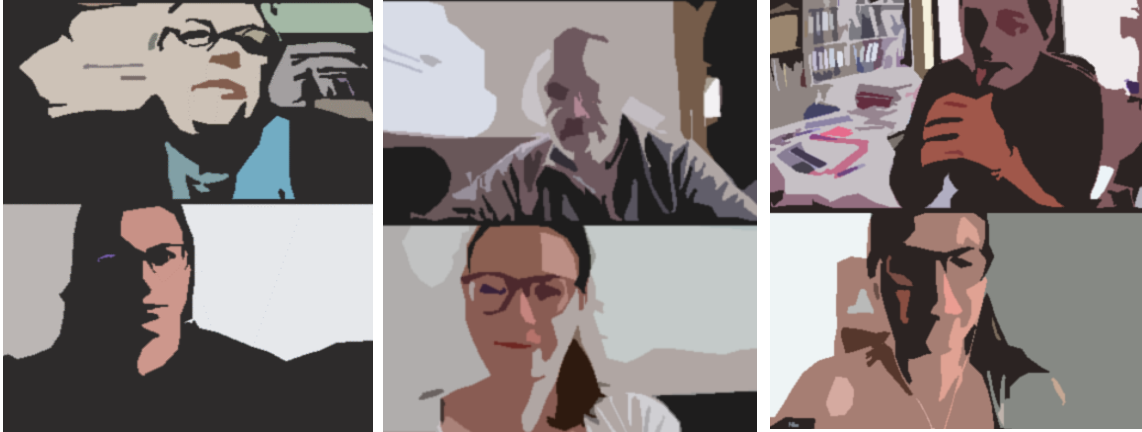


Figure 24 Capture d'écran des entretiens réalisés avec les experts (Source : Illustration personnelle)

2.D.3.c. Le cadre contractuel de la communication

Le cadre contractuel (pourquoi cette recherche et pourquoi cet interviewé) a été instauré lors de la première prise de contact et répété en début d'entretien lors de la contextualisation de la recherche, afin de « mettre en perspective les résultats de l'étude statistique avec l'avis de professionnels ». L'entretien est semi-directif avec enregistrement audio et prise de notes. Le thème est familier pour l'enquêté car c'est son domaine d'expertise ou un sujet qu'il connaît et qu'il a traité (projet d'architecture pour De Wispelaere, O. et Nguyen, L.). Nous avons respecté les règles de déontologie en insistant sur le caractère volontaire de la participation, l'enregistrement de la session, l'usage fait des informations transcrites et la possibilité de garder l'anonymat (ne pas citer le nom de l'entreprise, garder le nom de l'entreprise mais ne pas mettre le nom de famille, etc.).

Finalement, un participant a souhaité que son nom de famille et le nom de son entreprise n'apparaissent pas dans le cadre du mémoire [Vito, Assureur], un autre n'a pas souhaité que son nom apparaisse [Robert, Assureur]. Huit étaient d'accord pour mentionner leur nom mais pas forcément pour que l'entretien soit associé à leur nom. Pour assurer leur anonymat, nous n'avons donc pas mentionner leur nom dans ce mémoire. Pour les sinistrés, nous avons fait le choix d'anonymiser les propos.

2.E. Schéma récapitulatif de la méthodologie

Pour répondre à la problématique de ce mémoire, nous avons mis en œuvre une méthodologie d'analyse multi-usages sur l'adaptation des habitations face au risque d'inondation. Cette méthode est composée de trois grandes étapes illustrées sur la Figure 25.

La première étape de cette méthodologie est une **analyse documentée** qui vise à établir une analyse complète des terrains étudiés (wallons et anglais) afin de comprendre les différentes institutions mises en jeu, les outils et projets mis en place pour faire face aux inondations.

La deuxième étape est constituée d'un **questionnaire en ligne** proposé aux habitants de Wallonie et d'Angleterre ayant déjà subi ou non des inondations. Ce questionnaire permet d'évaluer les mesures mises en place, la volonté et la capacité d'agir des habitants, leur conscience du risque et les moteurs décisionnels qui les animent pour mettre en place des mesures.

La troisième étape est réalisée grâce à des **interviews ciblées** de professionnels œuvrant sur différents aspects des inondations. Les thèmes abordés lors des interviews sont les mêmes que pour le questionnaire en ligne, mais augmentés du point de vue professionnel.

La dernière partie est **une analyse transversale** dans le but de confronter les différents points de vue. Elle permet d'identifier les processus décisionnels mis en place et les éléments à mettre en place pour faciliter l'adaptation des habitations face au risque d'inondation. Cette étape nous offre un point de vue global sur les différents sujets étudiés.

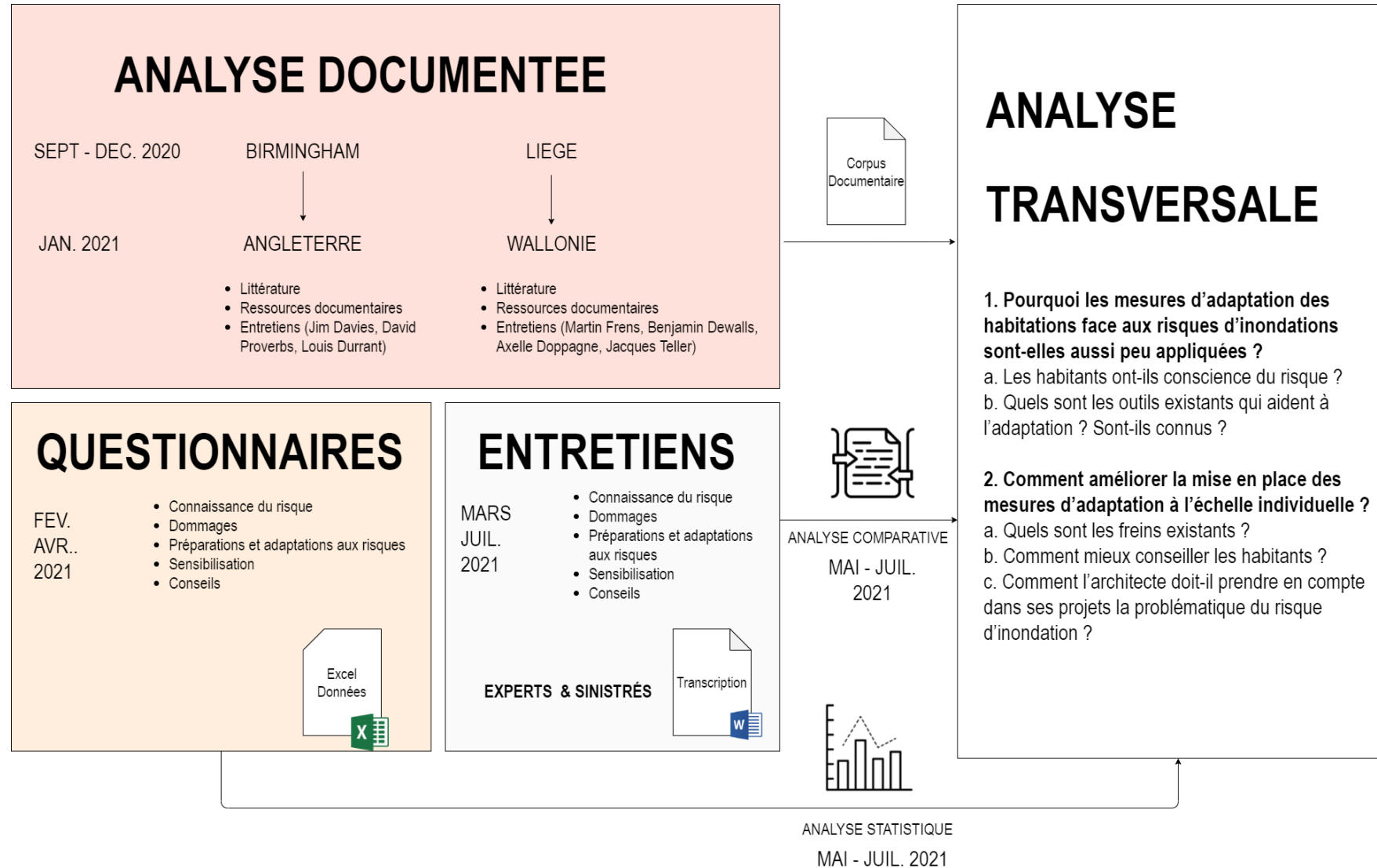


Figure 25 Schéma récapitulatif de la méthodologie adoptée (Source : Illustration personnelle)



Photo d'une sinistrée envoyée lors des entretiens.

3 TRAITEMENT DES DONNÉES

Mots clefs : Transcription, Tri, Traitement, Grille comparative

3. TRAITEMENT DES DONNÉES

3.A. Questionnaire en ligne

3.A.1 Profil des répondants

Afin de savoir si notre échantillon est représentatif de la population visée, nous devons analyser le profil des répondants, en particulier leur sexe, leur âge, leur catégorie socioprofessionnelle ou encore le type de ménage. Dans le cadre de cette étude, nous nous intéressons uniquement aux personnes de plus de 13 ans, ce qui correspond à l'âge minimum pour s'inscrire sur les réseaux sociaux (utilisés pour la diffusion des questionnaires) en Angleterre²⁰ et en Belgique. Cela représente environ 83% de la population totale des pays/régions sélectionnés (plus précisément 3 012 977 habitants en Wallonie et 46 719 177 habitants en Angleterre). Nous devons ensuite comparer les données de l'échantillon récolté à celui de l'échantillon source. Au vu de la diffusion du questionnaire via les réseaux sociaux, nous devons particulièrement faire attention à certains biais, comme la surreprésentation de personnes de type « Etudiant » ou encore de personnes ayant déjà subi des inondations car davantage concernées par cette problématique. De plus, le sondage réalisé est non probabiliste car nous ne pouvons pas savoir exactement qui répond et qui peut répondre. Les aînés sont, par exemple, sous-représentés car moins familiers avec les réseaux sociaux (Gingras et al., 2015).

Nous avons ensuite partagé le questionnaire sur 96 groupes Facebook différents pour la Wallonie soit environ 350 068 personnes visées, ce qui représente 11,6% de la population ciblée qui a potentiellement vu le message du 8 mars au 25 mai. De la même manière, pour l'Angleterre, nous avons posté le questionnaire sur 160 groupes différents, soit 2 901 783 personnes visées, ce qui représente 6,2% de la population ciblée. Nous obtenons ainsi un taux de réponse de 0,11% pour la Wallonie et de 0,005% pour l'Angleterre (voir Figure 26).

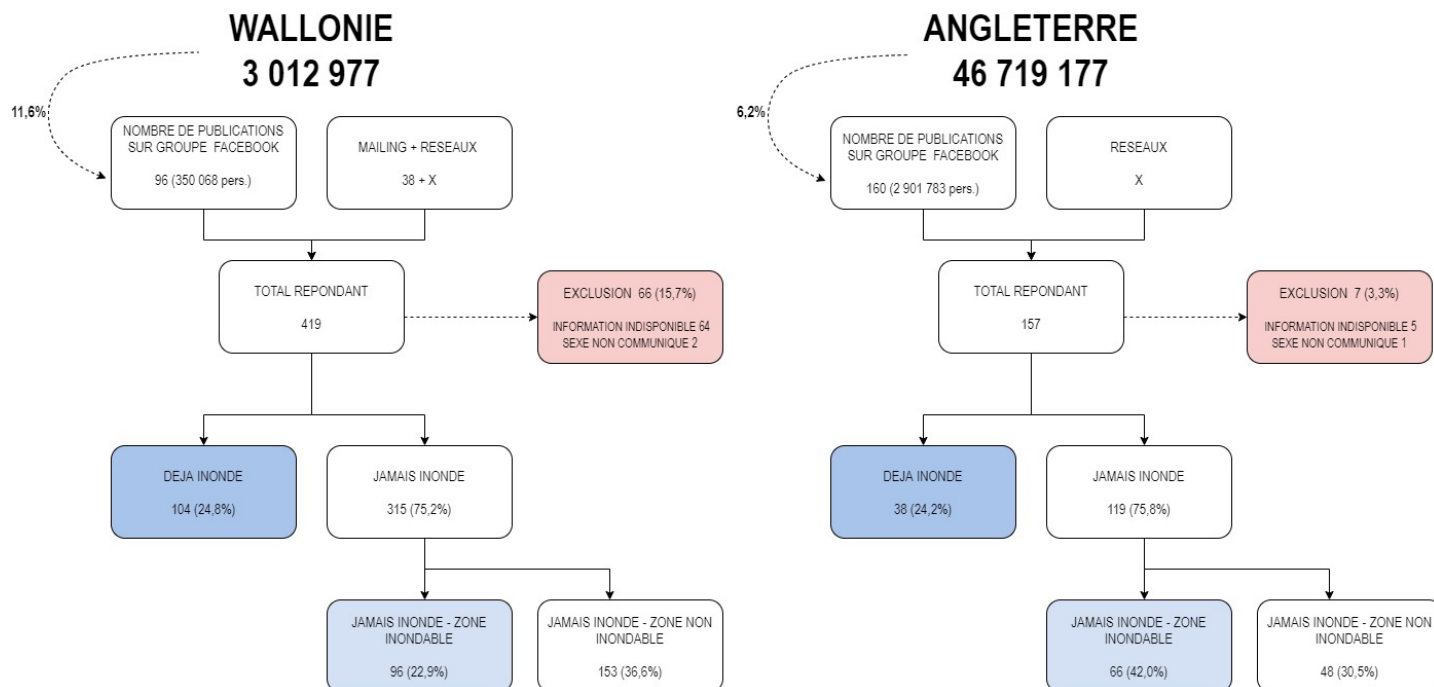


Figure 26 Structure des réponses aux questionnaires (Source : Illustration personnelle)

La Figure 26 souligne que nous avons plus touché des répondants ayant subi des inondations qu'il y en a, en moyenne, en Wallonie (6% de la population belge habite en zone inondable contre 24,8% des répondants).

²⁰ <https://www.facebook.com/help/157793540954833> Consulté le 19/08/21

De même, une maison sur 6 est soumise au risque d'inondation en Angleterre contre 24,2% des répondants.²¹ Au sein de nos répondants, nous avons donc une surreprésentation du nombre de personnes ayant vécu le risque.

Nous avons ensuite trié les données en fonction de l'expérience des inondations des répondants afin de réaliser une analyse en fonction de ces expériences. Les résultats du questionnaire wallon seront traités de manière statistique, tandis que les résultats du questionnaire anglais seront davantage traités de manière qualitative, étant donné le plus faible nombre de réponses.

3.A.1. Transcription et tri des données

Le questionnaire a été réalisé grâce à la plateforme Google Form. Cette plateforme permet d'avoir un affichage des résultats par personne et aussi directement un résumé et une visualisation des résultats. Nous pouvons ensuite extraire un Excel résumant l'ensemble des réponses par question. Il s'agit ensuite de vérifier la bonne transcription des réponses sous une forme homogène pour pouvoir les traiter, les comparer et établir des relations entre elles (Vilatte, 2007). Dans notre cas, nous devons notamment bien distinguer les réponses à choix multiples, les questions ouvertes des questions fermées. En effet, les questions ouvertes auront leur propre traitement des données.

3.A.1.a. Tri des réponses

Pour comparer les données entre elles, nous devons nous assurer de la bonne forme ou orthographe des réponses. Nous avons vérifié par exemple l'ensemble des codes postaux, l'orthographe des villes ou encore des dates. Nous avons, par exemple, des réponses pour la ville de Liège comme « liege », « LIEGE » que nous avons dû uniformiser. De la même manière, pour la question « Indiquez l'année de l'inondation la plus récente », nous avons obtenu des réponses comme « 20=14 » plutôt que 2014.

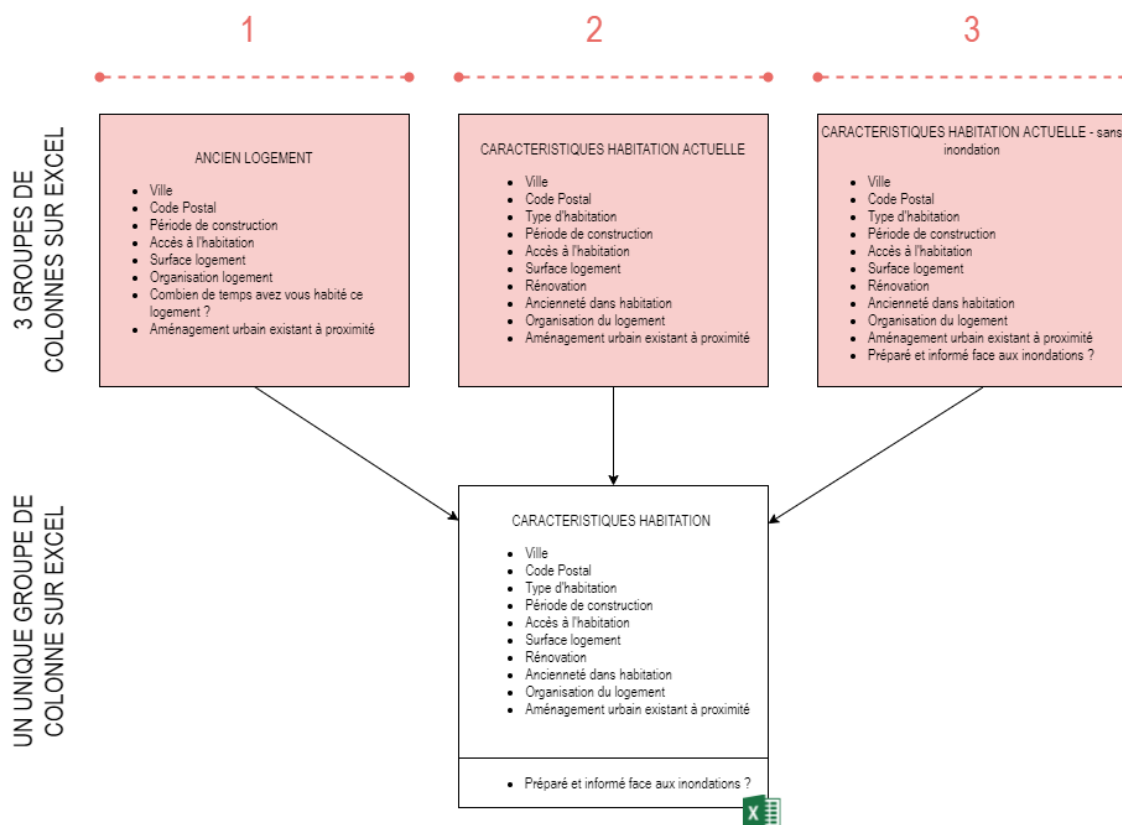


Figure 27 Structuration du tri des réponses dans Excel (Source : Illustration personnelle)

²¹ <https://www.insurancechoice.co.uk/blog/2019/09/how-many-homes-are-at-risk-of-flooding-in-the-uk> Consulté le 19/08/21

D'autre part, comme nous avons pu le voir à la Figure 23 Structure du questionnaire, les répondants ont le choix entre plusieurs chemins de réponses et les questions aux rubriques « Connaissance du risque » et « Caractéristiques de l'habitation » sont les mêmes mais formulées différemment, pour correspondre au mieux à la situation du répondant. Par exemple, nous avons « *Quelle était la surface totale habitable de votre logement ?* » en comparaison avec « *Quelle est la surface totale habitable de votre logement ?* ». Comme les rubriques sont différentes, les colonnes dans l'Excel le sont aussi ; nous avons donc dû rassembler les réponses pour faciliter le traitement des données comme illustré à la Figure 27.

3.A.2.b. Questions avec la réponse « Autre »

Pour toutes les réponses aux questions offrant le choix de la réponse « *Autre* » et demandant une précision, l'ensemble des réponses ont été lues et éventuellement reclassées dans les bonnes catégories. Par exemple à la question « *Quel est votre rôle dans l'habitation ?* » avec un choix entre « *Locataire* », « *Propriétaire* », « *Autre* », nous avons obtenu certaines réponses comme « *enfant du proprio* », « *Sur le terrain des parents de mon copain sans payer* » ou encore « *Mes parents sont propriétaires et je vis avec eux* ». Ces réponses montrent que nous aurions plutôt dû formuler la question comme : « *Quelle est la personne de référence dans l'habitation ?* ». Nous avons donc choisi de reclasser la réponse « *Mes parents sont propriétaires et je vis avec eux* » dans la catégorie « *Propriétaire* ».

Lors de la diffusion du questionnaire, nous avons pu recevoir des remarques concernant le manque de réponse « *Autre* » pour certaines questions, comme le type de ménage comme illustré à la Figure 28. La réponse « *Autre* » a été ajoutée pour que les répondants puissent davantage s'identifier et exprimer leur situation de ménage. Nous avons ensuite trié les réponses pour convenir aux types de ménages précédemment convenus.

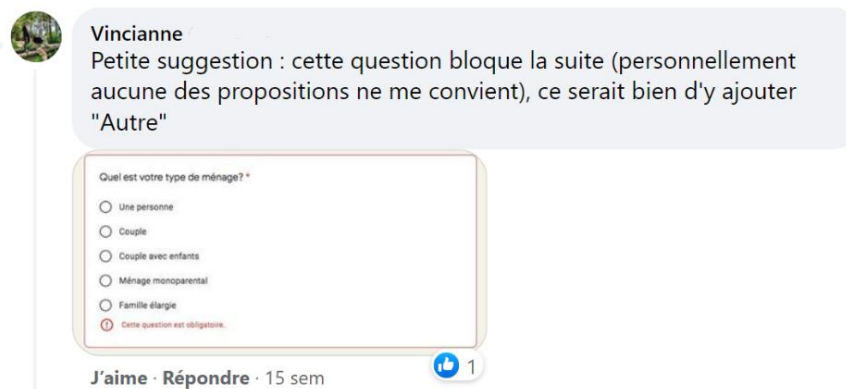


Figure 28 Suggestion de la part des répondants (Source : Capture d'écran Facebook d'un commentaire)

3.A.2.c. Questions à choix multiples

Les questions à choix multiples sont nombreuses, en particulier sur l'organisation des logements, les aménagements, les éléments affectés, etc. Pour chacune de ces questions, nous avons dans le tableur Excel une liste de réponses. Nous avons donc dû séparer les réponses en sous-catégories et colonnes dans le tableur afin de faciliter le traitement des données. Par exemple, à la question « *Pour accéder à votre habitation...* », les répondants pouvaient répondre à plusieurs affirmations. Nous avons donc des réponses du type « *Il y a quelques marches entre le niveau de la rue et le niveau du rez-de-chaussée, Le bâtiment est en recul vis-à-vis de la voirie, Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un jardin, Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un sol terrassé (béton, parking, etc.)* ». Nous avons donc séparé chacune des affirmations dans différentes colonnes pour faciliter le traitement des données et comparer les habitations entre elles.

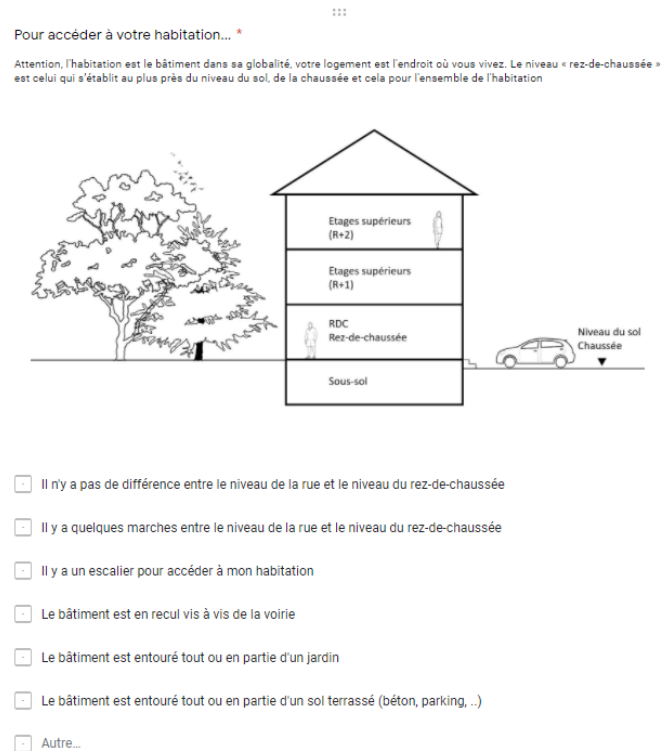


Figure 29 Exemple d'une question à choix multiples (Source : Extrait du questionnaire)

3.A.3. Traitement de l'échantillon et des réponses

3.A.3.a. Répondants exclus de l'échantillon

Lors de l'analyse des données, certaines réponses ont été exclues, car difficilement comparables avec le reste des réponses. Nous avons donc exclu les réponses des personnes ayant répondu « *Je ne souhaite pas répondre* » à la question « *Quel est votre sexe ?* » car nous obtenions un sous-échantillon d'uniquement deux personnes. Nous avons aussi exclu les personnes répondant systématiquement la même réponse aux questions à choix multiples, en particulier sur plusieurs questions car ces réponses semblent avoir été complétées de manière systématique et n'ont donc pas de valeur.

Enfin, nous avons exclu les personnes n'ayant pas compris la question « *À quel risque êtes-vous soumis ?* » qui permet d'évaluer si l'habitation est située dans une zone à risque ou non. Nous avons fait ce choix car les personnes ayant répondu « *Je ne trouve pas les informations* », soit ne sont pas allées consulter la carte d'aléas d'inondations soit n'ont pas compris les consignes, ce qui fausserait les statistiques (explications et liens vers les cartes disponibles dans la question, voir Annexe 1 question 14). Nous avons aussi exclu les personnes ayant répondu « *Je ne trouve pas les informations* » car ces personnes n'ont pas lu correctement les consignes énoncées. Si ces personnes ont mal lu les consignes pour cette question, cela pourrait en être de même pour les questions suivantes.

Par conséquent, 66 réponses ont été exclues pour le questionnaire wallon contre 7 pour le questionnaire anglais, ce qui porte finalement le nombre de réponses analysées à respectivement 419 à 353 et de 157 à 150 comme illustré dans la Figure 26 Structure des réponses aux questionnaires.

3.A.3.b. Traitement des questions ouvertes

Dans le questionnaire, quatre questions ouvertes demandent une réponse de type « réponse courte » ou « paragraphe » dont une seule obligatoire. En effet, les trois premières sont complémentaires à des questions à choix fermés (*Avez-vous mis en place d'autres mesures qui ne sont pas présentes dans cette liste ? Voyez-vous d'autres avantages et conséquences de l'adaptation de votre logement face aux inondations ? Commentez si vous avez une remarque. Avez-vous d'autres remarques sur le Fonds des calamités ?*) tandis que la dernière question

demande davantage de réflexion (*Quel est, selon vous, le rôle d'un conseiller technique pour vous accompagner face aux inondations ?*). Nous avons volontairement choisi de limiter le nombre de questions ouvertes pour ne pas surcharger le répondant.

Les données recueillies sont nettoyées et homogénéisées car la qualité des saisies est variable. Pour la question « *Quel est, selon vous, le rôle d'un conseiller technique pour vous accompagner face aux inondations ?* », nous avons par exemple obtenu des réponses comme « *On n'aurait pas dû construire* », « *Analyse de la situation (en fonction du lieu, du bâtiment, etc.), proposition de systèmes pour endiguer le problème (construction, gestion de l'aménagement des équipements, machines style pompe à eau, etc.) ainsi que des solutions pour éviter les dégâts pendant une inondation, et aussi pour le "nettoyage/ évacuation des eaux des zones touchées (proposition de machines, méthodologie d'action, les "bons réflexes", etc.)* » ou encore « */* ». Nous avons donc corrigé et nettoyé les réponses en mettant l'accent sur les corrections orthographiques, la saisie phonétique, l'homogénéisation des abréviations, des formats de caractères (majuscule, minuscule, accentuation, etc.).

Nous nous sommes basés sur la Méthode Alceste (Brugidou et al., 2004) pour réaliser le traitement des données car elle permet d'identifier dans un corpus de texte des sous-ensembles homogènes de verbatims sur la base de leur profil lexical. En pratique, l'ensemble des données est lu afin de repérer des ensembles de mots spécifiques qui constituent des champs lexicaux isolés. Ces éléments permettent d'établir un premier niveau de thématique. Puis, les verbatims sont explorés pour savoir de manière binaire si le répondant évoque le sujet ou non. En pratique, nous avons réalisé une grille de codage qui décline les thèmes rencontrés afin de catégoriser le contenu sans pour autant réduire l'information. Cette grille est réalisée après une première lecture de l'ensemble des réponses afin de ne pas oublier de thème. Ci-dessous, un extrait de traitement de données pour une question ouverte.

Quel est selon vous le rôle d'un conseiller technique pour vous accompagner face aux inondations ?	?	Conseiller & Aider	Anticiper & Analyse de Risques	Aménagements & solutions de protections	Limiter les dégâts & risques	Interdiction ou imposition des mesures	Achat de logement ou construction	Adapter logement	Limiter coûts	Prévention	Honnêteté & impartialité	Rôle avant, pendant, après les inondations	Architecte, ingénieur, constructeur, géographe, notaire, etc.	Assurance
Je ne sais pas.	X													
Donner des conseils pour mettre en place les infrastructures utiles pour prévenir ces inondations.		X												
Prévoir les risques qu'il pourrait y avoir, quelles pièces seraient touchées, comment préserver les objets de valeur et les techniques...			X											
Mettre la maison un peu plus en hauteur				X										
Relever les défauts et donner des conseils pour y faire face.		X												
	X													
Expliquer les risques liés à la situation suivant qu'elle est à risque élevé ou faible et conseiller le propriétaire dans des travaux d'aménagement à exécuter en conséquence afin de se prémunir au mieux face au risque d'inondation et limité les dégâts, l'épuisement psychologique et le stress face aux inondations				X	X									
ne pas permettre de bâtir en zone inondable!, si bâti ancien, analyse de situation et proposition d'améliorer tant le b ^{ât} i que la rue que la raison des eaux! donc niveau province, commune et RW: terre agricoles labourées en excès!!, grosses coulées de boues qui finissent à la rivière et qui fini par déborder, manque d'entretien des rivières et des berges.						X								
Conseils pour acheter une maison et voir les frais supplémentaires							X							
Information pour aller adapter le bâtiment.								X						
1)Ne pas permettre la construction ou surélever sur pilotis les futurs bâtiments habitables en zone inondable. 2)Remonter aux étages tout ce qui peut être sauvé, ou partir avant 3)Déménager et si possible loin des zones inondables..						X								

Tableau 10 Extrait de l'analyse des questions ouvertes, réponses sans traitement (Source : Illustration personnelle)

3.A.4. Traitements statistiques

3.A.3.a. Analyse des données chiffrées

Concernant les données chiffrées, nous distinguerons deux types de chiffres (Villate, 2007). Les chiffres que nous qualifierons de **descriptifs** permettent de dénombrer, de manière à être le plus précis possible. Ces chiffres rendent compte de phénomènes particuliers comme le nombre d'inondations subies par exemple, un degré de satisfaction ou de compréhension. Les chiffres **explicatifs**, quant à eux, mettent en avant des faits psychologiques, sociaux et leurs facteurs associés, par exemple si les adaptations réalisées au sein des habitations

dépendent ou non de l'âge des individus. Ces chiffres sont à analyser en fonction des biais du questionnaire et des données récoltées.

La taille de notre échantillon nous permet de réaliser divers tests statistiques afin d'obtenir des données relativement fiables (niveau de confiance de 95% pour une marge d'erreur de 5%). Les tests paramétriques se basent sur des distributions statistiques qui sont supposées, par exemple, avoir des données avec une distribution normale. Ces tests sont plus puissants que leurs homologues non-paramétriques. Ces derniers ne se basent pas sur des distributions statistiques, ce qui permet de les utiliser dans un plus grand nombre de situations. Ils sont considérés comme plus robustes. Dans le cadre de ce mémoire, nous utiliserons des tests paramétriques.

3.A.3.b. Test d'association entre deux variables qualitatives

3.A.3.b.i. Test du χ^2 , paramétrique

Le test du χ^2 s'applique entre deux groupes ou mesures pour mesurer une variable dépendante qualitative. Ce test permet de savoir si les variables entretiennent une relation, avec un degré de certitude plus ou moins grand mais il ne renseigne pas l'intensité de cette relation. L'hypothèse nulle ou H_0 stipule qu'il n'y a pas de différence entre les fréquences ou proportions des deux groupes étudiés tandis que l'hypothèse H_1 stipule le contraire. Nous calculons donc O_{ij} la moyenne des valeurs observées et E_{ij} la moyenne des valeurs attendues telles que :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Nous devons ensuite comparer la valeur obtenue avec celle de la table de valeur du χ^2 avec $\alpha = 0,05$, soit une marge de 5% et dl , le nombre de degrés de liberté considérés.

3.A.3.b.ii Test de Cramer, paramétrique

Le test de Cramer s'utilise de manière complémentaire au test du χ^2 . Il permet de connaître, pour une enquête, les croisements de variables qui entretiennent les relations les plus intéressantes et fortes, ce qui permet de valider ou d'invalider ses hypothèses de départ. Etant donné que le χ^2 dépend de la taille de l'échantillon et du degré de liberté, le test de Cramer se base sur ces mêmes données où le $min. dl$ correspond au degré de liberté du tableau de données et N la taille de l'échantillon tels que :

$$V \text{ DE CRAMER} = \sqrt{\frac{\chi^2}{N * min. dl}}$$

Plus le V de Cramer est proche de 1, et plus la relation est considérée comme forte avec une valeur inférieure ou égale à 0,2 considérée comme faible, une relation entre 0,2 et 0,3 considérée comme moyenne et une relation supérieure ou égale à 0,3 considérée comme forte.

3.A.3.b.iii. Valeur-p

La valeur-p permet de quantifier la significativité statistique d'un résultat dans le cadre d'une hypothèse nulle. Il permet donc de vérifier si cette hypothèse est vérifiée ou non, ce qui permet de savoir si un résultat est statistiquement significatif ou non. Si la valeur p est inférieure à 0,05, l'hypothèse nulle est rejetée ; si p est supérieure à 0,1, il n'y a pas de présomption contre l'hypothèse nulle.

3.A.3.c. Test ANOVA, paramétrique

Ce test permet d'étudier la dépendance d'une variable quantitative continue à une ou deux variables qualitatives. Il compare la variance de deux groupes afin d'inférer une relation entre un paramètre X et un paramètre Y . L'hypothèse nulle ou H_0 correspond au cas où les distributions suivent la même loi normale. L'hypothèse alternative H_1 stipule qu'il existe au moins une distribution dont la moyenne s'écarte des autres moyennes tel que :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: m_1 = m_2 = \dots = m_k = m \\ H_1: \exists(i, j) \text{ tel que } m_i \neq m_j \end{array} \right\}$$

La pertinence du modèle s'exprime par le calcul d'une variable de Fisher F globale. En dessous d'une valeur (arbitraire mais fréquemment utilisée) de 5% de la probabilité « p-value » associée à la variable de Fisher F, H_0 est rejetée, c'est-à-dire qu'une ou plusieurs des variables qualitatives du modèle permettent vraisemblablement d'expliquer une partie des données.

3.A.3.d. Test t de Welch, paramétrique

Le test-t de Welch est une adaptation du test t de Student qui est un test statistique qui permet de comparer les moyennes de deux groupes d'échantillons. Contrairement au test t de Student, le test de Welch permet de comparer deux échantillons avec des variances différentes. Dans le cadre de ce mémoire, nous souhaitons comparer des groupes d'échantillons indépendants A et B, comme comparer l'avis moyen de la population belge m_A et anglaise m_B sur des conseils à apporter pour être mieux conseillé pour adapter son habitation. Nous effectuerons donc un test-t de Welch qui permettra d'évaluer d'un point de vue statistique si la différence des moyennes obtenues est significative entre les deux populations. Nous calculons la valeur t de Student avec n_A et n_B les tailles d'échantillon, S_A et S_B les variances des échantillons tel que :

$$t = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Le calcul du degré de liberté du test-t de Welch se fait selon la formule suivante :

$$d. d. l = \left(\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B} \right) / \left(\frac{S_A^4}{n_A^2(n_A - 1)} + \frac{S_B^4}{n_B^2(n_B - 1)} \right)$$

Enfin, pour savoir si la différence entre les deux échantillons est significative, nous devons d'abord lire dans la table-t la valeur critique correspondant à un risque alpha de 5% pour un degré de liberté $d. d. l$. Si la valeur absolue de t est supérieure à la valeur critique, alors la différence est significative. Sinon le p-value correspond au risque indiqué par la table de Student pour la valeur |t|.

Suite au questionnaire et à une analyse de données statistiques qui concernent uniquement l'avis d'habitants, nous avons souhaité interroger des experts par l'intermédiaire d'entretiens afin de comparer les deux points de vue.

3.B. Les entretiens

L'ensemble des données récoltées a été retranscrites et est consultable en annexe de ce travail. Chaque entretien a été retranscrit dans son intégralité et traduit lorsque celui-ci s'est déroulé en anglais (voir Annexe 2).

3.B.1. Transcription des données

L'ensemble des entretiens a été enregistré vocalement afin de rendre l'ensemble des informations disponibles et des prises de notes ont été prises en même temps que l'entretien. Cette méthode nous a permis d'avoir une double lecture et d'obtenir un entretien le plus fidèlement transcrit, en ayant la possibilité de réécouter si nécessaire. Nous n'avons pas souhaité utiliser la vidéo car l'analyse se fait exclusivement sur les dires des interviewés et non sur leurs comportements et leurs réactions pour chaque question.²²

²² Cette méthode aurait cependant pu être utile pour des entretiens avec des sinistrés.

En pratique, les entretiens ont été réalisés uniquement en visioconférence avec un dictaphone à proximité de la sortie audio de l'ordinateur pour avoir une bonne qualité de son pour l'ensemble des échanges. Après retranscription des données, les éléments les plus importants de l'entretien sont mis en évidence pour faciliter le traitement des données.

3.B.2. Structure de la grille comparative

Afin de faciliter le traitement des données et au vu de la diversité des profils interrogés, et des déclinaisons selon lesquelles les questions sont posées, ces dernières sont regroupées autour de thèmes principaux qui constituent la grille comparative de traitement, le but étant de pouvoir comparer les points de vue selon les thèmes abordés. Cette grille thématique d'analyse s'effectue une fois que tous les entretiens sont terminés, pour pouvoir identifier des thèmes principaux et secondaires (voir Tableau 11).

THÈME ABORDÉ	SOUS THÉMATIQUE
Présentation Générale	/
Conscience du risque	Connaissance du risque
Utilisation des outils / projet	Utilisation des cartes d'inondations Détails d'une solution proposée (technique, prix) Circulaire inondation Projet réalisé <i>Guide inondation</i> Assurance Fonds des calamités Centre de crise
Préparation face au risque	Préparation face au risque Demande de Permis de construire
Conséquences des inondations	Logement Environnement Psychologique Autre
Adaptation des logements	Mesures mises en place Mesures qui devraient être utilisées
Conseil	Quel type d'aide ? Outils à utiliser
Financement	Assurance Fonds des calamités

Tableau 11 Structure de la grille d'entretien (Source : Illustration personnelle)

Concernant les données des sinistrés, nous avons réalisé un tableur Excel regroupant les informations recueillies par question. Le faible nombre de questions et de réponses permet un traitement rapide.

3.B.2. Analyses des réponses fournies

Les réponses réunies peuvent être confrontées entre elles et aux réponses fournies par le questionnaire en ligne, permettant ainsi de comparer les différents acteurs.

Les résultats de ce traitement des données sont présentés dans la partie suivante.

4 RÉSULTATS

Mots clefs : Questionnaire, Entretiens, Statistiques

4. RÉSULTATS

4.A. Analyse des réponses au questionnaire

4.A.1. Caractéristiques de l'échantillon

4.A.1.a Profil des répondants

4.A.1.a.i. La population belge

Le Tableau 12 reprend les principales statistiques de la population wallonne auxquelles nous comparons notre échantillon de répondants. Seules les données sur le type de ménage et le sexe nous permettent de réellement comparer notre échantillon à celui de la population wallonne car la catégorie professionnelle est celle du répondant et non de la personne de référence du ménage.

Légende

	Chiffre cohérent
	Ecart très important

		Personnes Échantillon	% Échantillon	% Population (IWEPS)	Écart
	Total	362	100	100	
Type de ménage	Une personne	67	18,5	36,3	49%
	Couple	76	21,0	22,5	7%
	Couple avec enfants	142	39,2	27,3	44%
	Ménage monoparental	42	11,6	12,2	5%
	Famille élargie	35	9,7	1,7	469%
Sexe	Homme	140	38,7	48,9	21%
	Femme	222	61,3	51,1	20%
Catégorie Socioprofessionnelle	Étudiants	152	42,0	7,9	432%
	Ouvriers	17	4,7	10,9	57%
	Employés	75	20,7	14,2	46%
	Professions intermédiaires	8	2,2	13,7	84%
	Cadres et professions intellectuelles supérieures	50	13,8	10,6	30%
	Agriculteurs exploitants	1	0,3	0,7	61%
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	11	3,0	3,5	13%
	Sans activité professionnelle	14	3,9	4,7	18%
	Retraités	34	9,4	33,4	72%
Tranche d'âge	13 -17	1	0,3	5,53	95%
	18 -25	144	39,8	5,81	585%
	26 - 35	55	15,2	12,90	18%
	36 - 45	50	13,8	13,01	6%
	46 - 55	53	14,6	13,36	10%
	56 - 65	26	7,2	13,35	46%
	66 - 80	27	7,5	13,73	46%
	Plus de 80 ans	3	0,8	5,62	85%

Tableau 12 Comparaison entre les données de notre échantillon et celles de la population wallonne (Source : Illustration personnelle)

Par rapport à la population wallonne, les étudiants et la tranche d'âge 18-25 sont surreprésentés alors que les personnes de plus de 55 sont sous-représentées. De même, les femmes sont légèrement surreprésentées, peut-être parce qu'elles sont en général plus actives sur les médias sociaux.²³ Il est donc possible qu'à cause d'un taux de réponse variable selon les différents types de profils, les statistiques que nous tirerons de notre échantillon ne soient pas exactement représentatives de la Wallonie. Nous avons fait le choix de conserver ces données sans réaliser de redressement de l'échantillon. En effet, pour pouvoir réaliser un redressement, nous aurions dû demander les informations au référent de ménage²⁴ et redresser l'échantillon sur cette base. Les données analysées sont donc réalisées sur l'échantillon tel qu'il est défini dans le Tableau 12.

Si ce sont les étudiants qui répondent majoritairement au questionnaire, ils font en général part des décisions de leurs parents quant aux adaptations réalisées dans le logement dans lequel ils habitent. Nous distinguerons donc l'échantillon comme un tout, les réponses aux questions suivantes pourront être différenciées suivant l'âge, le sexe ou le type de ménage. Le nombre moyen de personnes par ménage en Wallonie est de 2,3 ; au sein de notre échantillon, ce nombre est de 3,08, ce qui explique la plus grande proportion de « *Couple avec enfants* » ou « *Famille élargie* ». Concernant ce dernier point, le taux est beaucoup plus élevé car un certain nombre de répondants sont en colocation et ne se retrouvaient pas dans les autres types de ménages mentionnés. Afin de nous accorder au mieux avec la réalité, nous aurions dû préciser que le type de ménage concerne celui mentionné lors des déclarations de revenus par exemple.

4.A.1.a.ii. La population anglaise

Quant au Tableau 13, il permet de comparer les données de la population anglaise avec notre échantillon. Nous remarquons qu'ici, ce sont les couples et la notion de famille élargie qui sont surreprésentés. Cette dernière n'a certainement pas été correctement comprise par l'ensemble des répondants. Concernant les catégories socioprofessionnelles, certaines professions ne sont tout simplement pas représentées à l'instar des agriculteurs ; cela est dû à la faible taille de notre échantillon. Contrairement à l'échantillon belge, nous n'observons pas de surreprésentation des étudiants ou de la tranche d'âge 18-25 ans. De la même manière et pour les mêmes raisons, nous n'effectuerons pas de redressement.

		Personnes Échantillon	% Échantillon	% Population (ONS)	Écart
	Total	150	100	100	
Type de ménage	Une personne	32	21,3	29,5	28%
	Couple	62	41,3	12,6	228%
	Couple avec enfants	36	24,0	46,0	48%
	Ménage monoparental	6	4,0	10,4	62%
	Famille élargie	14	9,3	1,5	522%
Sexe	Homme	64	42,7	49	13%
	Femme	86	57,3	51	12%
Catégorie Socioprofessionnelle	Étudiants	11	7,3	6	22%
	Ouvriers	8	5,3	9,2	42%
	Employés	20	13,3	16,5	19%
	Professions intermédiaires	31	20,7	11,2	85%
	Cadres et professions intellectuelles supérieures	27	18,0	10,1	78%
	Agriculteurs exploitants	0	0,0	0,2	/
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	10	6,7	11,5	42%

²³ <https://www.ubabelgium.be/fr/news-insights/detail/2019/01/23/Des-mdias-sociaux-plus-frquemment-utiliss-par-les-marketeurs> Consulté le 15/07/21

²⁴ Pour rappel, ce choix n'a pas été fait afin de pouvoir collecter un maximum de données au travers des réseaux sociaux.

	Sans activité professionnelle	4	2,7	2,3	16%
	Retraités	39	26,0	33	21%
Tranche d'âge	13 -17	0	0,0	6,6	/
	18 -25	14	9,3	9,4	1%
	26 - 35	24	16,0	13,4	19%
	36 - 45	19	12,7	14,0	10%
	46 - 55	30	20,0	13,7	46%
	56 - 65	31	20,7	11,7	77%
	66 - 80	30	20,0	11,9	68%
	Plus de 80 ans	2	1,3	4,6	71%

Tableau 13 Comparaison entre les données de notre échantillon et celles de la population anglaise (Source : Illustration personnelle)

4.A.1.b Localisation des répondants

En Angleterre, si nous avons historiquement visé la ville de Birmingham située dans les Midlands de l'Ouest, nous avons finalement obtenu 28% de nos réponses dans la région *North-West England* et 20% dans les régions du *South-East* et *South-West England*.

Concernant les répondants dans la Région wallonne, nous avons particulièrement posté des messages sur des communes soumises aux risques. De cette manière, nous obtenons deux cartes de la Région wallonne : l'une mettant en évidence les communes et localités ciblées lors de l'envoi du questionnaire, l'autre le profil des répondants. Dans ces cartes, nous avons pondéré sur la première chaque ville avec le nombre potentiel de personnes ciblées (Figure 30) tandis que dans la seconde, c'est le nombre de répondants qui est mis en avant (Figure 31).

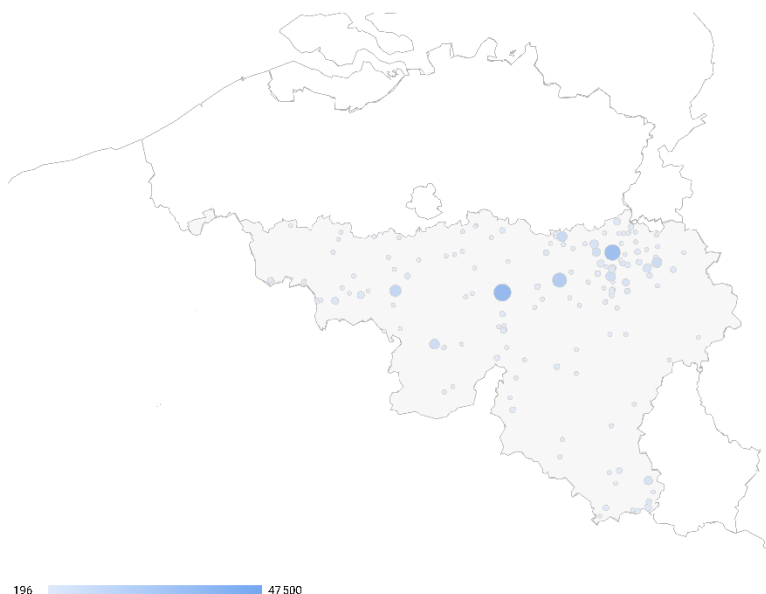


Figure 30 Localisations et nombre de personnes visées sur les réseaux sociaux (Source : Illustration personnelle)

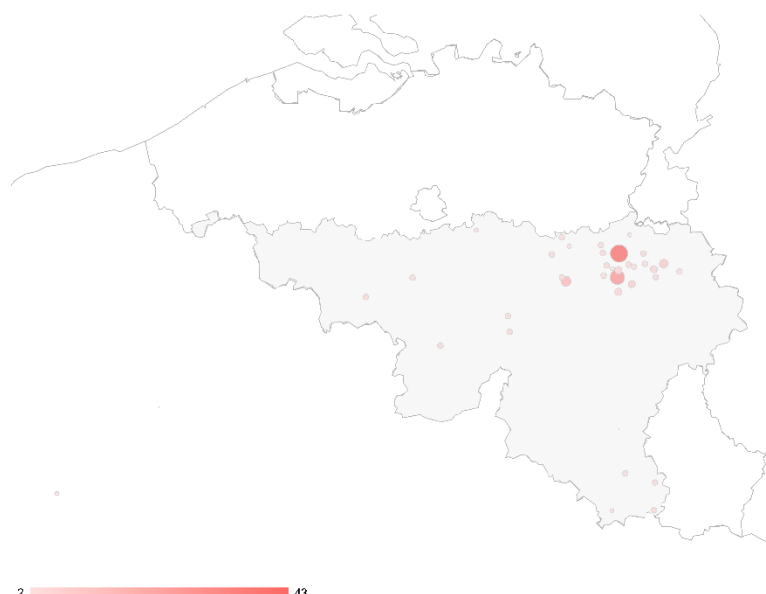


Figure 31 Localisations et nombre de personnes ayant répondu au questionnaire (Source : Illustration personnelle)

Nous pouvons remarquer sur la Figure 30 que lors de l'envoi du questionnaire, nous avons principalement ciblé les provinces de Liège et du Brabant Wallon, même si l'ensemble des provinces wallonnes sont représentées. Nous avons fait ce choix car les communes dans ces zones étaient particulièrement touchées lors des derniers

recensements des Calamités²⁵. Certaines communes comme la ville de Namur ou de La Louvière ont également été particulièrement ciblées sur les réseaux sociaux ; néanmoins ces communes ne sont pas les plus représentées parmi les répondants (voir Tableau 14).

CIBLE		RÉSULTAT	
Ville ciblée	Nombre de personnes ciblées sur les réseaux sociaux	Ville	Nombre de personnes ayant répondu au questionnaire
Namur	47500	Liège	48
Liège	41490	Esneux	29
Huy	29710	Huy	16
La Louvière	20200	Verviers	10

Tableau 14 Villes ciblées et villes des répondants (Source : Illustration personnelle)

Lors de ce travail, nous constatons qu'un grand nombre de personnes dans un groupe sur les réseaux sociaux n'assurent pas un haut taux de réponse. Si la ville de Namur est la plus ciblée au niveau des réseaux sociaux avec un seul groupe composé de 47500 personnes (voir Tableau 14), nous n'avons reçu que 2 réponses de personnes habitant dans cette ville. A l'inverse, pour la ville de Verviers, nous avons publié notre post sur 2 groupes de 7500 personnes et nous avons reçu 10 réponses. Nous pouvons donc penser que lorsque les groupes sur les réseaux sociaux sont grands (plus de 10 000 personnes), les publications ont peu de visibilité et nous obtenons peu de réponses.

Dans ce cadre, nous ne pouvons pas calculer le taux de réponse par groupe Facebook ciblé car nous n'avons pas accès au nombre de personnes ayant réellement vu chaque post et ayant ensuite donné suite au sondage. Cependant, nous relevons qu'il y a plus d'interactions (commentaires, mentions « j'aime », partages, etc.) dans les groupes de taille réduite (moins de 5000 personnes). De plus, si les groupes visés comptent un grand nombre d'abonnés, nous ne pouvons pas savoir si l'ensemble de ces membres sont réellement actifs sur le réseau ou le groupe. Par conséquent, il existe de nombreuses limites à l'utilisation des réseaux sociaux et le suivi du taux de réponse pour chaque publication effectuée.

Le questionnaire concerne l'ensemble de la population wallonne, que les répondants aient déjà été inondés ou non, qu'ils habitent en zone à risque ou pas. Mais quelle est la connaissance du risque d'inondations des habitants wallons ?

4.A.2. Connaissance du risque

Pour évaluer la connaissance du risque d'inondation, nous avons structuré notre raisonnement en trois parties. Premièrement : Est-ce que, selon eux, les répondants habitent dans une zone à risque ? Cette première étape permet de savoir s'ils ont connaissance du risque grâce à la mémoire collective, aux données fournies lors de l'achat de l'habitation, grâce à une expérience passée, etc. Dans un deuxième temps, nous évaluons si les répondants connaissent les cartes d'aléas d'inondation et nous leur demandons d'utiliser cet outil pour évaluer le réel aléa soumis. Enfin, nous comparons les données de la première question à celle de la dernière.

4.A.2.a. Connaissance du risque et type d'aléa

Près de 67% des répondants au questionnaire ont conscience de la problématique des inondations à l'échelle globale du territoire²⁶, mais est-ce le cas sur leur propre parcelle ? Après avoir effectué un test du χ^2 et de la valeur-p, les résultats du questionnaire ne nous permettent pas d'établir clairement un lien entre le fait d'habiter dans une zone avec un aléa d'inondation élevé et la connaissance du risque car la valeur-p est inférieure à 0,05.

²⁵ <http://pouvoirslocaux.wallonie.be/jahia/Jahia/site/dgpl/accueil/calamites> Consulté le 02/08/21

²⁶ Réponse à la question : Saviez-vous avant cette enquête que selon le GIEC et à cause du changement climatique, les événements de très fortes précipitations deviendront probablement plus intenses et plus fréquents, ce qui aggravera le risque d'inondation dans de nombreuses zones urbaines ?

	Selon vous, votre habitation actuelle est-elle soumise aux risques d'inondations ?	Risque perçu par les habitants			χ^2	Valeur max	Valeur-p	< 0,05
		Je ne sais pas	Non	Oui				
Risque réel de l'habitation	Aléa élevé	1	4	28	171,04	18,31	0,0001	*
	Aléa moyen	6	6	14				
	Aléa faible	9	23	11				
	Aléa très faible	8	43	5				
	Pas d'aléa d'inondation	5	160	9				
	Je ne trouve pas les informations	6	19	5				

Tableau 15 Lien entre la connaissance du risque et le type d'aléas. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle)

En Angleterre, nous n'avons pas le nombre de données nécessaires pour effectuer un test du χ^2 . Nous pouvons toutefois observer suivant le type d'inondation (rivière ou eau de surface) si les inondations sont correctement perçues par les habitants (voir Tableau 16). En effet, sur les cartes anglaises, les différents types d'inondations sont distingués alors que sur les cartes wallonnes, c'est le risque dans sa globalité qui est mis en avant. Les personnes qui n'habitent pas en zone à risque semblent en avoir conscience, particulièrement lorsqu'il s'agit des inondations de rivière (41%). Il semble aussi que pour les aléas les plus élevés, les répondants aient plus conscience du risque lorsque ce dernier vient de la rivière que lorsqu'il vient des eaux de surface. Ces hypothèses pourraient être validées et étendues à la Belgique en utilisant un échantillon plus grand.

	Selon vous, votre habitation actuelle est-elle soumise aux risques d'inondations ?	Risque perçu par les habitants		
		Je ne sais pas	Non	Oui
Rivière UK	Aléa élevé	1%	3%	6%
	Aléa moyen	1%	3%	3%
	Aléa faible	1%	9%	0%
	Aléa très faible	1%	24%	1%
	Pas d'aléa d'inondation	3%	41%	3%
	Je ne trouve pas les informations	0%	1%	1%
Eau de Surface UK	Aléa élevé	1%	4%	3%
	Aléa moyen	1%	3%	3%
	Aléa faible	2%	15%	3%
	Aléa très faible	1%	25%	1%
	Pas d'aléa d'inondation	1%	31%	1%
	Je ne trouve pas les informations	0%	3%	1%

Tableau 16 Lien entre la connaissance du risque et le type d'aléa selon le type d'inondation. Étude réalisée sur 150 répondants anglais (Source : Illustration personnelle)

En Wallonie comme en Angleterre, il ne semble pas y avoir de liens entre la connaissance du risque perçu par les habitants et le risque réel auquel ils sont soumis.

4.A.2.b. Connaissance du risque et utilisation des outils

Nous avons souhaité évaluer la connaissance d'un des outils présentés dans la méthodologie : les cartes d'aléa inondation (2.A.3.a. Cartographie des zones inondables). Ces cartes sont utilisées à la fois en Région wallonne tout comme en Angleterre.

Quoique très similaires, les cartes d'inondations ne sont pas aussi bien comprises d'un pays à l'autre. En effet, près de 15% des répondants wallons ne trouvent pas les données pour leur habitation, contre seulement 3% des Anglais (voir Figure 26). Les Anglais ont fait le choix de limiter le zoom sur les cartes alors que les cartes wallonnes affichent « Données indisponibles » à partir de l'échelle 1 :2500 sans bloquer l'utilisation de l'outil. Enfin,

l'outil est surtout complètement inconnu de la population wallonne, ce qui peut expliquer sa mauvaise compréhension. Seuls 27% (données issues du questionnaire) des répondants connaissent les cartes d'aléa en Belgique contre 62% des Anglais : un travail de communication semble donc nécessaire.

Pour les répondants au sondage, être dans une zone à risque plus élevé n'implique pas de connaître un outil comme les cartes d'aléa d'inondation (voir Tableau 17). Cela est vérifié à la fois pour les répondants belges et aussi pour les répondants anglais car la valeur du χ^2 est largement supérieure à la valeur maximale et la valeur-p est inférieure à 0,05.

	Connaissez-vous les cartes des aléas d'inondation ?	Connaissance des cartes		χ^2	Valeur max	Valeur-p	< 0,05
		Non	Oui				
Risque réel de l'habitation BE	Aléa élevé	10	23	30,86	11,07	0,0001	*
	Aléa moyen	18	8				
	Aléa faible	34	9				
	Aléa très faible	37	19				
	Pas d'aléa d'inondation	104	70				
	Je ne trouve pas les informations	27	3				
Risque réel de l'habitation UK	Aléa élevé	8	13	150,66	9,49	0,001	*
	Aléa moyen	5	3				
	Aléa faible	5	18				
	Aléa très faible	18	32				
	Pas d'aléa d'inondation	20	26				

Tableau 17 Lien entre la connaissance des cartes d'aléa et le risque. Étude réalisée sur 362 répondants belges et 150 répondants anglais (Source : Illustration personnelle)

Finalement, les cartes d'aléas inondation ne sont pas mieux connues par les personnes habitant dans une zone à risque plus élevé que ce soit en Belgique comme en Angleterre. De manière plus globale, les cartes sont cependant bien mieux connues par les répondants anglais.

4.A.2.c. Lien type de ménage, type de logement - Inondation

Nous avons souhaité tester l'hypothèse selon laquelle il existe un lien entre le type de ménages (couple, ménage monoparental, couple avec enfants, etc.) et le fait d'avoir subi une inondation, et si certains types de logements (maison individuelle, immeuble à appartements, maison mitoyenne, etc.) sont plus affectés par les inondations. Nous n'avons pas pu tester cette deuxième hypothèse par manque de répondants par type de logement. Pour la première hypothèse, nous avons utilisé le test du χ^2 et de la valeur-p sur l'échantillon belge, les réponses pour l'échantillon anglais ne nous permettant pas pour cette question de réaliser de test statistique. Nous n'avons pas utilisé le test de Cramer car l'hypothèse selon laquelle il y avait un lien entre ces données n'est pas vérifiée comme le montre le Tableau 18.

	Lien type de ménage et inondation	Expérience des inondations		χ^2	Valeur max	Valeur-p	< 0,05
		Jamais	Oui				
Ménages	Couple	48	28	9,608	9,49	0,047	*
	Couple avec enfants	104	38				
	Famille élargie	29	6				
	Ménage monoparental	35	7				
	Une personne	54	13				
	Total général	270	92				

Tableau 18 Liens entre l'expérience et la connaissance du risque des inondations et des caractéristiques intrinsèques des répondants ou de leurs logements. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle)

La connaissance du risque d'inondation et des outils ne dépendent pas du type d'aléa auquel les habitants sont soumis selon les résultats de notre étude. Les logements des personnes dans des zones à risque devraient avoir des caractéristiques particulières pour se protéger du risque, c'est ce que nous allons analyser dans la partie suivante.

4.A.3. Caractéristiques des habitats belges

4.A.3.a. Environnement et aménagements extérieurs

Pour mieux comprendre les dommages subis au sein des habitations et comprendre quelles mesures peuvent-être mises en place aux alentours, nous avons souhaité analyser l'organisation des habitations qui ont déjà subi une inondation ou qui se situent dans une zone avec un aléa d'inondation (moyen ou élevé), soit une analyse sur 142 logements. Ces questions n'ont donc pas été posées aux personnes n'ayant pas subi d'inondation ou habitant dans une zone d'aléa très faible ou sans risque ; nous ne pouvons donc pas comparer l'organisation des logements entre zone à risque ou non dans le cadre de ce mémoire. De plus, dans cette partie, nous étudierons uniquement les résultats wallons pour mieux analyser des biais comme l'âge ou encore le sexe. Une étude à plus large échelle demandant les caractéristiques des habitations à l'ensemble des individus, qu'ils soient inondés ou non, pourrait être envisagée afin de mieux comprendre les processus de défense de chaque pays. Enfin, même si en moyenne les logements au Royaume-Uni sont plus petits²⁷, les modes de vie et climats sont communs aux deux pays, ce qui assure une certaine similitude dans l'organisation fonctionnelle.

Pour analyser les logements, nous avons dressé une organisation globale de la répartition des fonctions dans les habitations qui ont subi des inondations au sein de notre échantillon et aussi les aménagements extérieurs existants. Nous nous sommes appuyés sur la Figure 32 afin de clarifier la notion de niveau.

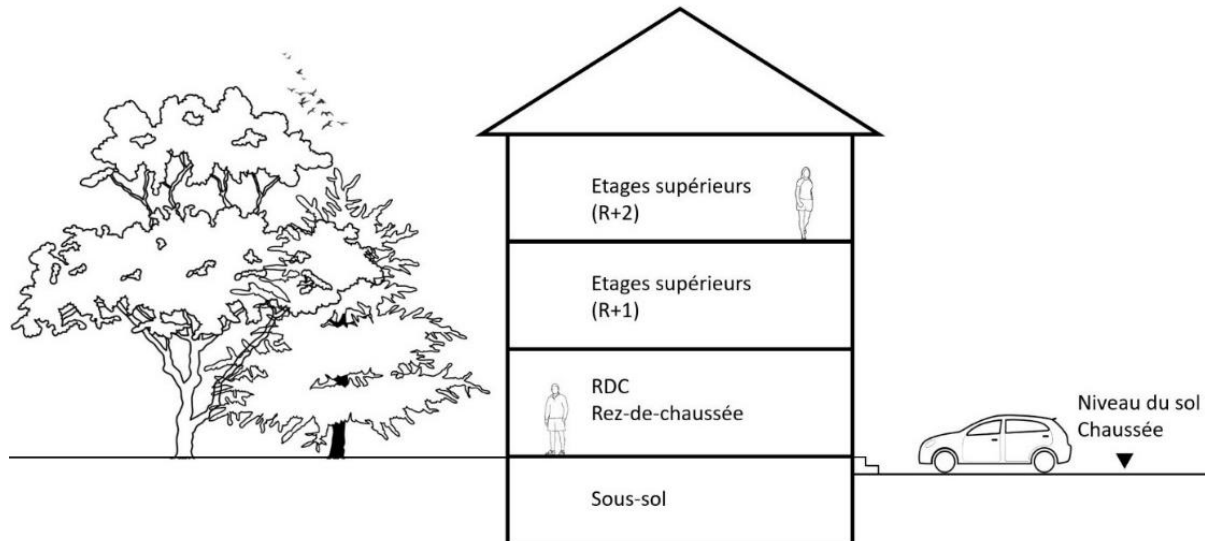


Figure 32 Coupe d'une habitation avec mise en évidence des niveaux (Source : Figure extrait du questionnaire)

²⁷ https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Minimum_space_standards Consulté le 20/08/21

90% des habitations qui ont déjà été inondées avaient une première protection pour protéger leur rez-de-chaussée, à savoir quelques marches ou même un escalier entre le niveau de la chaussée et le niveau de leur logement. De plus, des aménagements autour de l'habitation semblent possibles dans certains cas, en particulier lorsqu'il y a un jardin ou un recul vis-à-vis de la voirie.

Aménagements des abords et des accès

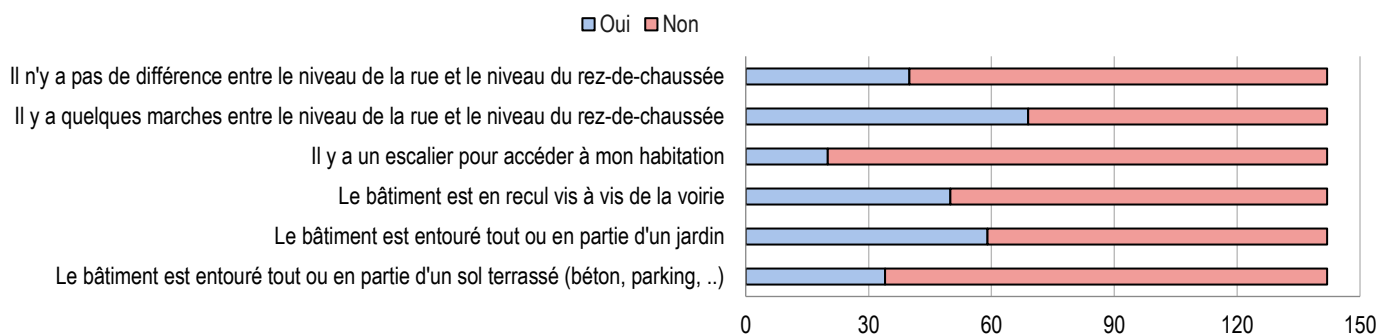


Figure 33 Aménagements des abords et des accès à l'habitation. Étude réalisée sur 142 répondants belges habitant en zone à risque ou ayant déjà subi des inondations (Source : Illustration personnelle)

L'aménagement des abords de l'habitation comprend la gestion des eaux et de la végétation. Certaines mesures mises en place autour de l'habitation et plus largement à l'échelle du quartier permettent de limiter les risques, comme la mise en place de tranchées drainantes, la valorisation de l'infiltration ou encore une meilleure gestion des eaux sur la parcelle grâce à l'implantation d'une citerne d'eau par exemple.

Aménagements des abords: gestion des eaux et végétations

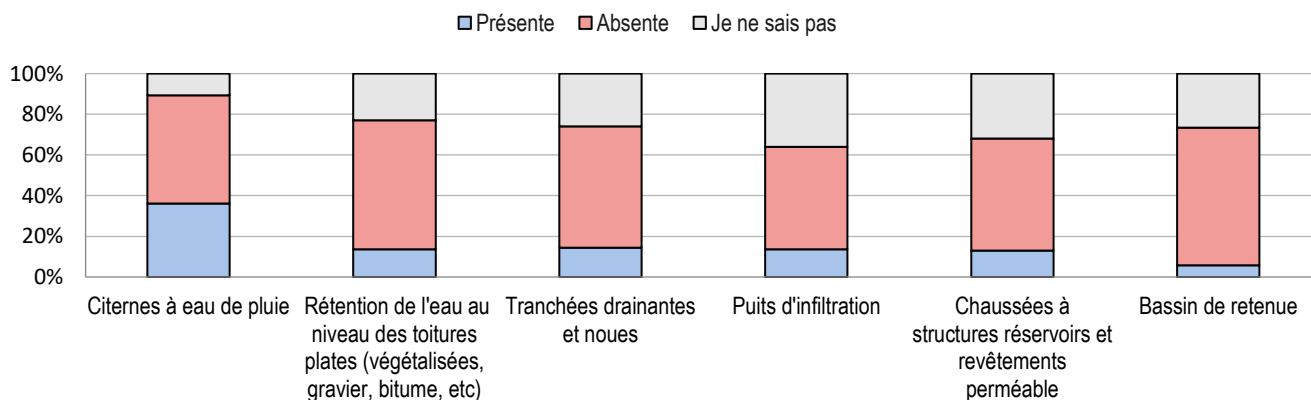


Figure 34 Gestion des eaux et de la végétation sur la parcelle. Étude réalisée sur 142 répondants belges habitant en zone à risque ou ayant déjà subi des inondations (Source : Illustration personnelle)

Au sein de notre échantillon, les mesures sont peu présentes voir inconnues pour la majorité. En moyenne, seulement 16% des mesures citées sont mises en place sur le terrain de l'habitation ou dans le quartier. L'aménagement le plus réalisé reste la citerne d'eau car le plus facilement implantable à l'échelle de la maison individuelle. Dans le cadre de ce questionnaire, nous avons considéré uniquement les mesures les plus courantes.

Après avoir analysé les aménagements extérieurs, nous allons nous intéresser aux aménagements intérieurs et fonctionnels des habitations.

4.A.3.b. Organisation interne des logements soumis à un risque d'inondation

Certains dégâts peuvent être évités en changeant l'organisation fonctionnelle des logements et en proposant des aménagements adaptés, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'habitation. Nous avons donc souhaité comparer l'organisation des logements en zone inondable aux dégâts subis.

Les habitations ayant déjà subi une inondation ou soumises à un risque d'inondation ont peu de caves ou limitent l'aménagement de cette dernière (voir Figure 35). Néanmoins, des éléments comme la buanderie ou le garage sont souvent situés dans les étages inférieurs, ce qui pourrait expliquer des dommages de type véhicules ou électroménager. La majorité des pièces comportant de l'électroménager ou des postes de dépenses importants (mobilier de salon, salle à manger, cuisine) se trouvent au rez-de-chaussée. Cependant, nous pouvons observer que les chambres se trouvent, pour la plus grande proportion des personnes, dans les étages.

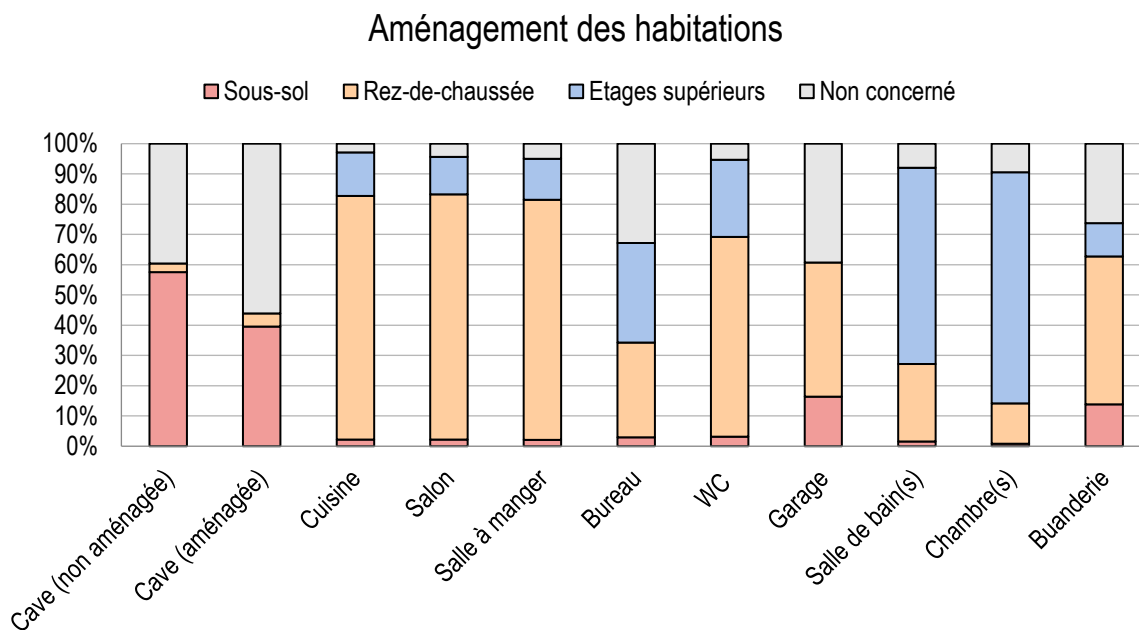


Figure 35 Organisation des logements inondés. Étude réalisée sur 142 répondants belges habitant en zone à risque ou ayant déjà subi des inondations (Source : illustration personnelle)

L'ensemble des caractéristiques de l'habitation conditionne les conséquences et dommages subis par les individus. En effet, l'ensemble des éléments situés au sous-sol et au rez-de-chaussée seront les premiers impactés par les inondations. Nous verrons dans la partie 4.A.4.b. *Les dommages subis* le détail des éléments détériorés par les inondations.

4.A.4. Conséquences des inondations

4.A.4.a. Le type d'inondation

Pour comprendre les conséquences des inondations, il faut d'abord caractériser l'inondation subie. Au moment de la diffusion du questionnaire, il n'y avait pas eu d'élément particulièrement marquant et très récent d'inondation en Belgique ou en Angleterre. Les données récoltées ne concernent donc pas un événement à une date fixée mais plutôt un relevé des inondations les plus récentes subies.

Pour la majorité de ces sinistrés, les inondations sont dues à un débordement du cours d'eau à proximité (44% en Belgique et 52,6% en Angleterre) ou suite à des pluies importantes et donc du ruissellement (34% Belgique et 27% en Angleterre). Ces inondations comportent, la majorité du temps, des débris et de la boue (64% Belgique et 71,1% en Angleterre) et sont très courtes avec une durée de quelques heures pour une hauteur inférieure à 30 cm. Les données récoltées sont donc à contraster avec les inondations de juillet 2021 où plusieurs mètres d'eau ont été relevés dans certaines habitations.

4.A.4.b. Les dommages subis

Les dommages subis concernent surtout les murs intérieurs, les sols, les portes et meubles qui ne peuvent être déplacés lors d'une inondation (Figure 36). Les systèmes de chauffage, électriques, de plomberies et sanitaires ainsi que l'électroménager semblent les éléments les plus protégés lors d'une inondation. Ces éléments sont souvent situés en sous-sol ou rez-de-chaussée et dépendent soit des choix des répondants en termes d'organisation, soit des choix du concepteur concernant la base de l'organisation fonctionnelle et des matériaux utilisés.

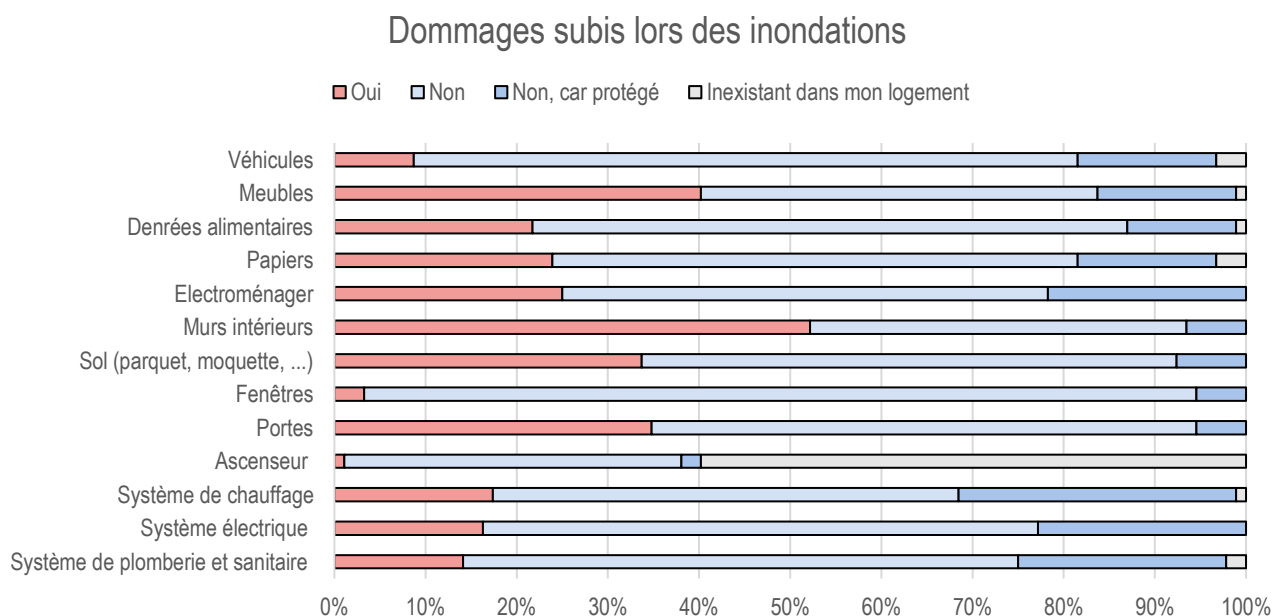


Figure 36 Dommages subis lors des inondations. Étude réalisée sur 92 répondants belges ayant subi des inondations (Source : Illustration personnelle)

L'habitation est la première impactée par les inondations et les dommages sont multiples. Les habitants sont tout aussi impactés psychologiquement. Que ressentent-ils suite à une inondation ?

4.A.4.c. Impact des inondations

Diverses études mentionnent les nombreux impacts que peuvent occasionner les inondations sur les individus (voir 1.B.2. *Les conséquences psychologiques des inondations*). Au sein de ce questionnaire, nous avons souhaité mesurer grâce à une échelle de Linkert en 5 points (1 - Pas du tout impacté ; 2 - Pas impacté ; 3 – Neutre ; 4 – Impacté ; 5 - Très impacté) l'avis des répondants ayant subi une inondation (92 répondants) et vérifier si des facteurs comme l'âge ou le sexe influencent ces résultats. Nous avons utilisé des tests d'ANOVA pour évaluer ces données.

Le Tableau 19 met en évidence que les inondations sont une grande source de stress quand elles sont subies (moyenne de 3,57 pour les femmes interrogées et 3,05 pour les hommes) et cette inquiétude persiste dans le temps, en particulier pour les inondations suivantes. À l'inverse, devoir quitter son logement à la suite d'une inondation, la santé mentale et la santé physique ne semblent pas avoir fortement impacté les individus interrogés, comme le confirment les moyennes de 1,82/5 pour la détérioration de la santé physique et de 1,89/5 pour la santé mentale.

Certains événements semblent davantage impacter les femmes comme le stress ou les tensions qui peuvent survenir au sein de la famille (écart de 10%). Nous avons donc souhaité vérifier s'il existait ou non un lien entre la perception des conséquences des inondations et le sexe du répondant. Suite à un test de ANOVA, il n'y aurait pas de différence entre les groupes homme et femme car la différence n'est pas significative (valeur-p > 0,05 pour l'ensemble des critères).

Légende

	Impacté
	Peu impacté
	Écart conséquent entre les hommes et les femmes

	Homme - 38 pers.		Femme - 54 pers.		Écart	d.d.l	F	Valeur-p	< 0,05
	Moyenne	Var.	Moyenne	Var.					
Stress dû à l'inondation	3,05	1,48	3,57	1,55	0,15		3,654	0,059	
Inquiétude quant à la perte de valeur de l'habitation	2,61	1,34	2,44	1,56	-0,07		0,760	0,386	
Inquiétude concernant les inondations futures	3,11	1,18	3,33	1,68	0,07		0,981	0,325	
Augmentation des frais d'assurance	2,39	1,38	2,46	1,38	0,03		0,014	0,905	
Destructions de biens	2,63	1,41	2,44	1,56	-0,08		1,070	0,304	
Perte de biens sentimentaux	2,50	1,54	2,33	1,80	-0,07		0,541	0,464	
Temps nécessaire pour revenir à une activité domestique normale	2,58	1,22	2,85	1,97	0,09	90	0,684	0,411	
Faire affaire avec des constructeurs pour réparer l'habitation	2,05	1,58	2,17	1,58	0,06		0,990	0,754	
Devoir quitter l'habitation pour une longue période	1,68	1,19	1,56	1,09	-0,08		0,395	0,531	
Difficulté d'obtenir de bonnes indemnités	2,21	1,74	2,17	1,76	-0,02		0,071	0,790	
Tension au sein de la famille	1,97	0,97	2,22	1,68	0,11		0,758	0,386	
Détérioration de la santé mentale	1,84	1,08	1,93	1,36	0,05		0,064	0,801	
Détérioration de la santé physique	1,92	1,49	1,76	1,13	-0,09		0,578	0,449	
Total	2,35	1,35	2,40	1,55	0,01				

Tableau 19 Impact des inondations suivant le sexe des individus. Étude réalisée sur 92 répondants belges ayant subi des inondations (Source : Illustration personnelle)

Nous avons aussi souhaité analyser l'impact des inondations en fonction de l'âge des individus. Le manque de données par tranche d'âge ne nous permettait pas de réaliser des tests statistiques satisfaisants mais nous pouvons analyser des tendances (voir Tableau 20). La perte de la valeur de l'habitation est une grande inquiétude pour les 26 - 35 ans, car c'est en moyenne entre 27 et 30 ans que le premier achat est effectué en Belgique²⁸ tandis qu'elle n'inquiète que très peu, en comparaison, les 18 - 25 ans. La destruction de biens ou l'augmentation des frais d'assurance semble plus importante pour les 36 - 45 ans. En moyenne les 26 - 55 ans semblent les plus affectés par les inondations. Il est important de mentionner que ces âges correspondent à l'âge des individus aujourd'hui et non pas à leur âge au moment du sinistre. Sur un échantillon plus important et suite à une seule et unique inondation, il pourrait être intéressant d'analyser en détail ces tendances.

²⁸ <https://www.dhnet.be/consolimmobilier/6-belges-sur-10-deviennent-proprietaires-a-27-ans-5c8f4e897b50a60724c82849>
Consulté le 23/07/21

Âge	Stress dû à l'inondation	Inquiétude quant à la perte de valeur de l'habitation	Inquiétude concernant les inondations futures	Augmentation des frais d'assurance	Destructions de biens	Perte de biens sentimentaux	Temps nécessaire pour revenir à une activité domestique	Faire affaire avec des constructeurs pour réparer	Devoir quitter l'habitation pour une longue période	Difficulté d'obtenir de bonnes indemnités	Tension au sein de la famille	Détérioration de la santé mentale	Détérioration de la santé physique	Moyenne
18 - 25	3,05	2,00	2,75	2,00	2,20	3,00	2,10	2,00	1,55	3,00	2,15	1,65	1,60	2,23
26 - 35	3,90	3,20	3,70	2,50	2,30	3,00	3,20	2,20	2,00	3,00	2,40	2,20	2,20	2,75
36 - 45	3,47	2,67	3,67	2,93	2,80	3,07	2,87	1,73	1,87	3,07	2,13	2,07	2,00	2,64
46 - 55	3,64	2,68	3,23	2,45	2,64	3,23	3,27	2,68	1,64	3,23	2,05	1,91	2,00	2,66
56 - 65	3,00	2,07	3,00	2,29	1,93	2,57	2,36	1,93	1,29	2,57	2,14	1,57	1,50	2,17
66 - 80	3,33	2,78	3,44	2,78	2,44	2,78	2,78	1,78	1,33	2,78	1,89	2,22	1,67	2,46

Tableau 20 Impact des inondations suivant l'âge des individus. Étude réalisée sur 92 répondants belges ayant subi des inondations (Source : Illustration personnelle)

Si tous les sujets évoqués ne semblent pas avoir la même importance pour les répondants (comme le fait de quitter son habitation sur une longue durée), ils sont directement impactés par le stress au moment de l'inondation et dans les années à venir. Afin de diminuer cette inquiétude, des adaptations du logement peuvent être mises en place.

4.A.5. Les mesures d'adaptation

4.A.5.a. Avis et mise en place des mesures

Les mesures d'adaptation sont souvent mises en après une inondation. Nous avons vérifié si certaines des mesures d'adaptation proposées dépendaient du pays dans lequel elles étaient implantées. Suite à un test du χ^2 et de la valeur-p, nous observons que certaines mesures sont mises en place de manière équivalente en Belgique et en Angleterre, comme les barrières au niveau des portes et des fenêtres, du silicone au niveau des ouvertures, la modification du type de sol et de plâtre ou le fait d'élever les prises électriques. La mise en place de ces mesures ne dépendent donc pas du pays (voir Tableau 21). D'autre part, nous pouvons observer de grandes disparités dans l'instauration d'autres mesures, comme le déplacement des articles de grande valeur aux étages supérieurs valorisé chez les Anglais, ou le déplacement des compteurs de gaz et d'électricité préféré chez les Belges. De plus, en Angleterre, près de 35% des habitants disposent des sacs de sable pour se protéger des inondations, ce qui est près de deux fois plus qu'en Belgique. A l'inverse, le cuvelage du RDC/sous-sol est 3,5 fois plus valorisé chez les Belges. Cependant, dans le cadre de cette mesure, nous pouvons nous demander si elle a été correctement comprise par les répondants car c'est une mesure très coûteuse.

% de la mise en place des mesures suite à une inondation	Belgique	Angleterre	χ^2	Valeur max	Valeur-p	< 0,05
Déplacement des articles de grande valeur aux étages	30%	46%	10,2	5,99	0,0014	*
Cuisine déplacée à l'étage supérieur	9%	1%	19,58		0,0001	*
Disposer des sacs de sable lors de l'inondation	16%	35%	16,29		0,0001	*
Brique perforée et grille	7%	16%	6,36		0,0117	*
Imperméabilisation des murs extérieurs	7%	3%	4,04		0,0440	*
Barrières au niveau des portes et des fenêtres	8%	10%	0,08		0,7773	
Silicone au niveau des ouvertures	18%	15%	0,48		0,4884	

Remplacer le sol en parquet ou moquette par du béton ou carrelage	27%	30%	0,48	0,4884	
Utiliser du plâtre résistant à l'eau	9%	12%	0,67	0,4131	
Élever les prises électriques au-dessus du niveau des inondations	23%	18%	0,1	0,7518	
Déplacement du compteur de gaz et d'électricité au-dessus du niveau d'inondation	32%	18%	10,34	0,0013	*
Cuvelage au niveau du RDC/sous-sol	14%	4%	14,28	0,0002	*

Tableau 21 Mise en place des mesures suivant le pays. Étude réalisée sur 142 personnes en Belgique et en Angleterre suite à une inondation (Source : Illustration personnelle)

La mise en place ou non des mesures est un premier indicateur. L'avis des répondants sur ces dernières permet d'avoir une meilleure évaluation de leurs possibles implantations dans les années à venir avec l'augmentation du phénomène des inondations. Nous avons demandé l'avis sur ces mesures aux personnes ayant déjà subi une inondation (65% des répondants wallons dont 64% qui ont subi une inondation de moins de 30 cm) ou dont la maison est située dans une zone d'aléa inondation. Pour les Wallons, la plupart des mesures proposées semblent inutiles ou trop contraignantes, en particulier les modifications qui touchent à l'organisation fonctionnelle comme le déplacement de la cuisine à l'étage supérieur, la structure et les matériaux de l'habitation à l'instar de l'utilisation de brique perforée ou de plâtre résistant à l'eau (voir Figure 37).

Avis sur les mesures mises en place en Belgique

■ Inutile ■ Trop contraignant □ Envisagé ■ Mis en place

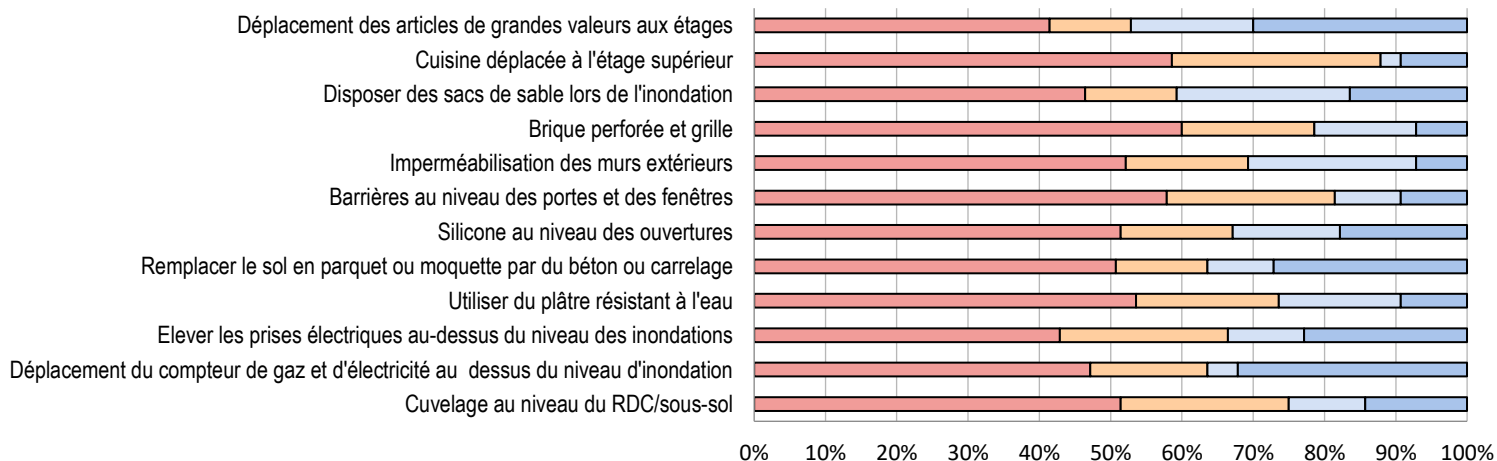


Figure 37 Avis sur les mesures mises en place en Belgique. Étude réalisée sur 142 répondants belges ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)

Quant aux mesures temporaires à mettre en place uniquement en prévision d'une inondation, elles ne semblent pas non plus plébiscitées par nos répondants, que ce soit le déplacement d'articles de grande valeur (uniquement 30% des répondants ont mis en place la mesure et 18% l'envisagent) ou la mise en place de barrières de protection au niveau des portes et des fenêtres, qui est considérée comme inutile ou trop contraignante par près de 82% des répondants. Ces réponses traduisent un manque de culture du risque car ces mesures sont peu coûteuses pour un bénéfice potentiel significatif.

A l'inverse, les Anglais mettent davantage en place des mesures ou les envisagent. En moyenne, seuls 30% d'entre eux trouvent les mesures mentionnées inutiles, 26% des habitants les ont mises en place et 29% l'envisagent (voir Tableau 22). Les mesures sont donc en moyenne bien mieux perçues par les Anglais alors que comme en Belgique, seuls 76% des répondants ont subi une inondation dont 65,8% une inondation de moins de 30cm. Nous pouvons donc penser que ce n'est pas tant l'ampleur de l'inondation qui détermine l'avis sur les mesures mais plutôt la communication autour de ces mesures.

Avis sur les mesures mises en place en Angleterre

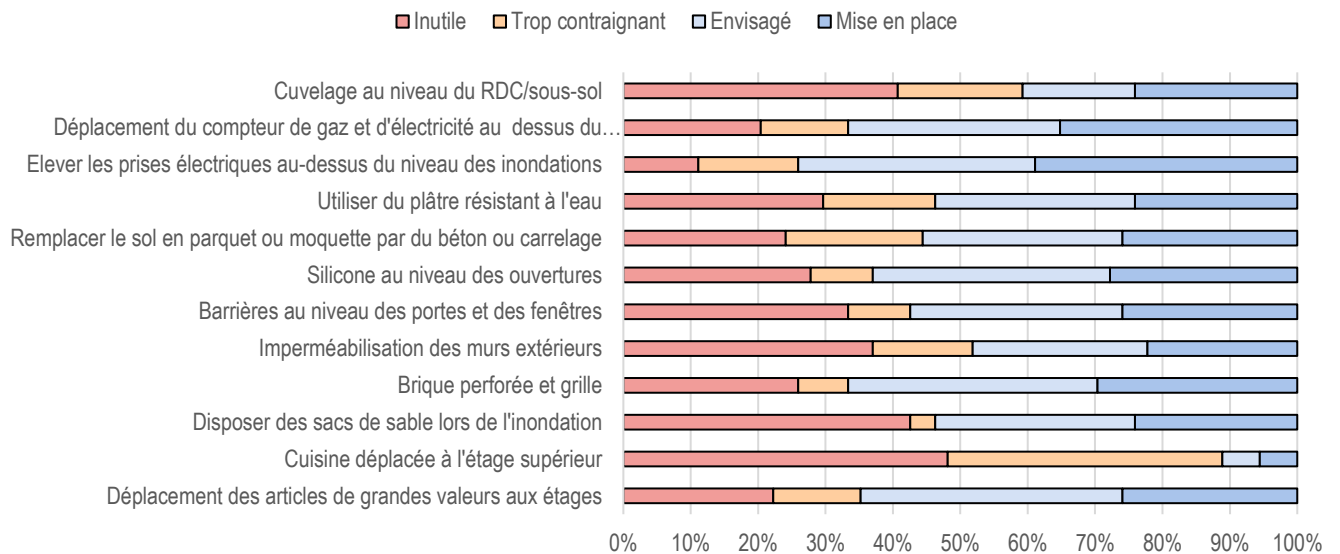


Tableau 22 Avis sur les mesures mises en place en Angleterre. Étude réalisée sur 54 répondants anglais ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)

A la suite de ces différentes analyses, nous pouvons nous demander si la hauteur de l'inondation influence la mise en place de mesures de protections ?

4.A.5.b. La mise en place des mesures dépend-elle de la hauteur de l'inondation ?

Le nombre de données n'est pas suffisant pour réaliser un test statistique attestant que la mise en place de mesures d'adaptation est liée à la hauteur de l'inondation. Nous avons donc souhaité illustrer les réponses du questionnaire wallon. Ce travail n'a pas été fait pour le questionnaire anglais car nous manquons de répondants pour chaque hauteur d'inondation (un seul répondant pour une inondation de plus de 120 cm).

La Figure 35 semble indiquer que les mesures présentées sont davantage mises en place par les personnes ayant déjà subi une inondation que chez des personnes habitant en aléa d'inondation mais n'en ayant jamais subi. Les barrières contre les inondations ou le plâtre résistant à l'eau sont ainsi largement utilisés par des répondants qui ont déjà été sinistrés. La mise en place des mesures d'adaptation ne semble pas être influencée par la gravité de l'inondation.

Mise en place des mesures en fonction de la hauteur d'inondation

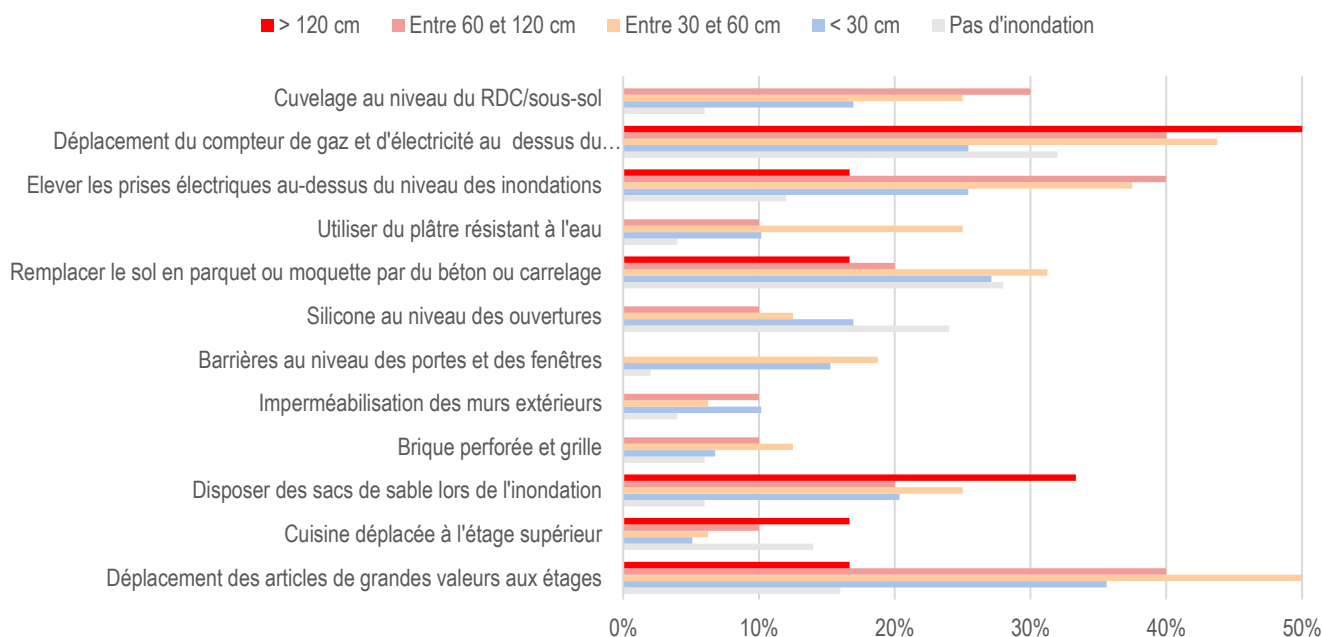


Figure 38 Mise en place de mesures en fonction de la hauteur de l'habitation. Étude réalisée sur 142 répondants belges ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)

Si 63% des répondants n'avaient pas mis en place d'autres mesures que celles présentées, 4 répondants ont travaillé sur le colmatage de trous et de fissures, le « remplacement des tuyaux d'évacuation », « la protection des prises d'air », une réévaluation du réseau d'égouttage avec la mise en place de clapets antiretour (7) et l'achat de pompes lorsque ces derniers ont une cave notamment (10). 12 ont revu leurs aménagements extérieurs (tranchée, muret) et 7 leurs aménagements intérieurs (rehaussement du sol, électroménager non encastré et surélevé pour pouvoir le déplacer en cas d'inondation). Enfin, une seule personne n'a pas souhaité prendre de mesure dans cette habitation et a déménagé.

4.A.5.c. Subir une inondation, une bonne préparation ?

Nous avons souhaité savoir si le fait d'avoir subi une inondation permettait d'être mieux informé et préparé face au risque. Nous avons donc interrogé des personnes étant en zone à risque mais n'ayant jamais subi des inondations et demandé aux répondants ayant déjà subi une inondation ce qu'ils envisageaient avant et après cette inondation. Pour cela, nous avons demandé aux répondants d'évaluer leur préparation et information grâce à une échelle de Linkert en 5 points (1 - Pas du tout préparé ; 2 - Pas préparé ; 3 – Neutre ; 4 – Préparé ; 5 - Très bien préparé). Nous avons ensuite rassemblé les résultats dans une boîte à moustache dont le rectangle va du premier quartile au troisième quartile et, est coupé par la médiane. Les segments aux extrémités représentent les valeurs extrêmes.

Les répondants semblent être mieux informés et préparés aux inondations après avoir subi une inondation : moyenne de 2,48 sans inondation contre 2,90 (voir Figure 39). Cependant, cette moyenne reste inférieure à 3, ce qui signifie que les répondants ne se sentent pas suffisamment informés face aux inondations.

Concernant la préparation face au risque, la moyenne est de 2,26 contre 2,73 pour les personnes se préparant à une inondation (voir Figure 36). Les personnes interrogées sont donc encore moins bien préparées qu'elles ne sont informées : elles ne se sentent « pas préparé » pour la majorité d'entre elles.

Après une inondation, les individus semblent avoir une meilleure préparation comme le montre la répartition de l'échantillon (1^{er} quartile à 1 et 3^{ème} quartile à 3 avant une inondation, contre 1^{er} quartile à 2 et 3^{ème} quartile à 4 après avoir subi une inondation) et une moyenne de 3,21. Voir une inondation et la subir semble conduire à une meilleure préparation face aux risques.

Evolution de la perception et préparation au risque

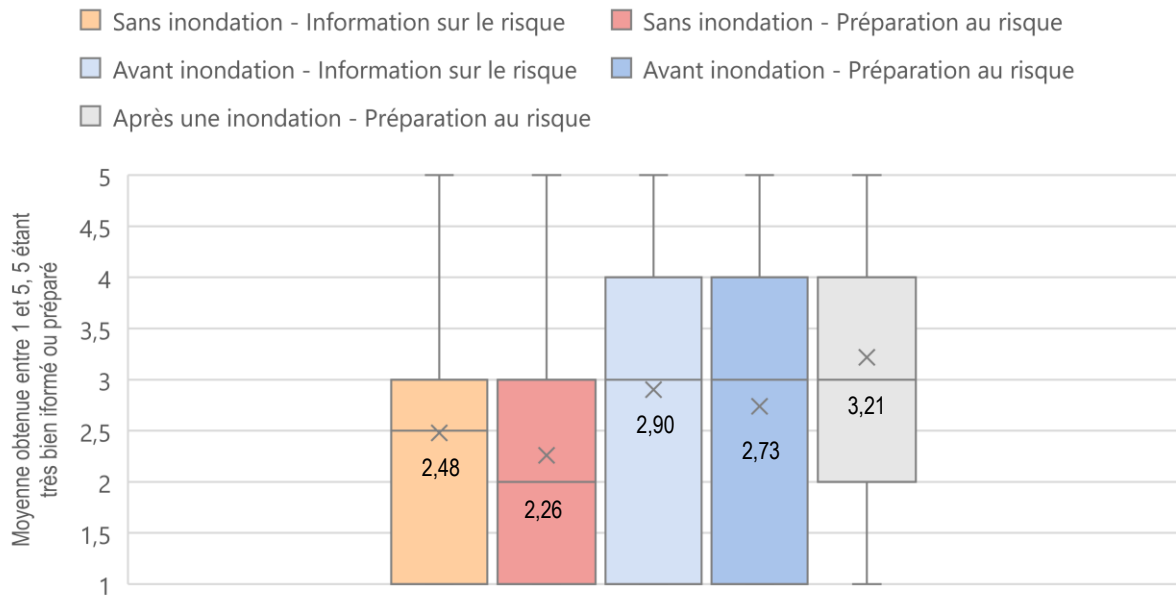


Figure 39 Évolutions de l'information et de la préparation au risque. Étude réalisée sur 52 personnes n'ayant pas subi d'inondation mais habitant en zone à risque et 92 ayant déjà subi une inondation (Source : Illustration personnelle)

Si les mesures existent, elles semblent encore peu appliquées et souvent considérées comme inutiles par les répondants belges. Ces derniers semblent toutefois être davantage informés et préparés face au risque avec une inondation. Si les avis divergent entre les deux pays concernant la perception de l'utilité des mesures, nous pouvons nous demander si cette même différence se traduit sur la perception de l'intérêt de l'adaptation du logement.

4.A.6. Pourquoi adapter son logement ?

L'adaptation de l'habitation face au risque d'inondation est peu répandue. Les usagers ont-ils conscience de son intérêt et quel parallèle pouvons-nous établir par rapport aux conséquences des inondations ?

Nous avons évalué l'intérêt de l'adaptation pour les répondants grâce à une échelle de Linkert (1-Pas du tout d'accord ; 2-Pas d'accord ; 3-Ni en désaccord ni en accord ; 4-D'accord ; 5-Totalement d'accord). Nous avons ensuite traduit cette évaluation afin de réaliser une moyenne et de la comparer aux données anglaises. En Belgique comme en Angleterre, adapter son habitation permet avant tout de réduire son anxiété face à ce phénomène climatique (moyenne de 3,48 et 4 mis en évidence sur le Tableau 23). Pour les répondants belges, cela permet aussi avant tout de maintenir la valeur de son logement (3,42) et pour les Anglais de diminuer les tensions dans la famille (3,61). L'ensemble des éléments mentionnés semblent plus importants pour les répondants anglais que belges (moyenne supérieure à 3,4 pour les Anglais). Lorsqu'il s'agit d'adapter son logement pour réduire le prix de son assurance, les Belges semblent particulièrement moins sensibles (moyenne à 2,77) que leurs homologues britanniques (3,41). Grâce à un test de T de Welch, nous remarquons que les écarts de moyennes sont significatifs (valeur-p < 0,05) et valeur-t supérieure à la valeur limite de 1,96, ce qui signifie que l'adaptation n'est pas perçue de la même manière entre la Belgique et l'Angleterre, sauf quand il s'agit de maintenir la valeur de l'habitation, critère qui semble aussi important pour les deux populations.

Légende

	Moyenne la plus haute
	Moyenne haute
	Moyenne la plus basse

		Moyenne	Ecart-type	d.d. ²⁹	Valeur-t	1,96 <	Valeur-p	< 0,05
Réduire votre anxiété face aux inondations	Belgique	3,48	1,06	∞	4,45	*	1,20E-05	*
	Angleterre	4,00	0,91					
	Ecart	0,13	0,16					
Réduire le stress de faire face aux entrepreneurs du bâtiment	Belgique	3,10	0,97					
	Angleterre	3,94	0,91					
	Ecart	0,21	0,07					
Réduire les effets sur la santé	Belgique	3,09	1,00					
	Angleterre	3,75	0,97					
	Ecart	0,18	0,03					
Maintenir la valeur de votre logement	Belgique	3,42	0,98					
	Angleterre	3,61	1,14					
	Ecart	0,05	0,14					
Diminuer les tensions au sein de votre famille	Belgique	2,99	1,07					
	Angleterre	3,61	0,95					
	Ecart	0,17	0,12					
Réduire le prix de votre assurance	Belgique	2,77	1,05					
	Angleterre	3,41	1,11					
	Ecart	0,19	0,05					

Tableau 23 Influence de l'adaptation de l'habitation. Étude réalisée sur 284 personnes en Belgique et en Angleterre ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)

Les répondants paraissent comprendre les divers intérêts des adaptations. Ils ajoutent que l'adaptation permet d'être « plus confortable au moment critique » de l'inondation et aussi après car il y a « moins de stress, moins de dégâts matériels, juste le nettoyage du sous-sol ». Comme les dégâts sont évités « il ne faut pas engager des démarches auprès des assurances ». Ces adaptations semblent nécessaires car « on ne peut pas grand-chose contre l'eau, sauf, peut-être être prévoyant ». A ces démarches à l'échelle individuelle, les répondants soulignent l'importance des mesures prises par la commune ou la Région wallonne.

Si les répondants connaissent les risques et l'intérêt des mesures d'adaptation, comment les conseiller et les accompagner pour qu'ils mettent en place ces mesures dans leurs logements ?

²⁹ Valeur considérée comme infini car supérieur à 4710.

4.A.7. Les conseils pour favoriser l'adaptation des logements

Les habitants ne mettent pas en place les mesures d'adaptation dans leurs habitations. En tant qu'architecte, ingénieur ou conseiller technique, quels sont les éléments sur lesquels nous devons insister pour pousser les habitants à implanter ces mesures ?

Les répondants semblent avoir conscience d'avoir une responsabilité individuelle. Ils répondent plutôt favorablement à la question « *Il est de ma responsabilité d'adapter ma propriété face aux risques d'inondations* » avec une moyenne de 3,26 en Belgique et ils répondent plutôt négativement à la question « *C'est mon assureur qui a la responsabilité d'adapter mon logement car je suis totalement assuré* » avec une moyenne de 2,46 en Belgique et de 2,39 en Angleterre (voir Tableau 24). Cependant, ils semblent partagés quant à l'efficacité de ces mesures et pour beaucoup, c'est la ville qui doit prendre des mesures. Il semblerait qu'en insistant davantage sur la fréquence des inondations et les dommages occasionnés, les habitants seraient sensibilisés pour prendre des mesures. Grâce au test t de Welch, nous notons qu'il y a une différence significative si la valeur-t est supérieure à la valeur limite ici 1,96, ce qui est le cas pour 4 affirmations. Nous notons donc que l'adaptation des logements face aux inondations doit être favorisée davantage en Belgique, qu'il est important d'insister sur la responsabilité partagée des inondations à la fois au niveau de la région, de la commune et à l'échelle individuelle pour diminuer les dégâts.

Légende

	Moyenne la plus haute
	Moyenne haute
	Moyenne la plus basse

		Moyenne	Ecart-type	d.d. ³⁰	Valeur-t	1,96 <	Valeur-p	< 0,05	
Connaître la fréquence des inondations encourage l'adaptation du logement face aux inondations	Belgique	3,92	0,99	∞	0,89		0,3616		
	Angleterre	4,02	0,83						
	Ecart	0,02	0,19						
Connaître les dommages causés par les inondations encourage l'adaptation du logement	Belgique	3,94	0,97		0,12			0,8975	
	Angleterre	3,95	0,87						
	Ecart	0,00	0,11						
Il faut favoriser l'adaptation des logements face aux inondations	Belgique	4,11	0,92		3,20	*		0,001519	*
	Angleterre	3,76	0,93						
	Ecart	0,09	0,01						
Il n'est pas possible d'empêcher les dommages matériels causés par les inondations	Belgique	2,98	1,17	0,26			0,7926		
	Angleterre	2,94	1,08						
	Ecart	0,01	0,08						
Les mesures d'adaptation sont trop coûteuses	Belgique	3,32	1,07	4,76	*		3,29E-06	*	
	Angleterre	2,71	1,08						
	Ecart	0,22	0,01						
Il est de ma responsabilité d'adapter ma propriété face aux risques d'inondations	Belgique	3,26	1,13	5,39	*		1,70E-07	*	
	Angleterre	2,56	1,06						
	Ecart	0,27	0,06						
C'est la ville qui doit réaliser des aménagements urbains face aux inondations	Belgique	3,92	1,03	6,68	*		1,26E-10	*	
	Angleterre	3,07	1,10						
	Ecart	0,28	0,07						
C'est mon assureur qui a la responsabilité d'adapter mon logement car je suis totalement assuré	Belgique	2,46	1,17	0,52			0,5899		
	Angleterre	2,39	1,02						
	Ecart	0,03	0,15						

Tableau 24 Conseils et recommandations de sensibilisation. Étude réalisée sur 284 personnes en Belgique et en Angleterre ayant subi ou non des inondations (Source : Illustration personnelle)

³⁰ Considérée comme infini car valeur supérieur 4590.

Si nous devons insister sur certains points pour conseiller les habitants, il faut aussi intervenir au moment le plus opportun. Pour près de 80,1% des répondants, le conseil doit être fourni au moment de la construction de l'habitation ou lors de l'achat d'un nouveau bien (62,7%). Les répondants souhaitent être accompagnés à la suite d'une inondation pour 36,2% d'entre eux.

Quand pensez-vous qu'un accompagnement pour adapter votre logement face aux risques d'inondations soit le plus adapté ?	Nombre de réponses	%
Lors de la construction de votre logement	290	80,1%
Lors de l'achat de votre logement	227	62,7%
Lors d'une rénovation / extension	184	50,8%
Lorsque je loue mon appartement (je suis propriétaire)	50	13,8%
Lorsque je loue un nouvel appartement (je suis locataire)	53	14,6%
Suite aux inondations	131	36,2%

Tableau 25 Meilleurs moments pour adapter son habitation. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle)

Le conseiller technique doit apporter une expertise et un conseil pour, avant tout, proposer des solutions d'aménagements et des solutions de protection pour 34% des répondants. Ce dernier doit conseiller et aider (22% des répondants, voir Tableau 26) tout en anticipant et réalisant une analyse des risques (20%) dans le but de limiter les dégâts (16%) et de réaliser de la prévention.

Quel est selon vous le rôle d'un conseiller technique pour vous accompagner face aux inondations ?	Pas de commentaires	Conseiller & Aider	Anticiper & Analyser le risque	Aménagements & solutions de protections	Limiter les dégâts & risques	Interdire ou imposer des mesures	Achat de logement ou construction	Adapter logement	Limiter coûts	Prévention	Honnêteté & impartialité	Rôle tout au long des inondations	Architecte, ingénieur, constructeur, géographe, notaire, etc.	Assurance
Nombre de répondants	45	81	71	124	59	14	17	26	16	53	14	17	18	4
%	12%	22%	20%	34%	16%	4%	5%	7%	4%	15%	4%	5%	5%	1%

Tableau 26 Rôle d'un conseiller technique. Analyse des réponses à la question ouverte. Étude réalisée sur 362 répondants belges (Source : Illustration personnelle)

Les conseils doivent apporter un éclairage « en matière d'architecture, de disposition des pièces, de conception de la cave, du choix des matériaux, etc., en fonction du terrain et du risque d'inondations, afin de se prémunir contre les dégâts que ces dernières peuvent faire. » Avant une inondation, les conseillers techniques doivent « apporter des explications sur la fréquence des inondations, indiquer les signes, conseiller dans la mise en place de dispositifs de protection (que ce soit dans le choix de la technique ou de l'exécution) » et « conseiller sur les comportements à adopter pour se préparer au risque d'inondation lorsqu'elle est prévisible ». Pendant l'inondation, ils doivent « Aider à se protéger, à limiter la casse » puis, après une inondation aider à « réorienter vers des dispositifs plus efficaces, pour prévenir une autre inondation ». Deux des répondants ont dressé une liste des mesures et conseils à apporter selon eux :

1. Définition d'un système de protection.
2. Dimensionnement statique dudit système.
3. Plans intégrés des protections - positionnement et détails de principe y compris les matériaux à utiliser.
4. Il semblerait bon d'avoir un plan général anti- inondation pour le quartier a minima. Certains systèmes pourraient créer des soucis ailleurs.
5. Système d'égouttage - quid de cette gestion.
6. Plan d'entretien / inspection de la protection.

1. Déterminer si des solutions sont techniquement possibles et financièrement viables.
2. Établir un projet concret de moyens techniques.
3. Suivre le chantier afin de ne pas laisser un mauvais entrepreneur rater l'objectif.
4. Assurer la réception à la fin des travaux.

7. Suivi de chantier et réception des travaux
8. Certification des entrepreneurs autorisés à réaliser ce type de travaux (éviter les cow-boys courants de la Construction)
9. Aide vs assurances pour diminuer les primes

5. Assurer la responsabilité de l'efficacité via une police d'assurance.

Certaines des réponses reçues sont très complètes, ce qui atteste d'un intérêt pour la question et la problématique de conseil. Si pour certains, « On ne peut pas grand-chose contre l'eau, sauf être prévoyant ; pour le reste, l'essentiel dépend de travaux communaux, régionaux, ... qui ne sont pas toujours faits et face à l'absence desquels on est impuissant » ; « L'eau part comme elle est arrivée, notre jardin devient un méandre de la rivière » et il faut l'accepter ; pour d'autres, il semble important de « Coter l'habitation suivant le risque d'inondation de celle-ci. » et de « Ne pas construire en zone inondable, point ! ». Nous avons donc souhaité savoir si, selon le type d'aléa d'inondation, le conseil d'un expert en inondation devait être obligatoire. Si pour l'aléa élevé, le conseil devrait être obligatoire pour 70% des interrogés à la fois en Belgique tout comme en Angleterre (voir Tableau 27) ; pour l'aléa moyen, les répondants belges sont très partagés entre rendre ce conseil recommandé ou obligatoire (49% vs 42%) alors qu'il devrait être obligatoire pour les Anglais et pour un aléa très faible, le conseil n'est plus recommandé.

	Est-ce que, selon vous, cet accompagnement par un conseiller technique devrait être obligatoire ?	Aléa très faible (inondation moins d'une fois tous les 50 ans)	Aléa faible (inondation moins d'une fois en 10 ans)	Aléa moyen (inondation 1 à 2 fois en 10 ans)	Aléa élevé (inondation plus de 2 fois en 10 ans)
Belgique	Non	60%	27%	7%	4%
	Recommandé	30%	57%	49%	22%
	Obligatoire	5%	13%	42%	70%
	Sans avis	5%	3%	2%	3%
Angleterre	Non	51%	30%	8%	7%
	Recommandé	35%	39%	37%	19%
	Obligatoire	10%	27%	52%	70%
	Sans avis	4%	4%	3%	5%

Tableau 27 Accompagnement obligatoire selon l'aléa d'inondation. Étude réalisée sur 362 répondants belges et 150 répondants anglais (Source : Illustration personnelle)

Enfin, les répondants n'ayant pas subi d'inondation semblent peu sensibilisés au risque d'inondation, avec près de 32% qui ne le sont pas du tout (moyenne de 2,4) en Belgique contre 36,3% qui sont très sensibilisés en Angleterre (moyenne de 3,5). Là encore, il semble que le risque soit mieux compris côté britannique.

La majorité des répondants ne conçoivent pas d'habiter dans une zone d'aléa élevé (84% à 91% voir Tableau 28) mais cela semble possible pour les aléas très faibles.

	Pourriez-vous vivre dans une zone avec un aléa d'inondation ?	Aléa très faible (inondation moins d'une fois tous les 50 ans)	Aléa faible (inondation moins d'une fois en 10 ans)	Aléa moyen (inondation 1 à 2 fois en 10 ans)	Aléa élevé (inondation plus de 2 fois en 10 ans)
BE	Impossible	18%	42%	68%	84%
	Sans avis	7%	14%	14%	10%
	Possible	75%	45%	18%	6%
UK	Impossible	18%	45%	77%	91%
	Sans avis	11%	15%	11%	4%
	Possible	71%	39%	11%	5%

Tableau 28 Vivre dans une zone d'aléa inondation ? Étude réalisée sur 262 répondants belges et 97 répondants anglais n'ayant jamais subi d'inondation (Source : Illustration personnelle)

Finalement, à la suite de ce questionnaire, la problématique des inondations semble être un sujet d'inquiétude pour la population belge qui ne se voit pas habiter dans des zones inondables mais qui, pourtant, n'a ni connaissance des cartes d'aléa inondation, ni des outils pour se protéger. Les mesures d'adaptation sont souvent considérées comme inutiles ou trop contraignantes pour être mises en place. Les répondants ont plutôt tendance à évaluer l'efficacité de ces mesures, si elles réduisent leur vulnérabilité et si oui, à quel coût. A l'inverse, en Angleterre, les inondations semblent plutôt bien comprises tout comme les outils pour se protéger. Les mesures d'adaptation sont bien accueillies et plutôt bien mises en place ou envisagées.

Le processus de décision des répondants semble donc basé sur le modèle de décision PMT plutôt que le PADM (voir 1.C.2.b. *Les variables psychologiques*). Un accompagnement basé sur la compréhension et une meilleure connaissance du phénomène semblent donc nécessaires pour aider les habitants wallons à réaliser ces adaptations. Qu'en est-il de l'avis des professionnels du secteur ?

4.B. Analyse des entretiens

Nous avons analysé et comparé les entretiens de 20 experts que nous avons souhaité mettre en perspective avec quelques témoignages de sinistrés des inondations de juillet 2021 à retrouver en *Annexe 2.C. Détails des entretiens des sinistrés*.

4.B.1. Caractéristiques des inondations

4.B.1.a. Vivre une inondation

Selon leurs caractéristiques, les inondations sont plus ou moins dévastatrices et pour des raisons différentes. Par exemple, Audrey à Esneux a eu « *2m d'eau en 10 min dans mon salon* » et Françoise à Vaux-Sous-Chevremont ne s'attendait pas à avoir 1,6 à 2,5m d'eau dans sa maison pendant 3 jours « *Notre village a été inondé, c'était un lac sur plusieurs dizaines de kilomètres* », tandis que Laurent a pu se préparer et établir une tactique « *jusqu'à ce que la rivière arrive à un niveau inédit et ne submerge la maison par l'arrière* ». Les dommages sont donc aussi bien au niveau de l'habitation que psychologiques.

Au moment même de l'inondation et les jours suivants, ce sont les besoins primaires qui sont d'abord affectés : « *il n'y avait plus d'électricité, plus de nourriture, plus rien pour vivre, tout était détruit, nous n'avions plus de communication avec personne, il n'y avait plus de routes, plus de trains* » raconte A. lors des inondations de Carlisle en 2005. « *Nous sommes sans eau, sans courant sans gaz, et sans maison ! Nous passons nos journées à vider et jeter nos "vies". Nous avons des proches qui sont décédés ou disparus...* » dépeint Fabien trois jours à peine après le sinistre. Les urgences sont donc à gérer « *au jour le jour* » et il est dans un premier temps très difficile de réellement évaluer les dommages, d'autant plus quand l'inondation est supérieure à 1m et que c'est la stabilité de l'habitation qui est en jeu. Audrey, une semaine après l'inondation, n'a « *aucune idée des dommages, c'est tellement récent et la maison a énormément bougé* ».

4.B.1.b. L'impact psychologique

Psychologiquement, les sinistrés sont « *anéantis* », « *en état de choc* », « *perdus* », « *en pleurs* », pour certains : « *la crue a fait le tri dans mes souvenirs* ». Ces personnes sinistrées ont tout perdu et sont en général dans l'émotionnel, la rancœur et cherchent un responsable de leur malheur [Bauwens, Plan Inondation ; Frens, Risque inondation]. C'est particulièrement le cas lors de réunions d'information au public, où le coupable du sinistre devient le gestionnaire de la commune, l'agriculteur dont les champs se sont déversés dans le salon du voisin, etc. [Bauwens, Plan Inondation ; D., SPW]. Les habitants se sentent vulnérables au moment de l'inondation et aussi après, ils en viennent à voter des projets pour se protéger à des prix exorbitants et disproportionnés. Ils n'osent plus sortir de chez eux lorsqu'un orage est annoncé, ils ne dorment plus et ne se sentent plus en sécurité dans leur propre habitation, ce qui peut causer des problèmes mentaux [D., SPW, N. ; FloodFrame ; T., Expert]. Au regard des conséquences aussi importantes, ces personnes avaient-elles connaissance du risque auquel elles étaient soumises ?

4.B.2. Connaissance et compréhension du risque et des outils

4.B.2.a. La perception du risque différente selon les individus

Si certains comme Eveline ont conscience du risque et l'acceptent « *les inondations ne sont pas une source de stress, j'aime tellement habiter au bord de l'Ourthe que j'accepte le peu d'inconvénients* »³¹, pour d'autres comme Audrey, les inondations sont une véritable surprise « *Au vu de la hauteur où se trouve ma maison, jamais je n'aurais cru avoir une inondation et avoir de tels dégâts dans ma maison* ».

Aujourd'hui, « *6% de la population wallonne vit dans une zone d'aléas d'inondations* » [Englebert, PGRI] et si les risques climatiques sont de plus en plus connus, les inondations le sont beaucoup moins alors que c'est un risque qui augmente sans cesse et touche une population qui n'était pas à risque auparavant [Alquier, Floodframe ; N., FloodFrame, R., BFP]. Dans les catastrophes naturelles, le risque d'inondation est le plus connu car c'est l'un des risques les plus médiatisés et les *Flash Flood* ont largement participé à cette sensibilisation [T., Expert ; Van Dijck, SPW]. Les personnes habitant à proximité d'un cours d'eau ont conscience du risque par débordement [D., GISER ; F., Expert ; A., Expert ; Van Dijck, SPW] mais le manque de connaissances semble venir des personnes subissant les inondations par ruissellement ou par débordement des égouts, car ces derniers se produisent à des endroits plus inattendus [F., Expert, D., GISER ; Bauwens, Plan Inondation], ce qui influence le modèle de prise de décision (voir 1.C.2.b. *Les variables psychologiques*). Les personnes habitant un versant agricole [Englebert, PGRI] ou les gens vivant dans les vallons n'ont pas conscience du risque de ruissellement : « *dans près de 99% des cas, le risque est complètement négligé* » [D., GISER].

La connaissance du risque ne s'arrête pas à la localisation de l'habitation, mais dépend aussi de la mémoire collective et individuelle [Bauwens, Plan Inondation ; Frens, Risque Inondation ; J., SPW]. Le risque est souvent présenté comme un phénomène rare et exceptionnel par les médias [T., Expert] et après avoir subi une inondation, les habitants ne pensent pas pouvoir en subir une nouvelle l'année suivante. Ils ont donc tendance à négliger le risque et à avoir la « *mémoire courte* » [R., BFP]. Une meilleure connaissance, compréhension et utilisation de certains outils, comme les cartes d'aléas inondation, permettrait une meilleure appréhension du risque réel perçu.

4.B.2.b. Connaissance des outils

4.B.2.b.i. Les cartes d'aléa inondation

Ces cartes sont utilisées à la fois en Région wallonne et en Angleterre. Elles sont de bons indicateurs mais elles ne sont pas suffisantes en soi [De Wispelaere, Architecte] car « *il est nécessaire de connaître son habitation et la parcelle alentour pour réellement éviter les risques* » [T., Expert ; S., SPW]. Ces cartes sont bien mieux comprises et connues en Angleterre qu'en Belgique (voir 4.A.2.b. *Connaissance du risque et utilisation des outils*) en dépit des nombreux teasers, messages sur les réseaux sociaux ou encore films qui sont réalisés et partagés régulièrement sur internet, à la télévision ou la radio lors de la mise à jour de ces cartes, du nouveau site inondation pour la Région wallonne, lors d'inondations, etc. [D., GISER ; Englebert, PGRI]. Ces cartes sont des outils indispensables et connus des professionnels, qu'ils soient architectes, assureurs, travaillant au service de la Wallonie, notaires, etc. Elles sont particulièrement utilisées « *pour calculer la hauteur d'inondation qui est elle-même calculée en fonction de la période de retour (décennale/centennale)* » [Alquier, FloodFrame]. Elles sont en perpétuelle évolution en fonction des nouveaux modèles de prévision (Archambeau, P., 2021) pour prendre en compte de nouveaux paramètres comme les bâtiments sur les axes de ruissellement [Van Dijck, SPW] et les dernières données des inondations [N., FloodFrame].

Pour les répondants au sondage, être dans une zone à risque plus élevé n'implique pas de connaître un outil comme les cartes d'aléas d'inondation (voir Tableau 15). Néanmoins, quand les cartes sont connues, elles sont parfois décriées. Certains habitants n'ont jamais été inondés (de mémoire d'homme) et souhaitent que leur habitation soit retirée de la zone à risque car ils ne se considèrent pas en zone sans risque [D., GISER]. Être retiré de la zone leur permettrait, par exemple, d'augmenter le prix de leur habitation ou de faciliter sa vente (car le risque doit obligatoirement figurer sur l'acte de vente). Pour Benjamin Englebert, ce raisonnement n'a pas de sens, en particulier pour des périodes de retour d'une centaine d'années : le risque subsiste. Il y a donc une opposition de

³¹ Propos recueilli sur un groupe Facebook suite au partage du questionnaire en mars 2021.

plus en plus forte entre les dispositions légales que met en place le gouvernement et leurs conséquences pour les particuliers.

4.B.2.b.ii. La circulaire inondation

De nouvelles dispositions légales sont envisagées par le gouvernement belge à l'instar de la circulaire inondation pour remplacer la circulaire du ministre Foret qui date de 2003. Cette circulaire permettrait d'adapter les projets et les exigences du projet en fonction du type d'aléa : plus de contraintes et de détails sur la gestion de l'eau pour les projets avec un aléa élevé [J., SPW]. Le but de cette circulaire est donc « *d'harmoniser et sensibiliser l'ensemble des communes* ». Cette circulaire fait directement écho au manque de détails dans la gestion des eaux dans les dépôts de permis de construire. Alexandra Bauwens, qui travaille à la mise en place du *Plan Inondation* dans le Brabant wallon, souligne qu'un avis du gestionnaire de cours d'eau est nécessaire pour chaque dépôt de permis. Cette dernière remarque qu'« *au niveau des architectes, la problématique des eaux est souvent moins bien détaillée³² (...) et les résolutions encore moins* ». Du côté des architectes, cette problématique est souvent peu abordée dans leur projet et n'est détaillée que lorsque cela est demandé pour le dépôt de permis. Les architectes doivent composer entre les demandes de la commune, les demandes environnementales, fonctionnelles : « *L'architecte est comme le chef d'orchestre des différentes demandes et c'est à la commune que revient le pouvoir d'appréciation* » [De Wispelaere, Architecte]. Il essaie de trouver le meilleur compromis tout en jonglant avec toutes les contraintes, dont le plan de secteur.

4.B.2.b.iii. Le plan de secteur

Le plan de secteur est aujourd'hui le document le plus contraignant pour savoir si nous pouvons construire dans une zone ou non. « *Le plan de secteur établit les zones urbanisables et ne prend pas du tout en compte le risque d'inondation* » [J., SPW] ou les nouveaux risques climatiques (Teller, 2021) ; les habitants sont donc prêts à habiter dans ces zones sans avoir toujours conscience du risque. Si pour certains experts, « *il faudrait ne plus accepter les permis de construire sur les axes de ruissellements importants* » et « *interdire des constructions à certains endroits* » [S., SPW], pour d'autres, il est encore possible de construire en zone d'aléa mais en intégrant le risque dans les aménagements et en restant dans des zones où le risque est maîtrisable [Luan, Architecte ; Van Dijck, SPW].

Aujourd'hui, de plus en plus de schémas de développement territorial recommandent des zones où il ne faut pas construire [Bauwens, SPW] et suite aux événements de juillet 2021 en Belgique, de nouveaux master plans devraient être réalisés à l'échelle du territoire (et pas uniquement de la commune) afin de prendre en considération l'ensemble des risques (Teller, 2021) et avoir une vision plus globale du territoire [Frens, Risque inondation].

4.B.2.b.iv. Le Guide inondation

D'autres projets sont mis en place pour sensibiliser les individus aux risques et les accompagner. Le *Guide inondation* a été créé en 2013 pour « *permettre aux habitants d'avoir une idée de quoi faire comme adaptation au sein de ces zones pour se préparer* » [Pierard, Architecte ; S., Calamités]. Il est basé sur des documentations et discussions avec la cellule GISER, le GTI, ECOREM, le CSTC (Centre scientifique et technique de la construction), les pompiers (notamment pour les chemins d'évacuations), etc. Ce guide a été mis à disposition du grand public et semble très peu connu, que ce soit des habitants ou des autres professionnels : « *Je suis persuadé que le guide à l'heure actuelle ne sert pas à grand-chose, il y a un gros problème de communication à ce sujet* » [Pierard, Architecte].

4.B.2.b.v. Culture du risque inondation

Enfin, d'autres outils existent mais sont pour le moment uniquement développés à une échelle locale et donc uniquement connus par les habitants de ces zones. *Le projet Culture du risque inondation* situé dans la vallée du Rieu des Barges est pour Robert R. « *la meilleure approche* », car elle réalise un audit de vulnérabilité pour permettre aux habitants de mettre en place des solutions [R., BFP]. Les habitants sont sensibilisés au risque, il est expliqué au travers d'un relais local et des solutions adaptées sont proposées. Pour Martin Frens, pilote de ce

³² En comparaison avec d'autres points comme l'insertion urbaine, le traitement des façades, etc.

projet dans la région de Tournai, avoir plus de projets pilotes comme celui-ci permettrait une meilleure sensibilisation des habitations et un meilleur relais à l'application de mesures d'adaptation [Frens, Risque inondation].

Les mesures mises en place par le gouvernement wallon sont nombreuses, mais permettent-elles d'adapter les logements ?

4.B.3. Adapter son logement

Les mesures d'adaptation des habitations pour se protéger face aux inondations doivent permettre de réduire la vulnérabilité des habitants et être mises en place à temps pour limiter les dégâts [Riguelle, SPW].

4.B.3.a Les mesures prises au moment de la conception

Les cours d'eau sont souvent considérés comme des endroits bucoliques où il est agréable d'avoir une vue sur l'eau ; mais lorsque l'eau monte, il est important de savoir estimer la hauteur d'eau lors de l'inondation et de créer une habitation dans laquelle les habitants seront en sécurité et subiront le moins de dégâts possibles [De Wispelaere, Architecte ; Van Dijck, SPW].

Les architectes et auteurs de projets sont de plus en plus sensibilisés pour être en phase avec leur environnement et éviter que leurs clients ne soient inondés, tout en essayant de respecter au mieux leurs portefeuilles [Nguyen, Architecte]. Les architectes composent donc avec les besoins d'un programme, les contraintes imposées par les aléas d'inondations et les différentes normes [De Wispelaere, Architecte]. Adapter le niveau du RDC en fonction du risque d'inondation (carte d'aléas d'inondation) est l'un des premiers réflexes des architectes [Bauwens, Plan Inondation ; Nguyen, Architecte]. Ce dernier est souvent basé sur une évaluation des mesures prises par le voisinage, notamment le nombre de marches entre le niveau du rez-de-chaussée et la voirie [F., Expert ; Van Dijck, SPW]. De plus, des aménagements autour de l'habitation semblent possibles dans certains cas, en particulier lorsqu'il y a un jardin ou un recul vis-à-vis de la voirie. Pierre Archambeau, chercheur à l'Université de Liège, soulignait lors d'une interview après les inondations de juillet 2021 en Belgique (Archambeau, P., 2021 ; 10'50) la nécessité pour chacun de prendre conscience de « *l'impact des activités quotidiennes sur le ruissellement* », à l'instar du particulier qui goudronne son allée de garage. Si cet acte semble anodin et minime, il ne permet pas à l'eau de s'infiltrer dans le sol ; cette eau va donc directement ruisseler, aller dans le réseau drainant et s'accumuler avec les trombes d'eau existantes. Afin de davantage protéger les habitations, il pourrait être intéressant de réaménager les abords lorsque cela est possible avec des matériaux permettant une meilleure infiltration dans le sol [D., GISER ; Nguyen, Architecte ; Pierard, Architecte].

4.B.3.b. Passer de l'échelle individuelle à l'échelle collective

Les inondations ont tendance à être traitées de manière individuelle au niveau de la parcelle de chaque habitant alors « *qu'il faut avoir une vision plus globale pour comprendre le phénomène, comprendre d'où vient l'eau, pourquoi elle arrive sur le terrain et comment se protéger* » [Frens, Risque Inondation ; T., Expert]. En réalisant des aménagements non adaptés sur sa propre parcelle, cela peut avoir de graves conséquences sur les habitations en aval [D., GISER ; De Wispelaere, Architecte ; Van Dijck, SPW]. Il faut donc avoir une démarche à la fois individuelle et collective de la gestion des eaux. Il existe donc un paradoxe entre la responsabilité individuelle marquée par la normalisation sociale et le compartimentage des pratiques avec la responsabilité collective (voir 1.C.2.d. *Le compartimentage des pratiques*).

4.B.4. Préparer les individus

4.B.4.a. Préparer les individus à l'adaptation

Pour réaliser un aménagement adapté aux inondations, il faut non seulement « *faire un état des lieux des besoins de vie* » mais aussi « *identifier les potentialités spatiales et de risques* » au sein de l'habitation [De Wispelaere, Architecte]. Les habitants doivent être « *projetés dans un scénario de vie dans lequel ils sont inondés* ». Il faut leur parler « *d'histoires vraies* », leur dire ce qui se passe « *dans des situations réelles pour préparer et planifier des solutions en fonction de ces scénarios* » [A., Expert]. Dans ce type de scénario, ils

comprennent non seulement ce qui pourrait être impacté lors d'une inondation mais aussi à quel point l'évacuation de leur habitation est importante [Alquier, FloodFrame].

Beaucoup d'habitants se sentent démunis face aux inondations : « *C'était une notion qui m'était totalement étrangère* » témoigne Marie de Poulseur, et ne savent pas à qui s'adresser à la suite d'une inondation. Si en Angleterre les « *Blues Pages* » recensent les professionnels des inondations [T., expert], il n'existe pas d'équivalent wallon. Les mesures d'adaptation à adopter sont souvent très simples et demandent peu d'investissement [Frens, Risque Inondation ; T., Expert]. Si les solutions sont plus chères comme installer des batardeaux (BFP system) ou mettre en place une solution comme FloodFrame (qui se met en place automatiquement), cela revient à investir dans une sorte d'assurance que les usagers ne paient qu'une fois [R., BFP]. En dépit de ces mesures, les dommages persistent et les assurances sont l'un des relais pour revenir à une situation normale.

4.B.4.b. La relation aux assurances

Les dommages subis dans l'habitation sont indemnisés à hauteur de l'existant [Petit, Assureur] sous réserve d'avoir une assurance habitation. Cette dernière n'est pas obligatoire, mais 95% de la population en ont une [Robert, Assureur]. Depuis la refonte du système des assurances en 2006 en Belgique, la partie couverture inondation (considérée comme catastrophe naturelle) est comprise dans la police d'incendie et est solidarisée au niveau de l'ensemble du marché. La couverture incendie est, quant à elle, obligatoire [S., Calamités ; Robert, Assureur]. Cette réforme a mené à la création d'un bureau de tarification qui permet de convenir d'un prix socialement accessible à tous les habitants, qu'ils habitent ou non en zone à risque avec une prime limitée au maximum à 80% de la prime de base [Robert, Assureur ; Riguelle, SPW]. Le Fonds des calamités, quant à lui, intervient pour des situations de type exceptionnel (comme pour les inondations de juillet 2021), pour des personnes démunies (revenu d'intégration sociale ou CPAS) pour les dommages directs ou de manière résiduelle. Si les assurances ont intérêt à minimiser les dommages dus aux inondations, elles n'ont pas de politique pour favoriser l'adaptation de l'habitation. Certaines ont parfois voulu établir des partenariats avec certains vendeurs de solutions tout en demandant l'exclusivité du produit mais cela n'a pas abouti. Les assurances n'ont pas non plus un rôle de conseiller et après une inondation et une indemnisation, elles ne vérifient pas que l'argent a été investi pour reconstruire, certes, mais mieux [Alquier, Floodframe ; Englebert, SPW ; Petit, Assureur]. Le seul incitant financier que les assurances pourraient peut-être proposer serait de réussir à prouver, en faisant appel à un organisme indépendant, que « *des travaux ont été effectués pour limiter les dégâts comme la mise en place de tranchées tout le long du terrain, ils pourraient probablement diminuer leur prime d'assurance* » [Petit, Assureur ; R., BFP]. Si les assurances n'aident pas au travers d'incitants financiers l'adaptation des logements, quels sont les autres processus susceptibles d'infléchir les décisions ?

4.B.4.c. Prendre la décision d'adapter son logement

La prise de décision d'adapter son logement dépend de nombreux phénomènes et les professionnels sont en première ligne pour les analyser.

Martin Frens, grâce à son travail à *Culture du Risque Inondation*, réalise des diagnostics chez les habitants et préconise des mesures simples, tout en proposant aussi d'autres mesures à mettre en place comme des travaux et des réparations. A la suite de ce diagnostic, il remarque qu'à peine 50% des habitants mettent réellement en pratique ces mesures. Cela est dû en partie au fait que la population qu'il côtoie est souvent âgée et « *n'a pas envie de faire de frais supplémentaires* » dans son habitation [Frens, Risque Inondation]. Concernant les mesures comme celles de FloodFrame ou BFP system, les habitants savent qu'ils doivent prendre des mesures mais « *on verra plus tard* » [N., FloodFrame]. Ils réalisent un premier diagnostic, ne donnent pas suite, puis reviennent 2-3 ans plus tard après avoir été inondés de nouveau, pour finalement mettre en place les mesures [R., BFP]. Ce n'est pas tant le prix qui rebute ces personnes mais beaucoup estiment que l'inondation ne se reproduira pas et ils attendent avant d'agir [N., Floodframe ; T., Expert], tandis que d'autres ont tendance à relativiser en se disant que « *c'était difficile mais ça passe* » [J., SPW]. Pour les risques, une certaine forme d'optimisme subsiste au niveau des inondations et la mémoire du risque n'est pas suffisamment entretenue [Englebert, SPW ; D., SPW ; Frens, Risque Inondation ; R. ; BFP ; J., SPW]. Dans la majorité des cas, les habitants agissent trop tard (après avoir subi une inondation ou après de grands événements). Ils se disent bien trop souvent « *Impossible que je sois en zone*

inondable, je n'ai jamais eu ça ! », ils n'acceptent donc déjà pas d'être en zone d'aléa et donc encore moins de prendre les mesures qui s'imposent [Bauwens, Plan inondation ; Pierard, Architecte]. Certains acteurs de l'eau pensent même que le seul moyen pour que les habitants comprennent le problème et prennent la décision d'adapter leur maison soit le fait de subir une inondation vraiment importante [J., SPW].

Si les individus n'appliquent pas les mesures d'adaptation, comment les conseiller au mieux pour les aider à adapter ces mesures ?

4.B.4. Conseiller les habitants

Les habitants peuvent être conseillés à divers moments et par divers acteurs pour comprendre le risque, y être sensibilisés et mettre en place des mesures d'adaptation.

Tout d'abord, l'accent devrait être mis sur la communication au travers des médias, de listes de spécialistes à pouvoir contacter à la suite d'une inondation, organiser davantage de forums d'informations comme cela peut être fait en Angleterre [Petit, Assureur ; R., BFP ; T., Expert ; J., SPW]. Un guide inondation existe déjà, il devrait être rediffusé et augmenté d'un guide de prévention [S., Calamité]. À ce relais global, il faut ajouter un relais local. Les projets comme celui de *Culture du Risque Inondation* devraient être étendus à d'autres communes en Belgique, tout comme les audits de vulnérabilité [Frens, Risque Inondation ; Englebert, SPW ; T., SPW]

L'intervention pour l'adaptation de l'habitation devrait arriver le plus tôt possible pour minimiser les coûts, c'est-à-dire au moment de la conception dans le meilleur des cas ou après une inondation pour bénéficier d'une vraie analyse de risque [D., SPW ; Englebert, SPW ; N., FloodFrame ; Pierard, Architecte]. Cette intervention devrait être réfléchie à la fois au niveau de l'habitation mais aussi de la parcelle voire du quartier pour adopter une démarche globale et résiliente [Pierard, Architecte], tout en ne construisant que dans des zones où le risque est maîtrisable [Van Dijck, SPW].

De nombreux certificats existent aujourd'hui pour qualifier les habitations comme les certificats énergétiques, les certificats électriques, etc. Certains experts proposent la mise en place d'une échelle de risque et des conséquences que ce prix a sur les assurances au même titre que les autres informations d'achats [Riguelle, SPW ; Luan, Architecte] ou un « certificat eau » qui attesterait de la bonne qualité du réseau d'eau installé [Pierard, Architecte]. D'autres pensent que sans incitants financiers, comme il peut aujourd'hui en exister pour la rénovation énergétique, les gens n'agiront pas. En effet, il n'existe aujourd'hui aucune aide pour la mise en place de ces mesures [S., Calamités]. Enfin, certains pensent qu'il faut passer par une obligation : ne plus habiter en zone inondable, devoir mieux utiliser l'argent des assurances pour forcément construire mieux, être davantage contraint pour les permis, etc. Les solutions sont donc multiples pour pénaliser ou inciter à l'adaptation. [Pierard, architecte ; S., Calamités].

Le questionnaire, tout comme les entretiens, offrent un nouveau regard sur l'adaptation des habitations face aux inondations. Nous allons comparer ces deux points de vue dans la partie 5. *Discussions*.

4.C. Schéma récapitulatif des résultats

Nous pouvons résumer les résultats au travers de la Figure 40.

Pour prendre des mesures d'adaptation, il faut d'abord avoir **connaissance du risque** à la fois du côté des professionnels et surtout du côté des résidents. Ces **adaptations** découlent souvent de lieux communs pour les habitants et de mesures inspirées des guides pour les professionnels.

Il est ensuite important de comprendre **quand** et **pourquoi** mettre ces adaptations en œuvre, quel serait **l'avis de la population** sur ces dernières. Ces mesures doivent être mises en place d'une certaine manière. Il faut savoir **comment** et quels **conseils** prodiguer pour faciliter l'adaptation.

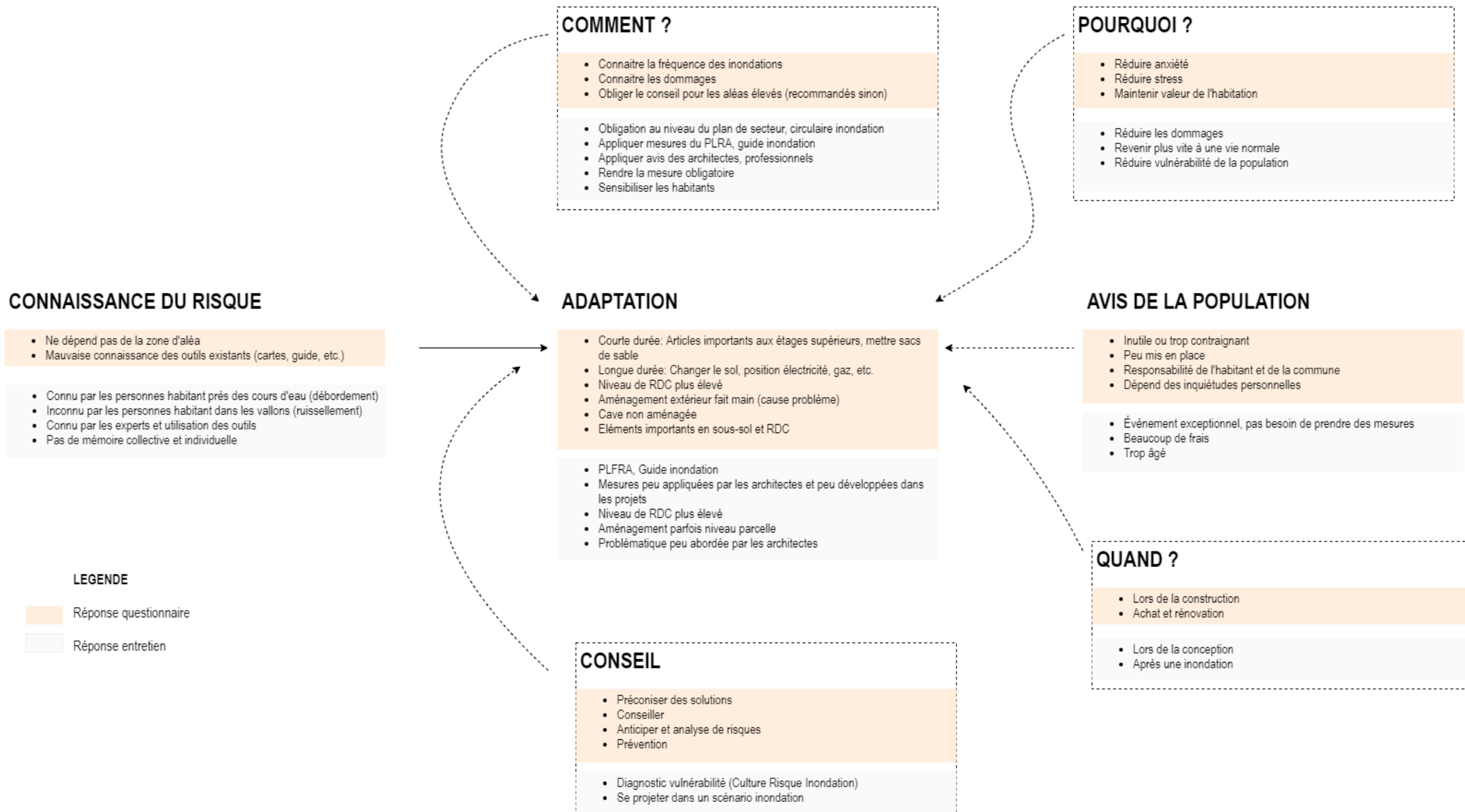


Figure 40 Schéma récapitulatif des résultats (Source : Illustration personnelle)



Vue aérienne de la commune allemande d'Erftstadt-Blessem, près de Cologne, 16/07/21 (REUTERS/Rhein-Erft-Kreis)

5 DISCUSSIONS

Mots clefs : Question de recherche, conscience du risque, outils

5. DISCUSSIONS

Les résultats du questionnaire et des entretiens permettent d'éclairer les questions de recherches que nous avons pu formuler en regard de la revue de la littérature.

5.A. Pourquoi les mesures d'adaptation des habitations face aux risques d'inondations sont-elles aussi peu appliquées ?

5.A.1. Les habitants ont-ils conscience du risque ?

Pour mettre en place des mesures d'adaptation, il faut dans un premier temps avoir conscience d'habiter dans une zone à aléa. Si la problématique climatique est de plus en plus connue par les habitants et si l'inondation est le risque naturel le plus médiatisé, les inondations sont souvent considérées comme exceptionnelles par les médias et non comme une conséquence des changements climatiques dont la fréquence ne va faire qu'augmenter. Si l'inondation n'arrivera plus, pourquoi en tant qu'habitant devrais-je prendre des mesures ?

Les cours d'eau sont souvent perçus comme des endroits bucoliques qui offrent une agréable vue vers la nature ; la notion de risque qui y est corrélée est souvent oubliée. Les experts interrogés pensent que lorsque les habitants sont dans des zones à risque à proximité d'un cours d'eau, la notion d'inondation par débordement est plutôt bien connue notamment grâce à la mémoire collective du lieu. Pour les inondations par ruissellement qui ont souvent lieu dans les vallons, l'eau n'est pas une problématique connue, les gens ne sont pas préparés et souvent très surpris. Le questionnaire révèle qu'habiter dans une zone à risque plus élevé ne semble pas influencer la connaissance du risque. Dans ces lieux, la mémoire collective a d'autant plus de sens car il faut sensibiliser et transmettre l'information aux habitants. Cependant, avec les déménagements de plus en plus fréquents de la population³³, l'historique de la ville et de ses catastrophes est de moins en moins bien transmis, tout comme la notion de risque.

Pour comprendre le risque, se préparer et mettre en place des mesures, le fait de subir une inondation a été pour beaucoup de répondants très révélateur. De nombreux experts ont parfois l'impression que sans une inondation très importante, les usagers ne s'informeront ni ne prendront pas de mesures. À la suite des inondations de juillet 2021, nous pouvons nous demander si les Wallons seront désormais plus sensibles à cette problématique. Sans subir en soi cette inondation, nombreux sont les habitants qui sont venus aider les sinistrés et ont pu constater en direct les conséquences dramatiques des inondations, à la fois du point de vue des dommages psychologiques que des dommages au niveau des habitations et de l'ensemble de la ville.

5.A.2. Quels sont les outils existants qui aident à l'adaptation ? Sont-ils connus ?

Des outils existent pour sensibiliser les habitants aux risques mais aussi aux solutions à mettre en place. Cependant, la plupart du temps, ces outils semblent inconnus sinon mal compris, ce qui ne permet pas de mieux comprendre le risque.

³³ <https://www.livios.be/fr/info-construction/guide-du-logement/acheter/demenager/les-belges-demenagent-plus-souvent/?authId=e0a2c16f-f57d-43d0-9141-7a32cb9bd85a&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
Consulté le 10/08/21

Les cartes d'aléas inondation sont, par exemple, mal utilisées (en particulier si on compare avec l'Angleterre) et en général inconnues par les habitants alors qu'elles sont utilisées très régulièrement par les différents professionnels. Ces cartes ne prennent cependant pas en compte le phénomène de changement climatique et l'incertitude relative aux périodes de retour. Quant au plan de secteur, il détermine les zones constructibles mais ne prend pas en compte les problématiques de changements climatiques comme les inondations : il n'y a donc aucune obligation et aucune réglementation particulière pour les zones d'aléas. C'est pourquoi, le gouvernement souhaite mettre en place la circulaire inondation qui permettrait d'imposer une réglementation plus importante pour les bâtiments situés en zone à risque. Si aujourd'hui les nouvelles constructions en zone d'aléa élevé sont très rares, il n'existe pas de travail sur l'existant et les projets de restauration. Cette réforme fait directement écho aux suggestions des répondants au questionnaire et qui souhaitent, pour 80% d'entre eux un accompagnement obligatoire par un professionnel pour les aléas les plus élevés, et recommandé pour les aléas moyens et faibles. Les cartes d'aléa inondation, tout comme le plan de secteur, sont à mettre à jour et revoir en fonction des inondations de juillet 2021 en Belgique. Certaines zones complètement détruites pourraient être requalifiées, modifiées et adaptées pour laisser plus de place à l'eau en cas d'inondations, tout en assurant un risque maîtrisable et maîtrisé pour les habitants en cas de crise.

D'autres outils, davantage de terrain, permettent aux habitants de mieux se préparer face au risque et de mieux le comprendre. Le *Guide inondation* recense, par exemple, les mesures à prendre en compte pour adapter son logement face à la crise tout en réalisant des recommandations pendant et après l'inondation. Ce document, vulgarisé et accessible à tous sur le site inondation de la Région wallonne a été réalisé en 2013. En 8 ans, nous étions les premières personnes à contacter l'un des auteurs de ce projet pour obtenir plus d'informations ; beaucoup de professionnels interrogés n'en avaient pas connaissance et quant à nous, nous l'avons découvert plusieurs mois après avoir commencé ce mémoire. À l'inverse, en Angleterre, les mesures du PLFRA semblent davantage connues. Il existe donc un vide de communication autour des inondations et des projets, en partie justifié par la non-ergonomie de l'ancien site pour les inondations wallonnes (site qui devait normalement être temporaire, qui est utilisé depuis environ 10 ans et dont une refonte complète a été réalisée en mars 2021), mais aussi par le manque d'intérêt de cette problématique : il n'y avait pas de graves inondations en Belgique depuis de nombreuses années, les habitants ont la mémoire courte et ne vont pas s'intéresser à un phénomène qui a à peine inondé le jardin ou une cave.

Quant au projet *Culture du risque inondation*, c'est un projet pilote mis en place dans la région de Tournai depuis 2 ans pour venir en aide aux habitants, en proposant aux riverains des conseils et aménagements qu'ils pourront mettre en place au sein de leur habitation ou de leur parcelle pour se protéger lors des inondations. Ce travail se base sur un audit de vulnérabilité des habitations et une confiance qui s'installe entre les habitants et l'intervenant. Ce travail permet notamment de mettre l'accent sur la fréquence des inondations, les dommages potentiellement subis lors d'une inondation, tout en mettant l'habitant face à ses propres responsabilités en tant que *bonus pater familias*. Ces éléments résonnent directement avec les besoins des habitants pour les pousser à adapter leur logement (voir 4.A.7. *Les conseils pour favoriser l'adaptation des logements*). Ce projet devrait être étendu dans d'autres zones en Belgique et il pourrait être intéressant de réaliser un audit avant et après intervention auprès des habitants, afin de mesurer l'impact du projet pilote et justifier sa généralisation à l'ensemble du territoire.

5.B. Comment améliorer la mise en place des mesures d'adaptation à l'échelle individuelle ?

5.B.1. Quels sont les freins existants ?

Si les outils pour avoir connaissance du risque sont nombreux, ceux pour se préparer le sont aussi. Beaucoup de mesures d'adaptation pour se protéger face aux inondations relèvent du bon sens, de lieux communs et d'un minimum d'analyse de l'habitation et du terrain : les électroménagers ne doivent pas être en sous-sol mais surélevés, il faut utiliser des matériaux adaptés, etc. Ces mesures sont référencées à la fois par le *Guide inondation*,

le PLFRA et conseillées par les professionnels lorsqu'ils sont en contact avec les habitants. Beaucoup de sinistrés en réponse à une inondation réalisent leur propre adaptation (en se basant souvent sur ce qui fonctionne chez le voisin), ce qui peut parfois très bien fonctionner ou alors au contraire empirer le phénomène en particulier sur les axes de ruissellement. Il est donc important de pouvoir encadrer les mesures d'adaptation, notamment lorsqu'elles sont réalisées sur la parcelle pour assurer leur bon fonctionnement.

Si l'adaptation des habitations permet aux habitants d'être moins stressés lors de l'inondation en elle-même et des inondations suivantes comme l'affirment les réponses au questionnaire, ces derniers trouvent la plupart des mesures inutiles ou trop contraignantes. Les coûts de certaines mesures d'adaptation semblent surestimés et les bénéfiques sous-estimés. Dans le cadre d'un autre travail, une analyse comparative entre la perception des mesures sans information complémentaire et une évaluation de la perception en ayant une information sur le prix et le bénéfice permettrait de vérifier cette hypothèse. Nous pouvons aussi penser que ces résultats sont dus au fait que les personnes interrogées n'avaient pas subi d'inondation importante au moment du questionnaire et n'ont donc pas conscience des réels dommages qui peuvent être subis. Nous pouvons nous demander ce qu'il en serait aujourd'hui après les dernières inondations en ayant réellement conscience des dommages subis. Selon les experts, les habitants ont la mémoire courte, ils pensent toujours avoir le temps de prendre des mesures ou trouvent que finalement le risque n'est pas si important et exceptionnel. Ils ne semblent pas se souvenir de leur détresse psychologique et des dommages subis ; et l'adaptation des logements ne semble pas être vu comme une solution pour calmer leur angoisse et leur stress.

Les habitants veulent conserver leur patrimoine immobilier et sa valeur. Prendre des mesures d'adaptation visibles, c'est montrer que l'habitation est soumise à un risque. Pour répondre à cette problématique, FloodFrame et BFP system ont développé des solutions quasiment invisibles. Les aléas inondations sont obligatoirement écrits dans les actes de vente et certains souhaitent enlever cette notion par peur de ne pas vendre leur maison. En Angleterre, les habitants ont une certaine appréhension à faire appel aux entrepreneurs et ne veulent pas, de fait, prendre de mesures (ce frein psychologique semble moins marqué en Belgique) à cause de cette peur. D'autres facteurs interviennent pour modifier l'habitation, comme le coût des mesures et le manque de financement de ces dernières. D'autres paramètres intrinsèques aux habitants semblent aussi intervenir comme l'âge : ils n'ont plus envie de faire des travaux importants dans leur habitation ou de prendre des mesures à 80 ans et plus alors que le traumatisme peut être très important pour ces personnes ; ou encore le fait d'être locataire par rapport à un propriétaire. Est-ce au locataire de faire les adaptations ? A-t-il les revenus suffisants pour faire les plus simples modifications notamment pour des baux longs ?

Si les répondants semblent d'accord sur le fait qu'il est à la fois de leur responsabilité et de celle du gouvernement de se protéger face aux inondations, les modèles de prises de décisions de l'adaptation dépendent de nombreux paramètres comme : le contexte socio-culturel, la perception de sa propre vulnérabilité ou encore de l'efficacité perçue de la réponse. En Belgique et contrairement à l'Angleterre, les mesures d'adaptation sont bien trop souvent perçues comme inutiles, ce qui ne facilite pas l'adaptation. Cette prise de décision est aussi directement liée à la norme sociale ou encore au discours plus ou moins cohérent des différents acteurs.

5.B.2. Comment mieux conseiller les habitants ?

Pour aider à la mise en place des adaptations à l'échelle individuelle, les habitants ont besoin d'être conseillés et accompagnés.

Si les habitants préfèrent être conseillés au moment de l'achat de leur habitation ou de la vente, ils sont peu nombreux à souhaiter cet accompagnement à la suite d'une inondation. Du point de vue des professionnels, il est préférable de mettre en place les mesures au plus tôt et le moment de la conception semble plébiscité. Sinon, l'autre moment privilégié serait après une inondation car les sinistrés connaissent le risque, sont plus à même de le comprendre et d'adapter leur habitation. De plus, des travaux doivent être entrepris pour réparer les dommages des inondations ; l'adage « *build back better* » prend alors tout son sens.

Une démarche globale de sensibilisation doit être mise en place pour analyser et prévenir le risque, même si de nombreuses incertitudes subsistent quant à son ampleur dans les années à venir. Cette démarche commence par une meilleure communication des outils actuels et de leur bonne compréhension. Cette communication doit être réalisée par l'intermédiaire d'un message clair et unifié de la part des autorités et aussi par les habitants qui ont eux-mêmes mis en place les mesures et peuvent inciter leur proche à faire de même. De plus, de nouveaux outils pourraient voir le jour afin d'inciter et même obliger les habitants à prendre ces mesures. Il faudra, dans ce cas, faire particulièrement attention à la fragmentation des comportements. Une politique de financement pour adapter son logement aux inondations pourrait voir le jour, à l'instar des campagnes pour la rénovation énergétique. Les assurances, quant à elles, pourraient diminuer la prime de risque lorsque les habitants prennent des mesures, en particulier des mesures automatiques comme celle de FloodFrame qui ne dépend pas d'une installation au moment de l'inondation. Cette mesure s'avère davantage s'appliquer en Angleterre car les prix des assurances ou des primes de risques semblent plus importants qu'en Wallonie où le bureau de tarification limite les prix. Si aujourd'hui, les performances énergétiques d'une habitation sont largement mises en avant, nous pourrions développer un outil similaire qui permettrait d'analyser les risques naturels des habitations, ou encore « un certificat eau » qui assurerait une bonne mise en œuvre du réseau et des dispositifs dans l'habitation contre les inondations.

5.B.3. Comment l'architecte doit-il prendre en compte la problématique du risque d'inondation dans ses projets ?

Au travers des divers entretiens menés et des réponses des architectes-concepteurs à nos mails, nous avons pu constater que la problématique des inondations était relativement peu abordée dans les projets et assez peu détaillée (à relativiser au vu du nombre de personnes interrogées). De plus, nombre de dommages dépendent soit de l'aménagement et des choix des particuliers soit des choix du concepteur (organisation fonctionnelle, matériaux, emplacement sur la parcelle, etc.)

Il n'existe aujourd'hui aucune obligation à détailler davantage la problématique de l'eau suivant le risque de l'habitation dans les projets de constructions. De fait, les mesures d'adaptation proposées en pratique ne sont pas toujours à la hauteur du risque, car les architectes se retrouvent en tant que concepteurs à l'intersection d'une multitude de normes qui ne sont pas toujours en adéquation les unes avec les autres. Comment prévoir une inondation potentielle de 1,5 m de haut tout en assurant une accessibilité PMR ? Dans ce cas, c'est davantage la commune ou le gestionnaire de cours d'eau qui choisit de valoriser un aspect plutôt qu'un autre.

La mise en place de nouvelles obligations légales, comme la mise à jour du plan de secteur qui prendrait en compte les risques climatiques ou la circulaire inondation, obligerait les concepteurs à prendre des mesures pour adapter et détailler les mesures pour faire face aux inondations. Pour cela, l'architecte pourrait s'appuyer sur le PLFRA ou le guide inondation qui recensent une liste de bonnes pratiques. À la bonne conception devront s'ajouter une bonne mise en œuvre et un bon entretien pour maintenir l'efficacité de ces mesures. Nous pouvons nous demander si les outils aujourd'hui mis à disposition pour les particuliers sont adaptés aux architectes ou si la création d'un nouvel outil pour les aider à concevoir face au risque n'est pas primordiale. De plus, avec des prévisions en constante évolution en fonction des améliorations des modèles de simulation ou des événements climatiques, nous devons en tant que concepteur réfléchir à une évolution du bâtiment dans le temps qui pourrait répondre à ces nouvelles problématiques.

5.C. Un nouvel outil pour inciter à l'adaptation

Si, dans le cadre de ce mémoire, aucun outil n'a pu être développé et testé auprès des habitants pour les sensibiliser au risque, nos résultats et la discussion permettent de l'imaginer. À l'instar des étiquettes énergétiques, l'étiquette de risque pourrait faire son apparition. Son but ? Davantage sensibiliser les habitants au risque de leur

logement et les inciter à faire les aménagements nécessaires pour habiter dans un logement dans lequel ils seraient en sécurité.

Un système de points pourrait être mis en place selon chaque mesure implantée ou non dans l'habitation et en fonction de l'évaluation du risque à la base en fonction des zones d'aléas. Ce tableau devrait être testé auprès de plusieurs habitations pour valider sa pertinence, évaluer un chiffrage clair et adapté à tous, tout en enrichissant du commentaire d'experts. Cette évaluation pourrait se baser sur la localisation de l'habitation : cette partie se focaliserait sur les zones d'aléas et la connaissance des événements passés de l'habitation (voir Tableau 29). Une seconde partie s'intéresserait aux caractéristiques intrinsèques de l'habitation, comme le niveau de rez-de-chaussée vis-à-vis du niveau du sol, la présence d'un sous-sol aménagé, les matériaux utilisés dans la maison (type de sols et murs au sous-sol et RDC), l'emplacement d'éléments clefs comme l'électricité, le gaz et enfin si une évacuation est possible dans les étages. La troisième partie évaluerait la mise en place de mesures temporaires conçues spécialement pour l'habitation comme des batardeaux (dont l'efficacité dépend de leur mise en place au moment de l'alerte) ou des mesures automatiques comme celles de FloodFrame.

LOCALISATION					
Zone d'aléa	Pas en zone de risque	Très faible	Faible	Moyen	Elevé
	/	13	15	17	20
La maison a-t-elle déjà été inondée ?	Oui		Non		
Si oui, préciser année et hauteur d'eau	Année		Hauteur d'eau		
Coût prime d'assurance	Montant de la prime (€) :				
CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES DE L'HABITATION					
Surélévation de l'habitation par rapport au niveau du sol	Non	Entre 0 et 30 cm	Entre 30 cm et 60 cm	Entre 60 cm et 120 cm	Plus de 120 cm
	0	-1	-2	-3	-5
Présence d'un sous-sol aménagé	Oui			Non	
	2			0	
Matériaux de la maison	Pas du tout adapté		Partiellement adapté		Très bien adapté
	3	2	0	-2	-3
Emplacement des utilitaires (électricité, gaz, citerne, etc.)	Pas du tout adapté		Partiellement adapté		Très bien adapté
	3	2	0	-2	-3
Évacuation possible	Oui			Non	
	-1			2	
MESURES TEMPORAIRES					
Protection automatique	Oui			Non	
	-5			0	
Protection à mettre en place au moment de l'inondation (Batardeaux, etc.)	Oui			Non	
	-3			0	
ÉVALUATION					
TOTAL	Habitation à risque	Pas protégée	Partiellement protégée	Protégée	Risque maîtrisé
	30 et plus	20	10	0	> 0
	Point Total à calculer :				

Tableau 29 Exemple de tableaux pour l'évaluation du risque d'une habitation (Source : Illustration Personnelle)

Ce tableau évalue, grâce à un système de points, le risque de l'habitation face au risque d'inondations et permettrait au propriétaire comme au locataire d'avoir une information plus claire. Pour les propriétaires, ces mesures les inciteraient davantage à protéger leur habitation pour eux-mêmes comme pour leurs locataires.

Cet outil serait à compléter avec une mise à jour du *Guide inondation* qui propose déjà un catalogue de mesures à mettre en place selon le type de vulnérabilité (vulnérabilité liée à la sécurité des personnes, vulnérabilité liée à l'entrée d'eau dans le bâtiment et vulnérabilité liée aux délais de retour à la normale). Le Guide pourrait être augmenté de plusieurs pages recensant différentes situations ou logements types et hiérarchisant les mesures à mettre en place pour préparer à l'inondation mais aussi après cette dernière. Implicitement, cela permettrait aussi d'avoir une meilleure idée de quand restaurer un bâtiment, le détruire, etc., suivant le type de dommages subis et leur irréversibilité.

Axelle Doppagne dans son TFE *Dommages causés par les inondations en région wallonne (Belgique) : aléa, exposition et estimations par le Fonds des Calamités* dressait une première esquisse des fonctions de dommages en région wallonne. Nous pourrions imaginer de réaliser une estimation des dommages potentiels subis à la suite d'une inondation (hauteur d'eau inférieure à 30 cm, ou supérieure à 30 cm) à l'échelle de l'habitation et d'un territoire en ayant une meilleure connaissance du niveau du seuil de l'habitation par rapport à celui du terrain avoisinant. Pour cela, il faudrait donc croiser les données récoltées dans le cadre de ce mémoire sur l'organisation fonctionnelle et le détail des dommages subis (si possible avec davantage de données pour plus de hauteur d'eau), avec une estimation des dommages à l'échelle globale du territoire sur la base des travaux de Doppagne (actuellement réalisé pour des tronçons situés le long de la Meuse aval, de la Meuse amont et de l'Ourthe).

6 CONCLUSIONS

Mots clefs : Résumé, Limites, Piste d'améliorations, Perspectives

6. CONCLUSIONS

6.A. Résumé

À travers ce mémoire, nous nous sommes intéressés aux mesures d'adaptation des habitations face aux risques d'inondation en Belgique et en Angleterre. L'inondation est directement corrélée à la notion de risque, qui est, elle-même, à l'intersection entre la vulnérabilité des populations et l'aléa, la probabilité de subir l'événement. Les inondations sont de différents types et dans le cadre de ce mémoire, nous nous sommes concentrés sur les inondations dues aux rivières et aux pluies, c'est-à-dire aux inondations par débordement et ruissellement qui sont les plus courantes en Europe.

Les inondations ont des conséquences multiples sur les habitations, les habitants, la commune et tout l'équilibre du gouvernement. L'adaptation des logements est directement liée aux dommages du bâtiment (aménagements extérieurs, matériaux, appareils électroménagers, souvenirs, etc.), car plus les dommages sont élevés et plus les mesures d'adaptation seront nombreuses. De même, les conséquences psychologiques des inondations influenceront directement la prise de décision de l'adaptation et le choix de l'adaptation.

La mise en place d'une méthodologie basée sur un questionnaire en ligne auprès des habitants (576 réponses recueillies en tout en Angleterre et Belgique) et 20 entretiens avec des experts, nous a permis d'identifier l'état de conscience du risque pour les habitants, de déterminer les outils permettant de favoriser l'adaptation des habitations et de proposer des pistes pour l'amélioration du conseil à fournir aux habitants en comprenant davantage les freins psychologiques.

Concernant les mesures d'adaptation, elles sont connues et répandues en Angleterre (PLFRA) tandis qu'en Belgique, *le Guide inondation* semble être complètement inusité. Les autres outils comme les cartes d'aléas inondations ne sont pas comprises par les habitants, et le plan de secteur ne prend pas en compte les risques naturels. Une mise à jour et une meilleure communication des outils semblent aujourd'hui primordiales face à un risque chaque jour plus important. Beaucoup d'habitants trouvent inutiles et contraignantes toutes ces mesures, mais ont-ils réellement conscience de leur efficacité et du risque auquel ils sont soumis ? Pour l'essentiel, ils pensent avoir le temps de les mettre en place, n'ont pas envie d'agir immédiatement, sont selon eux trop âgés, etc. Qu'en est-il aujourd'hui après les événements de juillet 2021 ?

Afin d'améliorer la mise en place de ces mesures, nous devons, en tant que professionnels, concevoir et informer en ayant pleinement conscience du risque, si possible lors de la conception de l'habitation ou à la suite d'une inondation. De plus, de nouveaux outils pourraient se développer, comme une aide financière à la rénovation face ou suite à une inondation ; un outil de mesure du risque d'inondation obligatoire lors de l'achat d'une habitation ou encore un document permettant d'aider les architectes à mieux concevoir face au risque. L'ensemble de ces données pourra être désormais analysé en réponse aux inondations de juillet 2021.

Finalement, ce mémoire dresse un constat de l'état de conscience du risque d'inondation et des outils mis en place par le gouvernement wallon, en comparaison avec l'Angleterre avant des inondations massives en Europe. Le bilan révèle encore de grandes lacunes concernant la problématique des inondations et nous pouvons espérer que les récents événements soient le moteur de nouvelles mesures pour mieux protéger et adapter les habitations face au risque d'inondation.

6.B. Limites

6.B.1. Réaliser un travail au bon moment

Un travail sur un phénomène naturel et climatique, d'autant plus lorsqu'il est basé sur des enquêtes de terrain, suppose d'intervenir et d'être réalisé au moment le plus juste. Dans notre cas, au moment de la diffusion du questionnaire, les inondations étaient une problématique assez éloignée des centres d'intérêts des habitants, ce qui a rendu la récolte de données plus difficile.

L'idéal est donc de mener une enquête à la suite d'une inondation, car les données sont plus récentes dans la mémoire des sinistrés, ils ont des images du désastre, ils sont en plein dans la gestion de « l'après » et il existe de nombreux groupes de soutien aux sinistrés qui peuvent se faire le relais des enquêtes. Cependant, cette intervention ne doit pas arriver trop tôt, car les personnes sont uniquement dans l'émotionnel, ni trop tard pour avoir envie d'en discuter. A la suite des inondations de juillet 2021 en Belgique, nous pouvons imaginer que des enquêtes auraient un taux de réponse plus important que celui obtenu entre mars et mai 2021, ce qui permettrait d'obtenir des résultats statistiquement plus représentatifs. Enfin, afin de prendre en compte l'ensemble des données, l'idéal est de réaliser plusieurs études à intervalles réguliers et si possible avec les mêmes sinistrés afin de comparer l'évolution des points de vue et des processus décisionnels.

6.B.2. Limites et pistes d'amélioration du questionnaire

Plusieurs pistes d'améliorations ont été évoquées par le professeur Mario Cools. Malheureusement, ces dernières n'ont pas pu être intégrées, car le questionnaire avait déjà été diffusé. De plus, le questionnaire durant déjà près de 20 min, des hypothèses et choix ont été faits afin de réduire sa durée.

2.C.3.a. Données personnelles

Dans le cadre de ce travail, nous avons choisi de ne pas demander l'adresse exacte des habitants pour des raisons de confidentialité, mais le code postal était obligatoire. L'adresse exacte aurait pu être demandée de manière facultative afin de vérifier la véracité des propos des répondants. De plus, nous avons choisi de ne pas demander les revenus et uniquement les catégories professionnelles, mais nous aurions pu poser cette question de manière facultative afin d'analyser (par exemple) s'il existe un lien entre la prise de décision et le revenu.

Le choix a été fait de demander les informations sur le répondant et non sur la personne de référence du ménage³⁴, car beaucoup de données relèvent de la perception et nous aurions eu un échantillon de taille beaucoup plus faible. De plus, le principal facteur de diffusion du questionnaire étant les réseaux sociaux, cela permettait de vérifier si un assez large échantillon de population était en effet représenté. Cependant, il aurait pu être préférable de demander les informations sur la personne de référence du ménage pour savoir si l'habitation est une location ou un bien propre, connaître sa catégorie socioprofessionnelle, son niveau d'éducation ou encore ses revenus, car c'est souvent cette personne qui prendra ou non la décision d'adapter le logement face aux inondations, et non pas les personnes à charge du ménage comme peuvent l'être les enfants.

2.C.3.b. Forme du questionnaire

Selon Vilatte (2007), il est préférable de demander les informations personnelles en fin de questionnaire après avoir établi un premier contact avec les répondants. Ici, le choix a été fait de demander d'abord ces informations pour faciliter le traitement des données et aussi car les questions posées restaient assez vagues. Si nous avions en effet demandé l'adresse exacte ou le revenu des répondants, il aurait été préférable de demander ces informations en fin de questionnaire.

³⁴ Personne de référence autrefois nommée « Chef de ménage » qui dépend de l'âge, du fait d'apporter ou non des ressources au ménage et d'être actif ou non. Source : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1192#:~:text=Il%20s'agit%20le%20plus,l'actif%20le%20plus%20%C3%A2g%C3%A9>. Consulté le 15/08/21

Pour ce type de méthode autoadministrée et comme le questionnaire est relativement long, nous n'avons pas de retour sur le taux d'achèvement du questionnaire. Pour réaliser cette estimation, nous aurions dû utiliser un autre outil pour le questionnaire tel que SurveyMonkey.

2.C.3.c. Questions supplémentaires

Des questions supplémentaires auraient pu être posées comme, pour les personnes habitant en zone à risques, leur motivation à habiter dans ces zones et une question sur la connaissance ou non du *Guide inondation* ou du PLFRA.

Nous aurions pu intégrer une question sur les inondations potentiellement subies par le voisinage proche, à la fois pour avoir une meilleure idée du risque réel de l'habitation (si les habitations proches sont inondées, l'habitation pourrait aussi l'être) et sur les potentiels impacts psychologiques. Dans la même optique, nous aurions aussi pu demander les caractéristiques des habitations des personnes non inondées afin de comparer les données.

2.C.3.d. Diffusion du questionnaire

Lors de la diffusion du questionnaire, aucun événement récent marquant d'inondation n'avait eu lieu en Belgique ou en Angleterre. Il y avait donc sur les réseaux sociaux quelques groupes de soutien aux inondations en Angleterre et très peu en Belgique, et la problématique des inondations semblait assez lointaine. Pour nos posts de messages sur Facebook pour la Wallonie, nous avons eu un taux de réponse de 0,11%, ce qui est assez proche des 0,16%³⁵ d'engagement moyen pour un post en Belgique. En Angleterre, nous avons eu un taux de réponse d'uniquement 0,005% pour un engagement moyen de 0,09%³⁶. Nous pouvons donc suggérer qu'avoir des connaissances dans le pays pour relayer et partager le post permet d'augmenter les taux de réponse et qu'il serait désormais plus facile de diffuser une enquête sur les réseaux, notamment en Belgique, grâce au grand nombre de groupes de soutien et l'activité de ces groupes. Il faudra cependant porter attention à la taille de ces groupes et leur nombre d'activités par jour et semaine. Au terme de cette étude, il semblerait que les groupes avec un grand nombre de personnes (plus de 10 000) et une trop grande activité (plus d'une dizaine de publications par jour) ne permettent pas d'avoir une bonne visibilité sur la publication. Il semble donc préférable de valoriser les groupes de taille réduite.

2.C.3.e. Taille de l'échantillon

Nous avons recueilli les réponses de près de 576 habitants dont 419 personnes en Belgique et 157 en Angleterre. Après traitement des données, nous avons dû réduire notre échantillon total à 503 individus, dont 362 pour la Belgique et 150 pour l'Angleterre. La taille de notre échantillon n'était donc plus suffisante pour être statiquement représentative pour atteindre un niveau de confiance de 95% et une marge d'erreur de 5%. De plus, nous n'avons pas pu effectuer tous les tests statistiques que nous souhaitions, étant donné le faible nombre de répondants pour certaines catégories. Une taille d'échantillon plus grande permettrait de mieux évaluer l'influence de paramètres comme le sexe, le revenu, l'âge ou encore les caractéristiques de l'inondation.

6.B.3. Limites et pistes d'amélioration des entretiens

Dans le cadre de ce mémoire, près de cinquante personnes ont été contactées pour réaliser les interviews et nous avons pu en interroger uniquement une vingtaine. Une partie des personnes contactées n'était pas disponible dans le temps imparti et a ensuite été très occupée par les inondations de juillet 2021 en Belgique.

Pour enrichir les entretiens, il aurait pu être intéressant d'interroger de nouveau les différents interviewés après les inondations de juillet 2021, afin de comparer leur vision théorique et la vision pratique de phénomènes de cette ampleur.

Dans le cadre de ce travail, nous avons souhaité uniquement faire des entretiens avec des professionnels car nous avons déjà réalisé un questionnaire en ligne auprès des habitants. A la suite des récents événements, nous avons complété ce recueil de quelques témoignages de sinistrés (*Annexe 2.C. Détails des entretiens des*

³⁵ <https://www.xavierdegraux.be/reseaux-sociaux-belgique-statistiques-2020> Consulté le 15/08/21

³⁶ <https://www.digitalmarketingcommunity.com/indicators/facebook-engagement-rate/> Consulté le 15/08/21

sinistrés). Malheureusement, nous avons souvent été confrontés au refus de communiquer à ce sujet car l'événement avait eu lieu depuis trop peu de temps ; les habitants « gèrent les urgences tous les jours » et n'ont pas de temps à accorder à un réel entretien. Une possibilité aurait été de réaliser des entretiens très informels avec les habitants tout en les aidant à nettoyer leurs habitations. Cela n'a pas pu être réalisé car nous ne nous trouvions plus sur place au moment des faits.

Tout ou une partie de ces éléments pourraient être intégrés dans le cadre d'un autre travail.

6.C. Perspectives

6.C.1. Nouvelles études sans crise sanitaire

Ce mémoire a été réalisé dans un contexte de crise sanitaire, pendant lequel les interactions avec les individus ont été limitées et l'ensemble de la récolte de données a été réalisé en distanciel. Nous avons donc dû abandonner certaines méthodologies qui désormais seraient de nouveau envisageables.

A l'origine, nous devons réaliser des audits de vulnérabilité chez les habitants afin de mieux comprendre les problématiques rencontrées, et trouver avec eux des solutions et adaptations à mettre en place. Ces études sont désormais de nouveau possibles et nous pourrions, dans le cadre de nouveaux mémoires, imaginer d'analyser les comportements des usagers à l'occasion des audits de vulnérabilité réalisés par *Culture du Risque Inondation*, avec Martin Frens.

6.C.2. Suite aux événements de juillet 2021

Au-delà de ce travail de fin d'études, ce sont les derniers événements qui permettent de remettre les inondations au centre du débat sociétal et de trouver de nouvelles solutions.

Ces inondations européennes vont mener à une refonte de la notion de risque dans l'architecture et l'urbanisme. Dans le cadre de ce mémoire, nous avons pu interroger uniquement 3 architectes car beaucoup d'entre eux n'avaient pas été confrontés à la problématique des inondations. Suite à la nouvelle circulaire inondation et les événements de juillet 2021, beaucoup vont concevoir en prenant en compte ce risque désormais perçu comme essentiel. Un nouveau travail sur la mise en place de mesures d'adaptation après juillet 2021 du point de vue des architectes pourrait être envisagé, tout comme la création d'un outil qui leur serait spécialement dédié.

De la même manière, si dans le cadre de ce travail nous avons souhaité analyser les mesures d'adaptation prises dans deux pays suite à des inondations, les inondations n'étaient pas dans la même temporalité, ce qui rend plus difficile la comparaison. Avec les derniers événements, nous pourrions imaginer de comparer et d'analyser la mise en place de mesures dans différents pays d'Europe touchés par ces inondations (Allemagne, Autriche, Belgique, Croatie, France, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, Turquie).

L'avis des habitants est directement lié aux événements subis. Il est donc primordial de démarrer au plus tôt une collecte de données afin de pouvoir analyser les impacts de ces inondations dans le temps, et cela dans les différents pays concernés.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Articles scientifiques, livres et publications

Amiot, C. E., Louis, W. R., Bourdeau, S., & Maalouf, O. (2017). Can harmful intergroup behaviors truly represent the self?: The impact of harmful and prosocial normative behaviors on intra-individual conflict and compartmentalization. *Self and Identity*, 16(6), 703–731. <https://doi.org/10.1080/15298868.2017.1305442>

Arnell, N. W. (1999). The effect of climate change on hydrological regimes in Europe: a continental perspective. *Global Environmental Change*, 9, p.5±23. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780\(98\)00015-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780(98)00015-6)

Attems, M-S., Thaler, T., Genovese E. and Fuchs, S. (2019). Implementation of property-level flood risk adaptation (PLFRA) measures: Choices and decisions. *Implementing Resilience in Flood risk management* <https://doi.org/10.1002/wat2.1404>

Auger, C., Latour, S., Trudel, M., & Fortin, M. (2000). L'état de stress post-traumatique. L'après-déluge au Saguneray. *Le médecin de famille Canadien vol 48 décembre 2000*.

Baker, E. L. (2011). Household preparedness for the aftermath of hurricanes in Florida. *Applied Geography*, 31, 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.05.002>

Bamberg, S., Masson, T., Brewitt, K., & Nemetschek, N. (2017). Threat, coping and flood prevention—A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 54, 116–126. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.08.001>

Bartiaux, F. (2008). Does environmental information overcome practice compartmentalisation and change consumers' behaviours? *Journal of Cleaner Production*, 16(11), 1170–1180. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.08.013>

Beckers, A., Dewals, B., Ericum, S., Dujardin, S., Detrembleur, S., Teller, J., Piroton, M. et Archambeau, P. (2013). Contribution of land use changes to future flood damage along the river Meuse in the Walloon region. *Natural Hazards and Earth System Sciences (NHES)*, 13:2301–2318. <https://doi.org/10.5194/nhess-13-2301-2013>

Behrens, A., Georgiev, A. & Carraro, M. (2010). Future impacts of climate change across Europe. *Center for European Policy Studies (CEPS)*. Working Document No. 324.

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. London : Routledge.

Blanchet, A., & Gotman, A. (2010). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, d'Alain Blanchet et Anne Gotman (éditions Armand Colin).

Bin, O. and Polasky, S. (2003), *Effects of flood hazards on property values: Evidence before and after hurricane Floyd*, August 2003.

Brossolet, C. (2020). *Acceptabilité des smart meters - un point de vue usager*. Travail de fin d'études, Liège, Université de Liège, inédit, 200 pages. <https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/9034/12/BROSSOLLETManuscrit.pdf> . Consulté le 29 mars 2021.

Brugidou, M., Mandran, N., Moine, M., et Salomon, A-S. (2004). Méthode et stratégie d'analyse des questions ouvertes du panel électoral français. *Bulletin de méthodologie sociologique*, 82 | 2004, 5-26.

Champonnois, V. & Erdlenbruch, K. (2021). Willingness of households to reduce flood risk in southern France. *Flood risk management, Wiley, inPress*, pp. e12696. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12696>

- Combessie, J. C. (2010). *La méthode en sociologie*. La Découverte.
- Connelly, A., O'Hare, P. & White I. (2020). "The best flood I ever had": Contingent resilience and the (relative) success of adaptive technologies. *Cities*, Volume 106, 2020, 102842. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102842>.
- Cutter, S. (1996). Societal Vulnerability to Environmental Hazards, *Social Science Quarterly* 84(2): 242–61. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Davidson, J. (2013). Accommodating water: Adaptive architectures, reactionary planning and designed resilience in the USA, Netherlands and UK. *Churchill fellowship report*.
- De Ketele, J-M. & Roegiers, X. (2016). *Méthodologie du recueil d'informations*. DeBoeck Université, Bruxelles, 1996 (3° 2D.)
- Dillenardt, L., Hudson, P. & Thieken, A. (2021). Urban pluvial flood adaptation: Results of a household survey across four German municipalities. *Flood Risk Management*. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12748>
- Dillman, D. A. (2007). *Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method*. John Wiley & Sons Inc.
- DIREN - Direction générale de l'environnement (2001), La sauvegarde la Loire Angevine, *Vivre avec l'inondation dans le Val du Louet et les îles de Béruard et de Chalonnnes-sur-Loire*, juillet 2001.
- Doppagne, A. (2020). *Domages causés par les inondations en Région Wallonne (Belgique) : Aléa, exposition et estimation par le Fonds des calamités*. Travail de fin d'études, Liège, Université de Liège, inédit, 157 pages. Consulté le 29 mars 2021.
- DTLR (2002). *Preparing for floods: interim guidance for improving the flood resistance of domestic and small business properties*. Department for Transport, Local Government and the Regions, London.
- EWA. (2009). European Water Association expert meeting on pluvial flooding in Europe: Final Report.
- Fielding, J. (2012). Inequalities in exposure and awareness of flood risk in England and Wales. *Disasters*, 36(3), 477-494. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2011.01270.x>
- Ganassali, S. (2014). *Enquêtes et analyse de données avec Sphinx*. 4 Person France, p49-65 https://www.pearson.ch/download/media/9782326000735_SP_03.pdf
- Giddens A. (1991). *Modernity and Self-Identity*, Stanford, Stanford University Press.
- Giraudet, G. (2017). *Analyse des conséquences des formes urbaines sur les inondations provoquées par de fortes précipitations en zone urbaine en Wallonie*. Travail de fin d'études, Liège, Université de Liège, inédit, 102 pages. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/3284>. Consulté le 29 mars 2021.
- Gingras, M-E & Belleau, H. (2015). *Avantages et désavantages du sondage en ligne comme méthode de collecte de données : une revue de littérature*. INRS N°2015-02
- Gordon C., Cooper C., Senior C.A., Banks H., Gregory J.M., Johns T.C., Mitchell J.F.B., Wood R.A. (2000). The simulation of SST, sea ice extents and ocean heat transports in a version of the Hadley Centre coupled model without flux adjustments. *Climate Dynamics*. 16, 147-168 (2000). <https://doi.org/10.1007/s003820050010>
- Groupe Transversal Inondations. (2006). La cartographie des zones d'inondation dans le cadre du Plan « PLUIES », in : Les risques majeurs en Région wallonne – Prévenir en aménageant. DGATLP, Etudes et Documents, n°7.
- Groupe Transversal Inondations. (2016). Plan de Gestion des Risques d'Inondation en Wallonie 2016-2021 : District hydrographique international de la Meuse. p. 26.
- Handmer, J. (2000). Are flood warnings futile? Risk communication in emergencies, *The Australian Journal of Disaster and Trauma Studies*, ISSN: 1174-4707, Vol. 2000-2.

- Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee. (2007). *Reducing vulnerability of buildings to flood damage: Guidance on building in flood prone areas*. Parramatta, Australia: Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee.
- Hennequin, T., Dong Y., Arnbjerg-Nielsen, K. & Jomo, Sørup, H. (2019). Life cycle assessment of a typical European single-family residence and its flood related repairs. *Journal of Cleaner Production* 228 (2019) 1334-1344. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.125>
- Holub, M., Suda, J., & Fuchs, S. (2012). Mountain hazards: Reducing vulnerability by adapted building design. *Environmental Earth Sciences*, 66, 1853–1870. <https://doi.org/10.1007/s12665-011-1410-4>
- IPCC. (2013). Contribution du groupe de travail 1 au cinquième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat : Résumé à l'attention des décideurs.
- Jean, É. (2015). Les enjeux liés à la collecte de données en ligne : Le cas d'une recherche auprès de gestionnaires. *La Revue des Sciences de Gestion*, 272, 13-21. <https://doi.org/10.3917/rsg.272.0013>
- Kelman, I. (2002). *Physical Flood Vulnerability of Residential Properties in Coastal, Eastern England*. Thèse, Cambridge, University of Cambridge, Inédit, 324 pages.
- Kerstholt, J., Duijnhoven, H., & Paton, D. (2017). Flooding preparedness in The Netherlands: Integrating factors at individual, social and institutional level. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.05.013>
- Koerth, J., Vafeidis, A., Hinkel, J., & Sterr, H. (2013). What motivates coastal households to adapt pro-actively to sea-level rise and increasing flood risk? *Regional Environmental Change*, 13, 897–909. <https://doi.org/10.1007/s10113-012-0399-x>
- Kreibich, H., Bubeck, P., Van Vliet, M., & De Moel, H. (2015). A review of damage-reducing measures to manage fluvial flood risks in a changing climate. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20, 967–989. <https://doi.org/10.1007/s11027-014-9629-5>
- Lamond, J.E., Rotimi, J. & Proverbs, D. (2015). Homeowners' perceptions of property-level flood risk adaptation (PLFRA) measures: The case of the summer 2007 flood event in England. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 5(3):251-265. <https://doi.org/10.2495/SAFE-V5-N3-251-265>
- Lamond, J.E. (2018). Towards complete property-level flood protection of domestic buildings in the UK. *Urban Water Systems & Floods II* 27. <https://doi.org/10.2495/FRIAR180031>
- Leemans, S. (2019). *Adaptive architecture and flood permitting cities. Urban flooding as incentive for incremental positive change the case of Brederode in Antwerp, Belgium*. Master thesis project, Leuven, KU Leuven Faculty of Architecture, inédit, 80 pages. https://issuu.com/sophie.leemans/docs/20190618_reflectienota . Consulté le 21 octobre 2020.
- Letrillart, L., Bourgois, I., Vega, A., Cittée, J. & Lutsman M. (2019) Un glossaire d'initiation à la recherche qualitative (1ère partie). *Exercer* 2009 ;87 :74-9.
- Liamputtong, P. (2011). Focus group methodology: introduction and history. In *Focus group methodology: Principles and practice* (pp. 1-14). SAGE Publications Ltd, <https://www.doi.org/10.4135/9781473957657>
- Lindell, M. K., & Perry, R. W. (2004). *Communicating environmental risk in multiethnic communities*. Thousand Oaks, CA : Sage.
- McEwen, L., Garde-Hansen, J., Holmes, A., Jones, O., & Krause, F. (2017). Sustainable flood memories, lay knowledges and the development of community resilience to future flood risk. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 42, 14–28. <https://doi.org/10.1111/tran.12149>

- Mclean, S. & Watson, P. (2009). A practical approach to development of housing on floodplain land in the UK. *Journal of Building Appraisal Vol. 4,4*, 311–320. <https://doi.org/10.1057/jba.2009.10>
- Myatt, L.B., Scrimshaw M.D., Lester J.N. (2003), *Public perceptions and attitudes towards a forthcoming managed realignment scheme: Freiston Shore, Lincolnshire, UK*, *Ocean and Coastal Management*, 46, 2003, pp. 565-582
- Nasiri, H., Yusof, M., & Ali, T. (2016). An overview to flood vulnerability assessment methods. *Sustainable Water Resource Management* 2, 331–336 (2016). <https://doi.org/10.1007/s40899-016-0051-x>.
- Nicholas, J., Holt, G.D. and Proverbs, D.G. (2001). Towards standardizing the assessment of flood damaged properties in the UK. *Structural Survey*, 19(4), 163-172. <https://doi.org/10.1111/tran.12149>
- Pappas, J. B., & Pappas, E. C. (2015). The Sustainable Personality: Values and Behaviors in Individual. *Sustainability. International Journal of Higher Education*, 4(1), 12–21. <http://dx.doi.org/10.5430/ijhe.v4n1p12>
- Peretti-Watel, P. (2005). La culture du risque, ses marqueurs sociaux et ses paradoxes : Une exploration empirique. *Revue économique*, 56, 371-392. <https://doi.org/10.3917/reco.562.0371>
- Pistrika, A., Tsakiris, G. & Nalbantis, I. (2014). Flood depth-damage functions for built environment. *Environ. Process.* (2014) 1:553–572. <https://doi.org/10.1007/s40710-014-0038-2>
- Pottier, N. (2001), Université de Versailles St Quentin en Yvelines, *L'utilisation des mesures non structurelles pour la gestion du risque d'inondation*, www.H2O.net
- Poussard, C. (2019). *Inondations et inégalités environnementales*. Travail de fin d'études, Liège, Université de Liège, inédit, 121 pages. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/8015>. Consulté le 29 mars 2021.
- Proverbs, D. and Lamond, J. (2008). The barriers to resilient reinstatement of flood damaged homes. *Proceedings of 4th International i-Rec Conference-Building Resilience: Achieving Effective Post-Disaster Reconstruction*. Christchurch, New Zealand.
- Proverbs, D. and Lamond, J. (2017). Flood resilient construction and adaptation of buildings. *Natural hazard science*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389407.013.111>
- Proverbs, D. and Soetanto R. (2004). Impact of flood characteristics on damage caused to UK domestic properties: The perceptions of building surveyors. *Structural survey, April 2004*. <https://doi.org/10.1108/02630800410538622>
- Roeckner E., Arpe K., Bengtsson L., Christoph M., Claussen M., Dümenil L., Esch M., Giorgetta M., Schlese U., Schulzweida U. (1996). The atmospheric general circulation model ECHAM-4: models' description and simulation of present-day climate. *Max-Planck Institute for Meteorology, Report 218*, Hamburg, Germany
- Rotimi, J., Proverbs, D. & Lamond, J. (2015). Assessing the value of intangible benefits of property level flood risk adaptation (PLFRA) measures. *Natural Hazards* (2015) 79:1275–1297. <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1905-5>
- UNISD. (2009). UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction, United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Tech. rep., 30 pp., 2009
- Sayers, P., Penning-Rowsell, E & Horritt, M. (2017) Flood vulnerability, risk, and social disadvantage: current and future patterns in the UK. *Reg Environ Change* (2018) 18:339–352. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1252-z>
- Sharma, U., & Patt, A. (2012). Disaster warning response: The effects of different types of personal experience. *Natural Hazards*, 60, 409–423. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-0023-2>
- SPW, Aménagement du territoire. (2014) Inondations : Réduire la vulnérabilité des constructions existantes.
- Steinführer, A. (2007). *Social vulnerability and the 2002 flood. Country report Germany (Mulde river)*. Integrated Flood Risk Analysis and Management Methodologie.

Thieken, A., Kreibich, H., Müller, M. & Merz, B. (2007). Coping with floods: preparedness, response and recovery of flood-affected residents in Germany in 2002. *Hydrological Sciences Journal*, 52:5, 1016-1037, <https://doi.org/10.1623/hysj.52.5.1016>

Vilatte, J. C. (2007). Méthodologie de l'enquête par questionnaire. Laboratoire Culture & Communication Université d'Avignon.

Ressources Internet

Archambeau, P. (2021) *Pierre Archambeau : " Les inondations ne nous ont pas surpris"*. Vedia, television locale de la region de Verviers. https://www.vedia.be/www/video/info/societe/pierre-archambeau-quot-les-inondations-ne-nous-ont-pas-surpris-quot-_105922_272.html?fbclid=IwAR35KCxFEcQwMiXCS8hzqJbWDAQi1yE-MeTdcApYwS4VmoQA1LgZpQpRXJ0. Consulté le 02/08/21.

AXA (2020). Confort habitation, Flex-Start, Assurance Habitation, Garanties de Base. <https://cdn-prd-axa.azureedge.net/fr-be/-/media/AXA-Documents/Library-Public/CG/8/1/9/F/7/4/18578302/Confort%20Habitation%20-%20Flex%20Start%20Garanties%20de%20base%20-%20Conditions%20G%C3%A9n%C3%A9rales%20-%2020201012.pdf?la=fr-BE&rev=8cc1208fabD401483450fba304b3e7e>. Consulté le 30/06/21.

Circulaire du ministre Foret (2003) *Circulaire du 09 janvier 2003 publié le 04 mars 2003*. https://www.etaamb.be/fr/circulaire-du-09-janvier-2003_n2003027126.htm Consulté le 05/06/21

Code de l'eau (2004) *27 mai 2004 - Décret relatif au Livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau (1) (M.B. 23.09.2004)* - <http://environnement.wallonie.be/legis/Codeenvironnement/codeeaucoordonneD.htm> Consulté le 13/08/21.

CoDT (2020) *Code du Développement territorial* <http://lampspw.wallonie.be/dgo4/> version 2020 Consulté le 09/07/21.

Contrat de rivière l'Escaul – Lys (2019). *Culture du risque Inondation*. <http://www.crescautlys.be/projet/culture-risque-inondation/> Consulté le 13/08/21.

Department for Environment Food & Rural Affairs (2019). *Flood rescue concept of operations*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/934130/frco-november-2019a.pdf

Environment Agency (2018). *Preliminary Flood Risk Assessment for England*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/960159/Englis_h_PFRA_Feb_2021_PDFa.pdf

Public Health England (2020). *The English national study of flooding and health – Summary of the evidence generated to date*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/872710/Summary_of_findings_NSFH_January_2020_Final_for_DsPH__3_.pdf

SPW (2021). Projets des plans de gestion des risques d'inondation pour les 4 districts hydrographiques de Wallonie. Actualisation pour la période 2022-2017. http://environnement.wallonie.be/enquetepublique-plandegestion-inondation/docs/FR/Projets_PGRI_2227_FR.pdf

SPW (2014). *Inondations : Réduire la vulnérabilité des constructions existantes* https://inondations.wallonie.be/files/Documents%20a%20telecharger/GISER/SPW_TLPE_guide_inondations.pdf

TCPA (Town and Country Planning association) (2018). Rising to the Climate Crisis – A Guide for Local Authorities on Planning for Climate Change

<https://www.tcpa.org.uk/Handlers/Download.ashx?IDMF=fd66dbe5-2bsp88-4acf-b927-256a82db9abe> .Consulté le 15/06/21.

Teller, J. (2021) *Jacques Teller : " reconstruire à l'identique serait très dommageable"*. Vedia, television locale de la region de Verviers .https://www.vedia.be/www/video/emissions/societe/jacques-teller-quot-reconstruire-a-l-identique-serait-tres-dommageable-quot-105961.html?fbclid=IwAR3AyU4SMG7OggMiyKxVERzGp0ZGpggsfmZfSYRrK0N8do9rnKB_fl2AZJs# .Consulté le 09/08/21.

UCLA (2021) *Choosing the correct statistical test in SAS, STATA, SPSS and R.*

https://stats.idre.ucla.edu/other/mult-pkg/whatstat/?fbclid=IwAR32X0W1PePm6kduOtzeL97d9JG74HWpGm5mpJVXzmRmN7lvvi_ubp1WoeQ
Consulté le 13/08/21.

A ANNEXES

ANNEXES

Annexe 1. Questionnaire

Le questionnaire a été réalisé grâce à Google Form. Nous avons ici détaillé l'ensemble des questions posées dans le cadre de ce questionnaire. Ce questionnaire a été réalisé uniquement en ligne. La forme et le graphisme du questionnaire sont similaires à ceux montrés dans les pages suivantes.

TFE - Adaptation des habitations face aux risques d'inondations

Actuellement en double diplôme ingénieur-architecte (Mines Alès - France et Université de Liège - Belgique), je réalise mon mémoire de fin d'études sur les adaptations des habitations face aux risques d'inondations en région Wallonne et en Angleterre.

Ce questionnaire a pour but d'évaluer votre perception et votre expérience des inondations ainsi que les éventuelles adaptations que vous avez pu mettre en place au sein de votre logement.

Les données récoltées seront uniquement utilisées dans le cadre de mon mémoire et seront traitées dans le respect de l'anonymat et de la vie privée.

Le questionnaire dure entre 8 et 20 minutes suivant vos réponses. Il est conseillé de réaliser ce questionnaire sur un ordinateur.

P.S: Dans le contexte actuel, ce questionnaire est ma ressource principale pour réaliser mon mémoire, n'hésitez donc pas à le partager à votre entourage !

Vous connaissez des personnes habitant en Angleterre? Vous pouvez leur partager ce lien: <https://forms.gle/du4DYHSSz4MTbsjVA>

*Obligatoire

Information générale

Informations générales vous concernant.

1. Quel est votre sexe ? *

Une seule réponse possible.

- Homme
 Femme
 Je ne souhaite pas répondre

2. Quel est votre âge ? *

Une seule réponse possible.

- moins de 13 ans
 13 -17
 18 -25
 26 - 35
 36 - 45
 46 - 55
 56 - 65
 66 - 80
 plus de 80 ans

3. Quel est votre type de ménage? *

Une seule réponse possible.

- Une personne
 Couple
 Couple avec enfants
 Ménage monoparental
 Famille élargie

4. Votre foyer comporte-t-il... *

Plusieurs réponses possibles.

- 1 personne
 2 personnes
 3 personnes
 4 personnes
 5 personnes
 Une ou plusieurs personnes de moins de 14 ans
 Une ou plusieurs personnes de plus de 65 ans

Autre : _____

5. Quelle est votre catégorie socioprofessionnelle ? *

Une seule réponse possible.

- Etudiants
- Ouvriers
- Employés
- Professions intermédiaires
- Cadres et professions intellectuelles supérieures
- Artisans, commerçants, chefs d'entreprise
- Agriculteurs exploitants
- Sans activité professionnelle
- Retraités

6. Quel est votre niveau d'éducation maximal atteint ou équivalent ? *

Une seule réponse possible.

- 1 - Collège ou école secondaire inférieur
- 2 - Lycée (BAC) ou école secondaire supérieur
- 3 - Bachelier, License ou équivalent
- 4 - Master
- 5 - Doctorat ou équivalent

7. Dans quelle commune habitez-vous ? *

8. Quel est votre code postal ? *

9. Avez-vous déjà subi une inondation ? *

Une seule réponse possible.

- Oui, dans mon habitation actuelle *Passer à la question 19*
- Oui, dans une habitation précédente *Passer à la question 15*
- Oui, dans cette habitation et dans l'ancienne *Passer à la question 10*
- Jamais *Passer à la question 12*

Comparaison entre les inondations

10. Quelle a été l'inondation qui vous a le plus marqué ? *

Une seule réponse possible.

- L'inondation dans mon ancien logement
- L'inondation dans mon logement actuel

11. Pourriez-vous me dire pour quelles raisons ? *

Plusieurs réponses possibles.

- L'inondation a duré plus longtemps
- L'eau est montée plus haut
- Les dommages causés ont été plus importants
- C'était ma première inondation
- Je n'étais pas préparé au risque
- Cela a affecté des membres de ma famille
- Je ne pensais pas être en zone inondable
- Les dommages n'ont pas été correctement couverts par mon assurance

Autre : _____

Pour la suite des questions, nous nous intéresserons à l'inondation qui a eu lieu dans votre logement actuel.

Passer à la question 19

Connaissance du risque d'inondation

12. Selon vous, votre habitation actuelle est-elle soumise aux risques d'inondations ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

13. Connaissez-vous avant cette enquête les cartes d'aléas d'inondations établies par la Région Wallonne? *

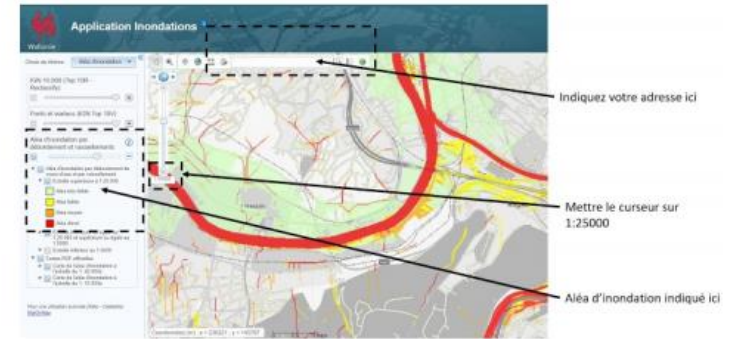
Afin de vérifier que vous connaissez ou non ces cartes, vous pouvez vous rendre pour les communes belges sur ce lien en rentrant les coordonnées de votre habitation.
<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=151429.55444077554.318117.3878164423.87875.606468.54629.162620.5476250953>

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

14. A quel risque êtes vous soumis ? *

Pour connaître le risque, référez-vous aux cartes précédentes via le lien suivant. Indiquez votre adresse et l'aléa d'inondation auquel vous êtes soumis. ATTENTION: mettre le curseur sur 1:25000
<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=151429.55444077554.318117.3878164423.87875.606468.54629.162620.5476250953>



Une seule réponse possible.

- Pas d'aléa inondation *Passer à la question 75*
- Aléa très faible *Passer à la question 75*
- Aléa faible *Passer à la question 40*
- Aléa moyen *Passer à la question 40*
- Aléa élevé *Passer à la question 40*
- Les données ne sont pas disponibles pour mon habitation *Passer à la question 75*
- Je ne trouve pas les informations *Passer à la question 75*

Connaissance du risque d'inondation - Ancien logement

15. Saviez-vous, avant cette inondation que votre logement était soumis au risques d'inondation ?

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

16. Connaissez-vous avant cette enquête les cartes d'aléas d'inondations établies par la Région Wallonne? *

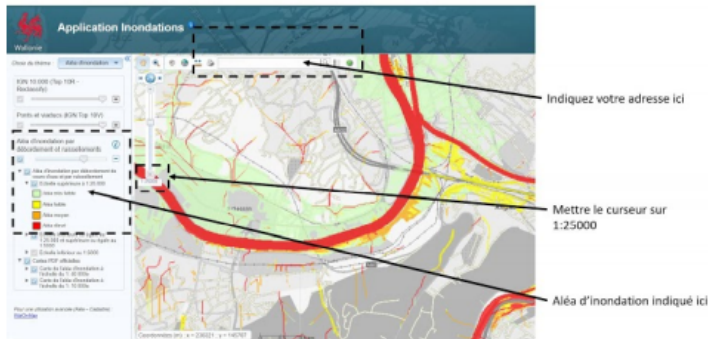
Afin de vérifier que vous connaissez ou non ces cartes, vous pouvez vous rendre pour les communes belges sur ce lien en rentrant les coordonnées de votre habitation.
<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=151429.55444077554,318117.3878164423,87875.606468,54629.162620,5476250953>

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

17. A quel risque était soumis votre ancien logement? *

Pour connaître le risque, référez-vous aux cartes précédentes via le lien suivant. Indiquez votre adresse et l'aléa d'inondation auquel vous êtes soumis. ATTENTION: mettre le curseur sur 1:25000
<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=151429.55444077554,318117.3878164423,87875.606468,54629.162620,5476250953>



Une seule réponse possible.

- Pas d'aléa d'inondation
 Aléa très faible
 Aléa faible
 Aléa moyen
 Aléa élevé
 Les données ne sont pas disponibles pour mon habitation
 Je ne trouve pas les informations

18. Est ce que le risque d'inondation vous a poussé à déménager? *

Une seule réponse possible.

1 2 3 4 5

Pas du tout Oui, principalement

Passer à la question 22

Connaissance du risque d'inondation - Logement actuel

19. Saviez-vous, avant cette inondation que votre logement était soumis au risques d'inondation? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

20. Connaissez-vous avant cette enquête les cartes d'aléas d'inondations établies par la Région Wallonne? *

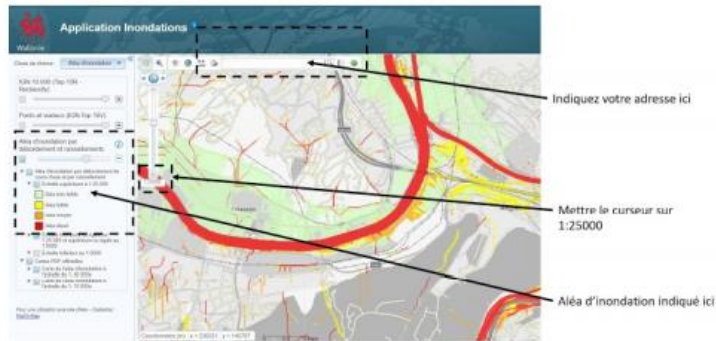
Afin de vérifier que vous connaissez ou non ces cartes, vous pouvez vous rendre pour les communes belges sur ce lien en rentrant les coordonnées de votre habitation.
<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=151429.55444077554,318117.3878164423,87875.606468,54629.162620,5476250953>

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

21. A quel risque êtes vous soumis ? *

Pour connaître le risque, référez-vous aux cartes précédentes via le lien suivant. Indiquez votre adresse et l'aléa d'inondation auquel vous êtes soumis. ATTENTION: mettre le curseur sur 1:25000
<http://geopapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=151429.55444077554.318117.3878164423.87875.606468.54629.162620.5476250953>



Une seule réponse possible.

- Pas d'aléa d'inondation
- Aléa très faible
- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Les données ne sont pas disponibles pour mon habitation
- Je ne trouve pas les informations

Passer à la question 32

Caractéristiques de l'habitation - Ancien Logement

L'habitation désigne l'ensemble du bâtiment dans lequel vous vivez tandis que le logement concerne uniquement l'endroit où vous habitez.

22. Dans quelle commune se situait votre logement ? *

23. Quel était votre code postal ? *

24. Quel était votre rôle dans l'habitation ? *

Une seule réponse possible.

- Propriétaire
- Locataire
- Autre : _____

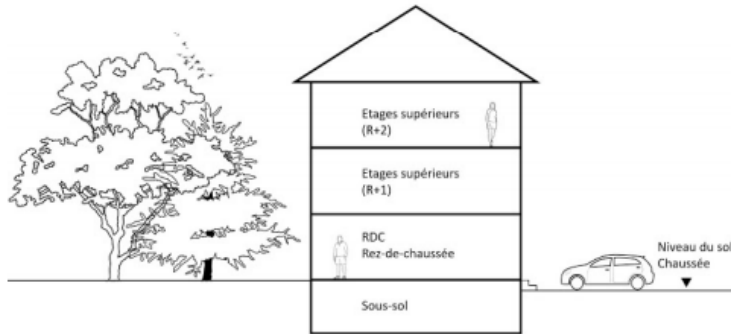
25. Dans quel type d'habitation habitez-vous ? *

Une seule réponse possible.

- Maison individuelle
- Maison semi-mitoyenne
- Maison mitoyenne
- Immeuble à appartements
- Maison individuelle subdivisée en appartements

26. Pour accéder à votre ancienne habitation... *

Attention, l'habitation est le bâtiment dans sa globalité, votre logement est l'endroit où vous vivez. Le niveau « rez-de-chaussée » est celui qui s'établit au plus près du niveau du sol, de la chaussée et cela pour l'ensemble de l'habitation.



Plusieurs réponses possibles.

- Il n'y a pas de différence entre le niveau de la rue et le niveau du rez-de-chaussée
- Il y a quelques marches entre le niveau de la rue et le niveau du rez-de-chaussée
- Il y a un escalier pour accéder à mon habitation
- Le bâtiment est en recul vis à vis de la voirie
- Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un jardin
- Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un sol terrassé (béton, parking, ...)

Autre : _____

27. Quelle était la surface totale habitable de votre logement ? *

Le logement désigne l'endroit où vous vivez.

Une seule réponse possible.

- Moins de 25 m²
- Entre 25 et 50 m²
- Entre 50 et 75 m²
- Entre 75 et 100 m²
- Entre 100 et 125 m²
- Entre 125 et 150 m²
- Plus de 150 m²

28. Pendant combien de temps avez-vous occupé ce logement ? *

Une seule réponse possible.

- < 2 ans
- Entre 2 et 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Entre 10 et 20 ans
- Plus de 20 ans

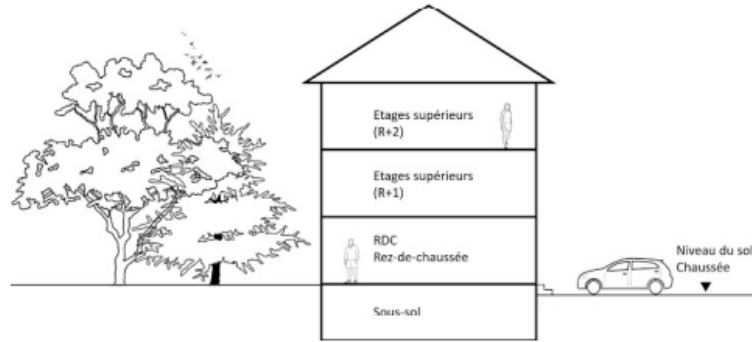
29. Avez-vous effectué des travaux et/ou une rénovation lourde dans ce logement ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Oui et elle intégrait le risque d'inondation
- Mon logement était récent et n'avait pas besoin de rénovation
- Mon logement était récent et intégrait le risque d'inondation
- Non

30. Quelle est l'organisation de votre logement ? *

Pour chaque pièce de votre logement, indiquer le ou les niveaux auxquels elle se trouve: sous-sol, RDC (rez-de-chaussée) ou dans les étages supérieurs. Le niveau « rez-de-chaussée » est celui qui s'établit au plus près du niveau du sol, de la chaussée et cela pour l'ensemble de l'habitation.



Plusieurs réponses possibles.

	Non concerné	Sous-sol	RDC	Etage supérieur (R+1, R+2, etc.)
Cave (non aménagée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cave (aménagée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuisine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salle à manger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bureau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Garage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salle de bain(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chambre(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buanderie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31. Est ce que ces mesures sont présentes dans votre rue ou sur votre terrain?



Une seule réponse possible par ligne.

	Présente	Absente	Je ne sais pas
Citerne à eau de pluie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rétention de l'eau au niveau des toitures plates (végétalisées, gravier, bitume, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tranchées drainantes et noues	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puits d'infiltration	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chaussées à structures réservoirs et revêtements perméable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bassin de retenue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Passer à la question 50

Caractéristiques de l'habitation - Logement actuel

L'habitation désigne l'ensemble du bâtiment dans lequel vous vivez tandis que le logement concerne uniquement l'endroit où vous habitez.

32. Quel est votre rôle dans l'habitation ? *

Une seule réponse possible.

- Propriétaire
 Locataire
 Autre : _____

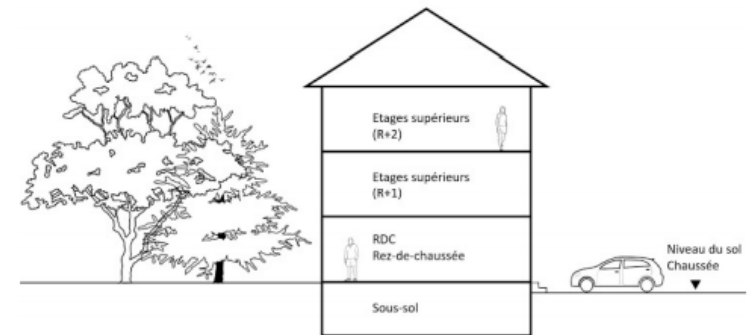
33. Dans quel type d'habitation habitez-vous ? *

Une seule réponse possible.

- Maison individuelle
 Maison semi-mitoyenne
 Maison mitoyenne
 Immeuble à appartements
 Maison individuelle subdivisée en appartements

34. Pour accéder à votre habitation... *

Attention, l'habitation est le bâtiment dans sa globalité, votre logement est l'endroit où vous vivez. Le niveau « rez-de-chaussée » est celui qui s'établit au plus près du niveau du sol, de la chaussée et cela pour l'ensemble de l'habitation.



Plusieurs réponses possibles.

- Il n'y a pas de différence entre le niveau de la rue et le niveau du rez-de-chaussée
 Il y a quelques marches entre le niveau de la rue et le niveau du rez-de-chaussée
 Il y a un escalier pour accéder à mon habitation
 Le bâtiment est en recul vis à vis de la voirie
 Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un jardin
 Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un sol terrassé (béton, parking, ..)

Autre : _____

35. Quelle est la surface totale habitable de votre logement ? *

Le logement désigne l'endroit où vous vivez.

Une seule réponse possible.

- Moins de 25 m²
 Entre 25 et 50 m²
 Entre 50 et 75 m²
 Entre 75 et 100 m²
 Entre 100 et 125 m²
 Entre 125 et 150 m²
 Plus de 150 m²

36. Depuis combien de temps occupez-vous votre habitation actuelle ? *

Une seule réponse possible.

- < 2 ans
- Entre 2 et 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Entre 10 et 20 ans
- Plus de 20 ans

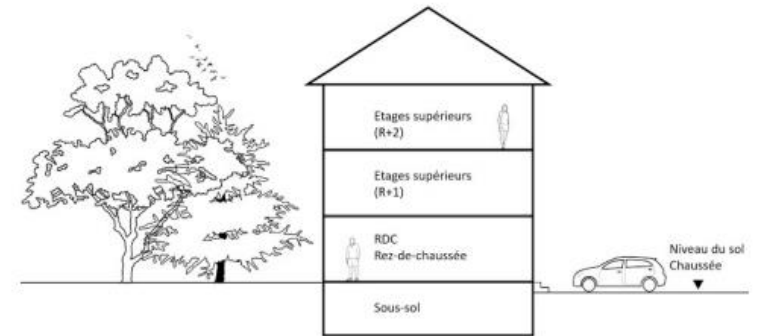
37. Avez-vous effectué des travaux et/ou une rénovation lourde dans votre logement durant les 20 dernières années ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Oui et elle intégrait le risque d'inondation
- Mon logement est plus récent et n'a pas encore subi de rénovation
- Mon logement est plus récent et intègre le risque d'inondation
- Non

38. Quelle est l'organisation de votre logement ? *

Pour chaque pièce de votre logement, indiquer le ou les niveaux auxquels elle se trouve : sous-sol, RDC (rez-de-chaussée) ou dans les étages supérieurs. Le niveau « rez-de-chaussée » est celui qui s'établit au plus près du niveau du sol, de la chaussée et cela pour l'ensemble de l'habitation.



Plusieurs réponses possibles.

	Non concerné	Sous-sol	RDC	Etages supérieurs (R+1, R+2, etc.)
Cave (non aménagée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cave (aménagée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuisine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salle à manger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bureau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Garage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salle de bain(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chambre(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruanderie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

39. Est ce que ces mesures sont présentes dans votre rue ou sur votre terrain ?



Une seule réponse possible par ligne.

	Présente	Absente	Je ne sais pas
Citernes à eau de pluie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rétention de l'eau au niveau des toitures plates (végétalisées, gravier, bitume, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tranchées drainantes et noues	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puits d'infiltration	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chaussées à structures réservoirs et revêtements perméable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bassin de retenue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Passer à la question 50

Caractéristiques de l'habitation - Logement actuel - Sans inondation

L'habitation désigne l'ensemble du bâtiment dans lequel vous vivez tandis que le logement concerne uniquement l'endroit où vous habitez.

40. Quel est votre rôle dans l'habitation ? *

Une seule réponse possible.

- Propriétaire
- Locataire
- Autre : _____

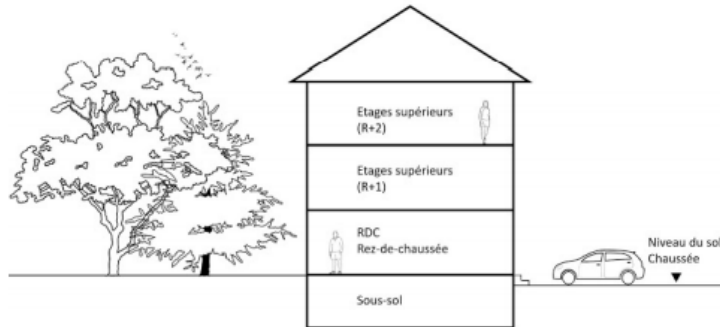
41. Dans quel type d'habitation habitez-vous ? *

Une seule réponse possible.

- Maison individuelle
- Maison semi-mitoyenne
- Maison mitoyenne
- Immeuble à appartements
- Maison individuelle subdivisée en appartements

42. Pour accéder à votre habitation... *

Attention, l'habitation est le bâtiment dans sa globalité, votre logement est l'endroit où vous vivez. Le niveau « rez-de-chaussée » est celui qui s'établit au plus près du niveau du sol, de la chaussée et cela pour l'ensemble de l'habitation



Plusieurs réponses possibles.

- Il n'y a pas de différence entre le niveau de la rue et le niveau du rez-de-chaussée
- Il y a quelques marches entre le niveau de la rue et le niveau du rez-de-chaussée
- Il y a un escalier pour accéder à mon habitation
- Le bâtiment est en recul vis à vis de la voirie
- Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un jardin
- Le bâtiment est entouré tout ou en partie d'un sol terrassé (béton, parking, ...)

Autre : _____

43. Quelle est la surface totale habitable de votre logement ? *

Le logement désigne l'endroit où vous vivez.

Une seule réponse possible.

- Moins de 25 m²
- Entre 25 et 50 m²
- Entre 50 et 75 m²
- Entre 75 et 100 m²
- Entre 100 et 125 m²
- Entre 125 et 150 m²
- Plus de 150 m²

44. Depuis combien de temps occupez-vous votre habitation actuelle ? *

Une seule réponse possible.

- < 2 ans
- Entre 2 et 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Entre 10 et 20 ans
- Plus de 20 ans

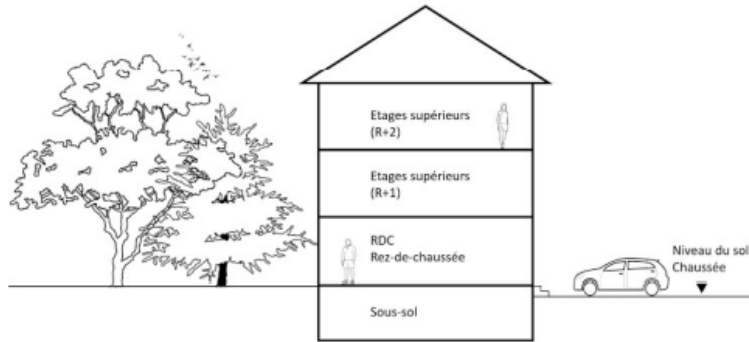
45. Avez-vous effectué des travaux et/ou une rénovation lourde dans votre logement durant les 20 dernières années ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Oui et elle intégrait le risque d'inondation
- Mon logement est plus récent et n'a pas encore subi de rénovation
- Mon logement est plus récent et intègre le risque d'inondation
- Non

46. Quelle est l'organisation de votre logement ? *

Pour chaque pièce de votre logement, indiquer le ou les niveaux auxquels elle se trouve: sous-sol, RDC (rez-de-chaussée) ou dans les étages supérieurs. Le niveau « rez-de-chaussée » est celui qui s'établit au plus près du niveau du sol, de la chaussée et cela pour l'ensemble de l'habitation.



Plusieurs réponses possibles.

	Non concerné	Sous-sol	RDC	Etages supérieurs (R+1, R+2, etc.)
Cave (non aménagée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cave (aménagée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuisine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salle à manger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bureau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Garage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salle de bain(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chambre(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buanderie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

47. Est ce que ces mesures sont présentes dans votre rue ou sur votre terrain ?



Une seule réponse possible par ligne.

	Présente	Absente	Je ne sais pas
Citerne à eau de pluie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rétention de l'eau au niveau des toitures plates (végétalisées, gravier, bitume, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tranchées drainantes et noues	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puits d'infiltration	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chaussées à structures réservoirs et revêtements perméable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bassin de retenue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

48. Vous sentez-vous suffisamment informé sur le risque d'inondation ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5
Pas du tout informé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Très bien informé					

49. Vous sentez-vous suffisamment préparé sur le risque d'inondation ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas du tout préparé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très bien préparé

Passer à la question 70

Caractéristiques de l'inondation

Dans cette partie, nous parlerons de l'inondation que vous avez subi. Si vous avez subi plusieurs inondations, parlez de l'inondation la plus récente.

50. Combien d'inondation avez-vous subi dans le logement évoqué précédemment ? *

Une seule réponse possible.

- 1
- 2
- 3
- Plus de 3

51. Indiquez l'année de l'inondation la plus récente *

52. Indiquez le type d'inondations pour l'inondation la plus récente *

Une seule réponse possible.

- Débordement de la rivière située à proximité de mon habitation
- Inondation due aux pluies
- Débordement des égouts
- Je ne sais pas
- Autre : _____

53. Quel était le type des eaux ? *

Une seule réponse possible.

- Pas de contamination
- Eaux usées
- Eaux avec de la boue
- Eaux avec des produits chimiques

54. Combien de temps a duré l'inondation ? *

Une seule réponse possible.

- Quelques heures
- 2-3 jours
- Moins d'une semaine
- Plusieurs semaines
- Autre : _____

55. Quelle était la hauteur d'eau dans votre logement ? *

Une seule réponse possible.

- <30 cm
- entre 30 et 60 cm
- entre 60 et 120 cm
- > 120 cm

56. Vous sentiez-vous suffisamment informé sur le risque d'inondation ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas du tout informé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très bien informé

57. Vous sentiez-vous suffisamment préparé au risque d'inondation ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas du tout préparé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très bien préparé

Passer à la question 58

Domages

58. Dommage des installations *

Est-ce que ces éléments ont été affectés lors de l'inondation ?

Une seule réponse possible par ligne.

	Oui	Non	Non, car protégé	Inexistant dans mon logement
Système de plomberie et sanitaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Système électrique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Système de chauffage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ascenseur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

59. Dommage des éléments non structurels *

Est-ce que ces éléments ont été affectés lors de l'inondation ?

Une seule réponse possible par ligne.

	Oui	Non	Non, car protégé
Portes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fenêtres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sol (parquet, moquette, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Murs intérieurs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

60. Biens de types mobiliers *

Est-ce que ces éléments ont été affectés lors de l'inondation ?

Une seule réponse possible par ligne.

	Oui	Non	Non, car protégé	Inexistant dans mon logement
Electroménager	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Papiers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Denrées alimentaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meubles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Véhicules	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

61. Pour chaque affirmation, indiquez si vous vous êtes senti impacté lors de l'inondation subie *

Une seule réponse possible par ligne.

	1 - Pas du tout impacté	2 - Pas impacté	3 - Neutre	4 - Impacté	5 - Très impacté
Stress du à l'inondation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inquiétude quand à la perte de valeur de l'habitation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inquiétude concernant les inondations futures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Augmentation des frais d'assurance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Destructions de biens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perte de biens sentimentaux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temps nécessaire pour revenir à une activité domestique normale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faire affaire à des constructeurs pour réparer l'habitation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Devoir quitter l'habitation pour une longue période	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Difficulté d'obtenir de bonnes indemnités	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tension au sein de la famille	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Détérioration de la santé mentale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Détérioration de la santé physique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

62. Qu'est ce qui a été le plus difficile pour vous à accepter ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Dompage aux biens à valeur matérielle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dompage aux biens à valeur personnelle

63. Après avoir subi au moins une inondation, comment estimez-vous votre préparation face au risque ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas du tout préparé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très bien préparé

64. Connaissez-vous le Fond des Calamités ? *

Une seule réponse possible.

Oui *Passer à la question 65*
 Non *Passer à la question 70*
 Non et je ne suis pas Belge *Passer à la question 70*

Passer à la question 65

Fond des Calamités

65. Avez-vous déjà introduit une demande au Fond des Calamités ?

Une seule réponse possible.

Oui
 Non

66. Qu'est ce qui selon vous pouvait freiner l'introduction d'une demande au Fond des Calamités ?

Une seule réponse possible.

- Mon assurance couvrait déjà la totalité des dégâts subis
- Les démarches administratives à effectuer sont trop lourdes
- Je ne souhaitais pas communiquer mes données à l'administration
- Je ne sais pas
- Autre : _____

67. Avez-vous d'autres remarques sur le Fond des Calamités ?

68. Aujourd'hui l'assurance pour les inondations est obligatoire ce qui n'était pas le cas avant 2006. Aviez-vous une assurance pour couvrir les inondations avant cette date ?

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non
- Je ne sais pas
- Autre : _____

69. Etes-vous satisfait de votre assurance face au risques d'inondation ?

Une seule réponse possible.

1 2 3 4 5

Pas du tout satisfait Très satisfait

70. Envisagez-vous de mettre en place ou avez-vous déjà mis en places ces mesures ?

Une seule réponse possible par ligne.

	Mise en place	Envisagé	Trop contraignant	Inutile
Déplacement des articles de grandes valeurs aux étages	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuisine déplacée à l'étage supérieur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disposer des sacs de sable lors de l'inondation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brique perforée et grille	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imperméabilisation des murs extérieurs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Barrières au niveau des portes et des fenêtres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Silicone au niveau des ouvertures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Remplacer le sol en parquet ou moquette par du béton ou carrelage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliser du plâtre résistant à l'eau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elever les prises électriques au-dessus du niveau des inondations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Déplacement du compteur de gaz et d'électricité au dessus du niveau d'inondation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuvelage au niveau du RDC/sous-sol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

71. Avez-vous mis en place d'autres mesures qui ne sont pas présentes dans cette liste ?

72. Est ce que selon vous l'adaptation de votre logement face aux inondations vous permet de.... *

Une seule réponse possible par ligne.

	1 - Pas du tout d'accord	2 - Pas d'accord	3 - Ni en désaccord ni d'accord	4 - D'accord	5 - Totalement d'accord
Réduire votre anxiété face aux inondations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réduire le stress de faire face aux entrepreneurs du bâtiment	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réduire les effets sur la santé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maintenir la valeur de votre logement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuer les tensions au sein de votre famille	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Réduire le prix de votre assurance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

73. Voyez-vous d'autres avantages et conséquences de l'adaptation de votre logement face aux inondations ? Commentez si vous avez une remarque.

74. Indiquez si vous êtes plutôt d'accord ou non avec ces affirmations *

Une seule réponse possible par ligne.

	1 - Pas du tout d'accord	2 - Pas d'accord	3 - Ni en désaccord ni d'accord	4 - D'accord	5 - Tout à fait d'accord
Connaître la fréquence des inondations encourage l'adaptation du logement face aux inondations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Connaître les dommages causés par les inondations encourage l'adaptation du logement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il faut favoriser l'adaptation des logements face aux inondations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il n'est pas possible d'empêcher les dommages matériels causés par les inondations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les mesures d'adaptation sont trop coûteuses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il est de ma responsabilité d'adapter ma propriété face aux risques d'inondations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C'est la ville qui doit réaliser des aménagements urbains face aux inondations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C'est mon assureur qui a la responsabilité d'adapter mon logement car je suis totalement assuré	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Passer à la question 77

Sensibilisation au risque d'inondation

Le questionnaire est presque terminé !

75. Vous sentez-vous sensibilisés aux risques d'inondations ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Pas du tout sensibilisés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très sensibilisés

76. Pourriez-vous envisager d'habiter dans une zone soumise à un risque d'inondation ? *

Une seule réponse possible par ligne.

	Impossible	Sans avis	Possible
Risque très faible (inondation moins d'une fois tous les 50 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risque faible (inondation moins d'une fois en 10 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risque moyen (inondation 1 à 2 fois en 10 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risque élevé (inondation plus de 2 fois en 10 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Passer à la question 77

Conseil

C'est la dernière étape !

77. Quand pensez-vous qu'un accompagnement pour adapter votre logement face aux risques d'inondations soit le plus adapté? *

Plusieurs réponses possibles.

- Lors de la construction de votre logement
 - Lors de l'achat de votre logement
 - Lors d'une rénovation / extension
 - Suite aux inondations
 - Lorsque je loue mon appartement (je suis propriétaire)
 - Lorsque je loue un nouvel appartement (je suis locataire)
- Autre : _____

78. Est ce que selon vous cet accompagnement par un conseiller technique ** devrait être obligatoire ? *

Conseil technique = ingénieur, architecte, constructeur du bâtiments, etc.

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Recommandé	Obligatoire	Sans avis
Aléa très faible (inondation moins d'une fois tous les 50 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aléa faible (inondation moins d'une fois en 10 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aléa moyen (inondation 1 à 2 fois en 10 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aléa élevé (inondation plus de 2 fois en 10 ans)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

79. Quel est selon vous le rôle d'un conseiller technique** pour vous accompagner face aux inondations ? *

Conseil technique = ingénieur, architecte, constructeur du bâtiments, etc. Rôle avant l'inondation, pendant ou encore après l'inondation.

Remerciement

Merci pour votre temps et vos réponses.

En plus de ce questionnaire, je souhaiterais réaliser des interviews plus ciblées pour mieux comprendre votre perception des inondations et des risques associés. Je pourrais aussi, si vous le désirez, vous accompagner pour comprendre comment vous pourriez mieux protéger votre logement face aux inondations.

Vous-êtes intéressé ? Vous pouvez me laisser votre mail pour que je vous contacte prochainement.

N'hésitez pas à partager ce questionnaire de manière à ce que je puisse recueillir un maximum de réponses !

80. Je souhaite

Plusieurs réponses possibles.

- Recevoir une copie de mes réponses
- Avoir accès au TFE lorsque celui-ci sera finalisé
- Participer à une interview plus ciblée

81. Indiquer votre adresse mail pour être recontacté

82. Si vous avez des questions ou des commentaires, n'hésitez pas à m'en faire part !

83. BONUS: Est ce que ce questionnaire vous a permis de vous sensibiliser et d'en apprendre plus sur les inondations ?

Une seule réponse possible.

- 1 2 3 4 5
- Non, pas du tout Oui, j'ai appris plein de choses !

84. BONUS: Saviez-vous avant cette enquête que selon le GIEC et à cause du changement climatique, les événements de très fortes précipitations deviendront probablement plus intenses et plus fréquents ce qui aggravera le risque d'inondation dans de nombreuses zones urbaines ?

Une seule réponse possible.

- 1 2 3 4 5
- Non, je ne savais pas Oui, j'étais au courant

Merci encore pour votre temps !

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

Annexe 2. Entretien

Annexe 2.A. Personnes contactées pour réaliser les interviews

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons essayé d'avoir un panel d'intervenants assez variés pour assurer une bonne représentativité des entretiens. Nous avons contacté 46 professionnels et entreprises pour finalement 20 entretiens réalisés. Ci-dessous, la liste des personnes contactées dans le cadre de ce travail :

PRENOM NOM	TRAVAIL	INTERVIEW	SI PAS, POURQUOI ?
Expert			
F.	TCPA	Oui	
A.	Arcadis	Oui	
Anne T.	Experte Autodidacte	Oui	
Rémi Alquier	Expert FloodFrame FR	Oui	
N.	Expert FloodFrame DE	Oui	
R.	Expert BFP Système	Oui	
Eric Bourguignon	Hydroprotect		Réponse fin juillet
Alain Goffinet	Retraité de l'AIDE (Association intercommunale pour le démergement et l'épuration)		Pas possible de faire en Visio-Conférence
André Bachoc	Ex-ministère chargé de l'environnement		Pas de réponse
Martin Frens	Projet pilote inondation	Oui	
SPW			
Englebert Benjamin	SGO3-DCENN -PGRI	Oui	
D.	DGO3- GISER	Oui	
J.	Ingénieur – Permis urbanisme – Nouvelle circulaire inondation	Oui	
Alexandra Bauwens	DGO2 Plan Inondation Brabant Wallon	Oui	
Frederic Van Dijck	Gestion risques naturel	Oui	
S.	Fonds des calamités	Oui	
Simon Riguelle	Directeur Gestion de crise Wallonie	Oui	
Architecte			
Olivier De Wispelaere	Architecte Substrat	Oui	
Luan Nguyen	Architecte N8	Oui	
Alexandre Pierard	Architecte DREA2M Rédaction Guide inondation	Oui	
Bernard Bergé	Architecte		Non, pas confronté aux problèmes directement
Charles Vandenhove	Architecte		Pas d'expérience de ce type de problématique
Marie Chantry	Responsable administrative helium3		Pas confronté
Richarc Coutts	Architecte chez BACA (Londres)		Transmission de document mais pas d'interview
Thierry Dresde	Architecte		Pas confronté
Mathieu Peters	Bamp Architectures		Pas confronté
X	Fontaine2 architectes		Pas de réponse
X	Maxime Elaerts Architecture		Pas de réponse

X	Plan 9		Pas de réponse
X	Jahnke Ledant Architectes		Pas de réponse
X	Bertrand Venturenhout		Pas de réponse
X	Dethier Architecture		Pas de réponse
Assurance			
Briec Petit	Assistance après sinistre	Oui	
Arnold de Looz-Corswarem	Assistance après sinistre		Non, car supérieur de Briec Petit
Vito	Assureur	Oui	Réponse uniquement par mail
Robert	Assuralia	Oui	
X	AXA		Pas de réponse
X	NN Insurance		Pas de réponse
X	Wermembol		Pas de réponse
Vanessa Maniet	Agra Services		Pas de réponse
X	ING assurance		Pas de réponse
Pompiers			
Céline Vandembulcke	Secrétaire zone Orq		Officier absent
Burette Luc	Major, commandant de zone		Réponse mais de pas de suite
Nathalie Temporain	Secrétaire zone de secours Hainaut Est		Réponse mais de pas de suite
Notaire			
Adeline Brull	Notaire		Pas de réponse
N M	Notaire chez Maertens Mans		Pas de réponse

Tableau 30 Tableau des personnes contactées pour réaliser des interviews (Source : Illustration Personnelle)

Annexe 2.B. Détails des entretiens avec les experts

Annexe 2.B.1. Entretien en Angleterre

TCPA- F. | 30/04/21

Contexte : Travaille au TCPA (Town & Country Planning Association). Interview réalisée en Anglais et traduction personnelle des propos.

Outils : Zoom

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

Je travaille pour "the town and planning association" (TCPA) qui est une association. Nous travaillons majoritairement sur les systèmes de planification (Planning system). Nous faisons campagne pour vivre dans de meilleures conditions essentiellement en travaillant sur les problématiques de changement climatique, les infrastructures durables, l'adaptation des logements et les risques d'inondation. TCPA est une petite structure avec 15 personnes et je dirige le travail des équipes concernant les changements climatiques, l'objectif zéro émission carbone et d'autres sujets dont les inondations. Notre rôle est de partager notre expérience, d'avertir le public, les autorités, les professionnels, faire des campagnes avec le gouvernement pour sensibiliser les gens au risque d'inondation.

Pourquoi cette volonté de travailler sur la problématique des inondations ?

Je n'ai jamais personnellement subi d'inondation, mais j'ai étudié les inondations et les changements climatiques à l'université. Le but était de mieux comprendre les phénomènes pour les minimiser et aussi de comprendre les gens pour que, dans mon métier par la suite, je puisse leur rendre la vie plus facile. De manière globale, les gens ont de plus en plus conscience des risques du changement climatique, il y a de plus en plus de statistiques et d'études à ce sujet.

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Le public est plutôt au courant des changements climatiques et en particulier depuis les dernières années. Cependant, il est **plus concentré sur la diminution du dioxyde de carbone que sur les autres conséquences du changement climatique**. Concernant la conscience du risque d'inondation, la plupart des gens ne réalisent pas qu'ils vivent dans une zone avec un risque d'inondation. **Quand vous vivez à côté d'une rivière ou de la côte par exemple, vous savez que c'est un risque pour vous. Mais le vrai problème se pose pour les personnes qui subissent des inondations qui ont lieu n'importe où** comme le ruissellement, les inondations des égouts, etc., car ce sont des inondations qui sont difficilement prévisibles.*

*Le secteur dans lequel je travaille, les professionnels connaissent le risque, mais ce n'est pas le cas avec tous mes interlocuteurs comme les planificateurs locaux. Pour eux, vous avez juste à regarder si le bâtiment est dans une zone avec un aléa d'inondation ou pas. Il regarde rapidement la ville, s'il y a des défenses contre les inondations, mais ça ne va pas plus loin. Finalement, **la connaissance du risque d'inondation est vraiment limitée**. En Angleterre, les autorités locales depuis 10 ans ont vu leur **budget massivement réduit** et il n'y a plus de personnes spécialisées dans les problématiques du changement climatique et des inondations dans ces institutions. Cela dépend toujours de l'endroit évidemment, les grandes villes bénéficient encore de ces experts (car elles ont plus de budgets), mais en zone rurale, cette connaissance du risque est vraiment moindre. De plus, il y a énormément de pression sur les autorités locales de planifications quant à la délivrance de permis de construire et finalement les constructions ne se font pas toujours là où il faudrait.*

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ?

*Oui, elles sont utilisées, mais il faut tout de même mentionner une confusion. Ces cartes sont réalisées par l'Environnement Agency, mais elles ne prennent pas en compte les barrières actuelles présentes contre les inondations comme les digues par exemple. De plus, les cartes montrent uniquement **le risque actuel***

d'inondation, pas celui dans les années futures dû aux changements climatiques. En effet, il est très difficile de prédire et modéliser les inondations à l'avenir et par conséquent les zones qui seront affectées par les inondations.

Selon vous, est-ce que les usagers se sentent suffisamment informés et préparés sur les risques ?

Tout dépend de l'endroit où ils vivent et de leur expérience des inondations. **Dans ce pays, il y a des mesures d'adaptations qui ne sont pas vraiment connues ou mises en place mais tout dépend du risque réel.** Il y a quelques années, il y a eu des inondations massives au moment de Noël. Les gens étaient très inquiets pour leur habitation car souvent, ils n'étaient pas sur place et ils ne savaient pas toujours quelles mesures utiliser. Je connais aussi une zone en Angleterre à risque d'inondation très élevée mais avec une forte immigration donc il est compliqué d'expliquer aux gens les mesures à mettre en place, ils sont d'autant plus stressés. Nous travaillons à ce sujet pour simplifier la communication et les explications pour les aider au mieux. Nous pouvons aussi nous baser sur les mesures de l'organisation CIRIA qui aide les habitants et les autorités à mettre en place les recommandations pour se protéger des inondations.

Est-ce que vous avez pu remarquer que les usagers qui ont déjà été inondés sont moins impactés par les inondations suivantes ?

En ce qui concerne ce qu'il faut faire en cas d'inondations, oui, **ils sont mieux préparés.** Concernant la santé mentale, cela ne change pas. Il y a beaucoup de choses à prendre en considération quand vous avez déjà été inondés. Les assurances sont plus beaucoup plus chères par exemple. Pour compenser cela, **le gouvernement a imposé des tarifs aux assurances pour éviter les primes.**

Selon vous, quels sont les dommages subis qui sont les plus importants ?

Je ne sais pas car je ne travaille pas directement avec les personnes, mais cela **dépend du type d'inondation, la durée de l'inondation et cela dépend aussi des moyens financiers de la population.** Pour mieux comprendre les dommages, l'idéal est de travailler avec des organisations d'aide aux victimes.

Selon vous, quelles sont les adaptations à réaliser pour adapter son logement aux inondations ?

Pour adapter son habitation, il faut d'abord **comprendre le risque**, savoir si les inondations sont des inondations côtières et donc avec des vagues, par débordement, par ruissellement, etc. Les mesures sont adaptées à chaque risque. Il peut être intéressant de regarder les mesures mises en place par son voisinage **et d'implanter des mesures collectives, des aménagements paysagers.** Pour être protégé au mieux, **il faut mettre en place une combinaison de mesures.**

Les adaptations permettent aux habitants de rester à l'endroit dans lequel ils vivent mais le véritable challenge serait de **ne plus mettre d'habitation dans les zones à risques, limiter l'investissement dans ces zones.** L'idéal serait qu'il n'y ait plus rien dans ces zones mais cela est difficile à mettre en place. Je connais une ville à côté de la mer, les gens continuent de vivre là malgré le risque et la ville doit faire de nombreux aménagements très coûteux pour faire face aux risques (tuyaux, pompes, etc.).

Quel est, selon vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Dès que possible, il ne faut pas attendre, il n'est jamais trop tôt pour agir. L'idéal est de prendre des mesures avant l'inondation sinon il sera trop tard. Il faut sensibiliser les gens. C'est très stressant pour eux de penser aux inondations en amont mais il est très difficile de se préparer aux inondations. **Plus les gens seront préparés, plus ils mettront en place des adaptations et les conséquences des inondations seront moins importantes.**

ARCADIS – A. | 5/05/21

Contexte : Contact grâce à Jim Davies. Interview réalisée en Anglais et traduction personnelle des propos.

Outils : Teams

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Je travaille chez Resilience Cities et à l'Institution of Civil Engineers (ICE) et partenaire du London Climate Change Partnership (LCCP). De manière plus globale, je travaille à la résilience des villes vis-à-vis des changements climatiques. Chez Arcadis, nous aidons les gens à mettre en place des mesures pour faire face aux inondations partout sur le territoire. Nous travaillons en partenariat avec l'Environmental Agency, principalement dans la région du Midlands. Pour moi, **il est vraiment urgent d'agir pour faire face aux changements climatiques.***

Pourquoi cette volonté de travailler sur la problématique des inondations ? (Expérience personnelle, opportunité de carrière, problématique actuelle, etc.)

*J'ai subi les inondations de 2005 à Carlisle. Plus de 1800 propriétés de la ville ont été inondées. Il n'y avait plus d'électricité, plus de nourriture, plus rien pour vivre, tout était détruit. Nous n'avions plus de communication avec personne, il n'y avait plus de routes, plus de trains. **Jamais je n'aurais pensé que l'électricité serait coupée.** J'ai dû me réfugier dans une église avec d'autres sinistrés. J'ai aussi subi les inondations en Inde. Je n'avais plus de nouvelles de ma famille, le gouvernement a vraiment été pris au dépourvu et tout s'est arrêté. Dans ces deux cas, **j'ai vraiment vu l'esprit communautaire rebondir dans l'adversité et ne pas simplement compter sur un système externe.***

Est-ce que selon vous le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Oui, ils le sont, en particulier les gens qui sont en zones inondables et proches des rivières, car il y a beaucoup de systèmes d'alertes, d'information à la télévision. Du côté des professionnels, beaucoup d'acteurs travaillent sur les inondations et sont sensibilisés à cette problématique comme les autorités locales, les architectes, ingénieurs, avocats, les commerciaux, les urbanistes, etc. **La problématique des inondations est multidisciplinaire.***

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de préparation d'habitation face aux risques d'inondations ?

Je pense que pour les personnes qui habitent en zone à risque, il y a plus de communications entre les acteurs, mais je ne pense pas qu'ils soient tous préparés. Par contre, le travail de l'Agence pour l'environnement (EA), des autorités de gestion des risques, des agences d'urgence et des bénévoles permettent de mieux se préparer aux inondations et surtout d'agir pendant.

Selon vous, quelles sont les adaptations que les habitants peuvent réaliser pour adapter leur habitation ou leur environnement face aux inondations ?

Il faudrait être toujours préparé, avoir les choses importantes, les générateurs aux étages supérieurs, être sûr d'avoir un kit d'urgence, quelque chose qui flotte pour sortir de l'habitation ou dans la rue quand il y a plus de 70cm d'eau, recevoir une alerte en cas d'inondation, avoir des batteries de secours s'il n'y a plus d'électricité, etc. Les habitants peuvent aussi mettre en place des batardeaux, prévoir un plan d'urgence, regarder des vidéos pour mieux comprendre et savoir se préparer face aux risques. Il est aussi important de regarder les mesures de protection locales, car beaucoup de maisons sont en dessous du niveau d'eau donc il faut réaliser des protections, mettre des matériaux adaptés, mettre les éléments importants en hauteur, etc.

*Dans tous les cas, je pense que la meilleure approche est **une approche résiliente face aux inondations** qui va de la **gestion naturelle des inondations, des défenses solides contre les inondations, des barrières temporaires**, à la résilience des propriétés face aux inondations, en passant par des **systèmes de drainage urbain durables, des alertes d'inondation tout en mettant l'accent sur la résilience des communautés.***

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Tout d'abord, il faut savoir qu'en cas d'inondation comme de sécheresse, ce **sont les personnes vulnérables qui seront touchées en premier**, et nous les abandonnons si nous ne les écoutons pas. Au travers de mon travail, nous développons des compétences de résilience. Nous nous **assurons que la communauté connaisse le risque et s'y prépare**.

La solution selon moi est d'avoir une approche résiliente. **La résilience est la capacité des communautés, des organisations et des entreprises à survivre, à s'adapter, à récupérer et à retrouver un meilleur état qu'avant l'événement. Nous devons donc investir du temps dans la planification de scénario. Nous ne pourrons jamais être protégés et préparés à 100% contre une tempête parfaite, mais nous pouvons vraiment minimiser les risques, les perturbations, les pertes de vies et de moyens de subsistance.**

Pour prendre des mesures, il faut connaître le risque **en évoquant des histoires vraies, pour dire ce qui se passe dans des situations réelles puis préparer et planifier des solutions en fonction de ces scénarios**. Il faudrait que, comme au Pays-Bas, **l'ensemble des acteurs soient impliqués** dans la gestion des inondations aussi bien les agriculteurs que les habitants que les politiques. Une ville comme Amsterdam est un vrai exemple, car elle capture, retient et libère les averses. Elle a une gestion durable de l'eau et prend très au sérieux les infrastructures bleu-vert.

Quel est, selon vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Il faut être préparé tout le temps, **"be ready, the time is now"**. Je terminerai par mon expression préférée **"fortune favours the prepared"**, alors préparons-nous !

Annexe 2.B.2. Experts Wallonie

RESPONSABLE PROJET PILOTE – Martin Frens | 23/03/21

Contexte : Contacté via le site culture du risque inondation.

Outils : Zoom

Contact : mfrens@crescautlys.be | <http://www.crescautlys.be/projet/culture-risque-inondation/>

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Je travaille pour un contrat de rivière intercommunale (L'Escault-Lys) qui est une ASBL intercommunale. Il existe **14 contrats de rivière en Wallonie qui ont été créés sous la directive européenne il y a une quinzaine d'années et ils sont divisés en sous-bassins hydrographiques**. Cela fait bientôt 2 ans que je travaille sur **le projet culture du risque inondation qui est financé par la région wallonne dans le cadre des PGRI** et il devrait peut-être être reconduit ou appliqué à un autre endroit.*

Pourriez-vous m'en dire plus sur le projet Culture du risque inondation ?

*Le projet Culture du risque inondation est **un projet pilote innovant et participatif** localisé dans la vallée du Rieu Barges. Le but du projet est de **diminuer les conséquences des inondations en aidant les habitants à se protéger, en entretenant la mémoire du risque et en étant le relais local sur le terrain**. Le fait d'être implanté localement permet de mieux transmettre les informations et aussi de davantage impliquer les habitants dans les mesures prises pour les protéger.*

*J'apporte une aide à la protection des habitations face aux inondations. Pour ce faire, j'effectue d'abord un **diagnostic de vulnérabilité, puis un rapport de recommandation**. Si les gens le souhaitent, je peux les accompagner dans le suivi des travaux, effectuer des achats groupés de mesures pour diminuer les coûts ou encore conseiller des entreprises spécialisées (HydroProtect, BFP Système, JK Floodings, AGERES, Floodframe, etc.). Je les renseigne aussi sur les possibilités de financements. Par exemple à Cannes, 80% des mesures prises peuvent être financées par la région.*

*Nous avons organisé plusieurs réunions publiques et nous avons pu observer **que les habitants éprouvaient une grande rancœur vis-à-vis des autorités, ils avaient besoin d'extérioriser les dysfonctionnements en crevant l'abcès**. Après quelques réunions, ils sont plus calmes et veulent bien s'inscrire au diagnostic.*

Comment réalisez-vous le diagnostic des habitations ?

*Pour réaliser le diagnostic, je me rends deux fois dans l'habitation des personnes afin d'avoir une meilleure compréhension. **80% des mesures que je préconise sont des recommandations simples, sans investissement**. En connaissant les gens, en allant chez eux, cela me permet de créer une véritable relation de confiance, de leur donner des informations complémentaires sur les autres mesures à mettre en place comme des travaux, des réparations, mais c'est très compliqué et à peine 50% des personnes les mettent en pratique. **La population que je côtoie est souvent âgée et me dit ne pas avoir envie de faire de frais supplémentaires dans son habitation**.*

Avec qui travaillez-vous dans ce projet ?

*Les habitants majoritairement mais pas seulement. Je travaille aussi avec les services d'urbanisme pour créer un véritable partenariat qui a pour but de **sensibiliser les habitants au moment du permis de construire ou de la vente d'un terrain**. En effet, **90% des riverains ne sont pas suffisamment informés lors de l'achat d'un logement ou d'un terrain sur les risques d'inondations encourus**. Il faut notamment mettre l'accent sur les différents types de risques d'inondation par débordement et aussi par ruissellement et savoir si l'habitation se trouve sur un axe de ruissellement concentré. Si c'est le cas, il est urgent de mettre en place des mesures pour réaliser des adaptations face aux risques ! De plus, en général, **les inondations sont juste traitées au niveau de la parcelle alors qu'il faut avoir une vision plus globale pour comprendre le phénomène**, comprendre d'où vient l'eau, pourquoi elle arrive sur le terrain et comment se protéger.*

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Les habitants ont connaissance du risque quand il y ont déjà été confrontés et parfois grâce à la mémoire collective. Je trouve que les architectes ne sont pas sensibilisés aux risques, ils devraient aller sur place et questionner davantage les habitants pour savoir vraiment ce qu'ils pensent. **Il est important, selon moi, de construire des habitations bien conçues qui permettent d'être protégé face aux inondations dès le départ.***

Concernant les assurances, je me demande s'il n'y a pas un manque d'implication. Elles sont focalisées sur la rentabilité au détriment des besoins du citoyen.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

Au niveau des dommages que j'ai vus, il y a évidemment tout le mobilier, l'électroménager, les revêtements de murs ou encore les escaliers. Les habitants ne voient les dégâts que quelques semaines/mois après l'inondation. Il faut aussi faire attention aux objets qui viennent casser les fenêtres, les piscines enterrées, les citernes ou autres fosses septiques qui peuvent remonter, les incendies ou encore l'effondrement des maçonneries. À cela, s'ajoutent souvent des frais de relogement.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué d'adaptation de logement face aux inondations ?

Dans les mesures que je conseille, il y a la mise en place de sterput (avaloir rond), de batardeaux, mettre en hauteur les produits chimiques, réaliser une protection pour le mazout, etc. Selon moi, il est essentiel de faire un plan d'action spécial inondation avec une liste de chose à faire en cas d'inondations avec un ordre de priorité.

Lors des réunions publiques, des habitants ont proposé de fermer les rues à la circulation pour éviter les vagues dues aux passages de véhicules, d'ouvrir les plaques d'égout (mais cela n'est pas possible car très dangereux, les gens pourraient être aspirés), mettre en place des plans d'action d'urgence J et J+1 pour savoir quoi faire pour aider les gens, quelle aide apporter, etc.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Avoir plus de projets pilotes comme le mien partout en Wallonie pour être des relais pour les habitants.

*Sinon, pour inciter les gens à mettre en place des mesures, il faudrait mettre en place **des primes comme pour l'énergie.***

EXPERTE AUTODIDACTE- T. | 18/05/21

Contexte : Contactée via LinkedIn, développe une expertise sur les effets et préventions des inondations à l'échelle individuelle et des entreprises.

Outils : Zoom

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

Je suis une autodidacte. J'ai commencé à travailler sur les inondations suite à une inondation flash où une écluse a été fermée trop tard, ce qui aurait pu causer la mort de nombreuses personnes. J'ai donc commencé à faire des recherches pour une amie qui avait un risque d'inondation dans son habitation. Après avoir assisté à une convention internationale et avoir pris conscience qu'avec le changement climatique ce risque serait de plus en plus important, j'ai choisi de créer une ASBL sur le sujet des inondations pour aider les gens. J'ai ainsi pu côtoyer des bailleurs, des pompiers, des sinistrés, mais le projet n'a pas pris et j'ai finalement arrêté.

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ?

*Les gens ont conscience du risque, mais ils veulent limiter leur stress et le considèrent comme exceptionnel alors qu'avec l'asphaltage de toutes les routes, les moussons tropicales, etc. tout change et s'aggrave. Certaines régions n'ont plus assez d'eau alors que d'autres sont de plus en plus inondées, les gens sont de plus en plus vulnérables. De plus, les gens ne font pas forcément attention. J'ai déjà vu des sinistrés dont le garage avait été complètement inondé alors qu'ils étaient dans une rue en hauteur, car leur rigole était bouchée et toute l'eau a coulé chez eux. En contactant des assureurs anglais, j'ai appris que l'assurance inondation était incluse dans l'assurance incendie et qu'il existe des seuils de remboursement assez bas. Pour les assureurs anglais, même si les habitants sont inondés, **ils ne prennent pas de décisions, car « selon les médias, les inondations sont très rares »** alors qu'en réalité le phénomène est très fréquent. **Les habitants se déresponsabilisent en se disant que c'est à la commune ou l'état de prendre des mesures. C'est uniquement après 3 inondations que les gens prennent leur responsabilité et réalisent des adaptations pour leur maison.** Pourtant, avec le changement climatique, c'est un sujet de plus en plus récurrent. Je pense que les gens ne sont pas intéressés, car ils ne ressentent pas la pression d'adapter leurs habitations. **Ils veulent oublier rapidement cet événement qui est traumatisant pour eux.***

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ?

*Pour ma part, je connais et utilise les cartes d'aléas inondations, mais je sais aussi que si jamais il y a une pluie exceptionnelle, je pourrais être inondée via une fenêtre de ma cave, mais dans ce cas, avec un coussin de gel, je pourrais rapidement la boucher. Pour moi, **les cartes sont un indicateur, mais il est nécessaire de connaître son habitation et la parcelle alentour pour réellement éviter les risques.***

Est-ce que les nouvelles habitations prennent en compte le risque d'inondation ?

*Il y a un problème au niveau des nouvelles constructions, il n'y a pas de prise en compte des risques : les entrées ne sont pas forcément protégées et les consultations avec des experts pour limiter les problèmes sont limitées. À Londres par exemple, à proximité des salles de congrès, un nouveau quartier a été créé proche de la Tamise. Pour limiter les risques d'inondations, l'ensemble des habitations est construit au R+1 et le RDC comporte uniquement des garages. En cas de risque d'inondation, les voitures sont juste déplacées. Pourtant, même si cette proposition limite les dégâts, elle n'assure pas pour autant une bonne qualité de vie, car les habitations ont été faites sur d'anciennes zones marécageuses et les inondations sont tellement régulières que cette zone est infestée de **moustiques.***

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

*Pour moi, **subir une inondation c'est comme subir un cambriolage : les gens ne sont plus jamais tranquilles dans leur maison.** Et comment l'être après avoir vu son divan dans la rue et de la boue chez soi ? Les gens ne savent plus dormir pendant des semaines, des mois, dès qu'il y a de la pluie. Dans ce cas, je leur conseille de*

mettre en place des alarmes d'eau pour que lorsque l'eau monte, ils soient au courant tout de suite et soient rassurés.

Après une inondation, il faut jeter tout ce qui n'est pas lavable, car il y a un **risque de contamination et de moisissure**. Au Pays de Galles, il existe des systèmes à chambre à air qui permettent de « sécher » plus rapidement la maison et enlever directement l'humidité là où elle est. Ces systèmes sont louables et permettent de revenir plus rapidement dans son habitation après le sinistre.

Quelles sont les adaptations que vous conseillez de mettre en place face aux inondations au sein des logements ? Pour se protéger des inondations, les gens utilisent souvent des sacs de sable, mais le stock de sable est limité tout comme il est difficile de transporter du sable si les routes sont inondées. De plus, les sacs de sable ne sont pas étanches. Le sable peut aussi être contaminé ce qui le rend impropre à d'autres utilisations. Ce que je conseille pour ma part, c'est **d'utiliser des composants anhydres qui se transforment en gel au contact de l'eau** (utilisé dans l'hydroculture ou dans les couches culottes). Ces composants absorbent près de 30 fois leur volume d'eau et forment une protection complètement étanche. De plus, les sacs sont réutilisables.

Les habitants peuvent aussi utiliser des **cadres en U** posés au niveau des ouvertures qui accueillent des panneaux de protection dans l'idéal en fibre de verre et légèrement bombés. Ces éléments sont assez chers (400€/m), mais sont très pratiques pour empêcher l'eau de rentrer. Les cadres en U ne sont pas la seule manière de protéger les portes et les fenêtres, certaines ouvertures sont désormais étanches. Dans tous les cas, au-dessus de 80 cm -1 m d'eau, il est préférable de laisser l'eau pénétrer dans l'habitation pour ne pas abîmer sa structure.

A l'échelle urbaine, il est intéressant de **rendre certains espaces inondables** pour protéger les habitations. Les habitants peuvent aussi mettre en place des **fascines de bois tressées pour bloquer la boue et détourner l'eau** en cas de ruissellement.

À l'intérieur de l'habitation, il existe des armoires de cuisine démontables, du béton ayant l'apparence du bois et qui permet de revenir plus rapidement à un état normal. Dans leur garage, ils peuvent aussi utiliser des crochets pour attacher leur table pour éviter qu'elle ne flotte, mettre l'électroménager en hauteur, etc. Il est possible d'utiliser des briques de ventilation ouvertes avec un flotteur à l'intérieur et qui se referment lorsque l'eau monte. La plupart des adaptations sont des choses simples, mais il faut les mettre en place en amont. Les gens pourraient acheter une table en fer qui ne flotte pas et mettre les éléments à sauver dessus ou au grenier. **Mais lorsqu'on est une personne de 80 ans, on ne peut pas monter les choses à l'étage**. Pour eux, je conseille d'utiliser des filets et de mettre les éléments plus en hauteur de manière générale. De plus, je recommande de **créer une « boîte d'urgence »** dans laquelle il faut mettre tout le nécessaire de base pour survivre (nourriture, lampe torche, petite radio, etc.) et notamment quand le gaz et l'électricité ne fonctionnent plus.

Pour moi, la majorité des adaptations est **juste une question de bon sens et beaucoup de gens font preuve de négligence ou ont juste envie d'oublier**.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

J'avais commercialisé un e-book, pour aider les personnes et leur expliquer les différentes stratégies à adopter, mais cela n'a pas été un succès commercial. Il y a beaucoup de sites, des vidéos YouTube, des e-books, dont le mien, qui permettent de connaître les adaptations à réaliser. Il faut, dans tous les cas, **analyser son habitation, comprendre d'où vient le risque et être conscient que ce risque peut arriver**. Comme les informations sont le plus souvent en anglais donc pas dans notre langue, j'avais souhaité faire un site trilingue regroupant toutes les informations. La gestion des inondations n'est pas une question de business pour moi, mais plus un savoir-faire international à partager. En Angleterre, il existe un forum sur les inondations avec les **« Blue pages »** qui recensent toutes les firmes actives au niveau de l'eau et des inondations. Cela permet aux Anglais d'avoir une base de référence de personnes à qui s'adresser.

Quel est, selon vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Selon moi, il faut réaliser **un diagnostic et une analyse le plus tôt possible** pour savoir si l'habitation est soumise au risque, savoir si l'eau peut rentrer et par où. Il faut aussi prendre conscience du risque pour mieux le comprendre et l'accepter. À partir de là, il faut se préparer avec différents outils (sac de gel, boîte de secours, liste des choses

à faire en cas d'inondation, etc.). De manière générale, **les gens restent négligents jusqu'à ce qu'il soit trop tard...**

Annexe 2.B.3. Responsable solution contre les inondations

RESPONSABLE SOLUTION (FLOODFRAME FR) – Rémi Alquier 21/05/21

Contexte : Contacté via le site Floodframe (<https://floodframe.com/en/what-is-floodframe/>) pour mieux comprendre la solution

Outils : Skype

Contact : ra@floodframe.com

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

Je dirige en France la société FloodFrame composée de 12 personnes. Floodframe est une entreprise qui propose une sorte « d'airbag » face aux inondations en créant comme « une piscine à l'envers » dans laquelle l'environnement est l'équivalent de la piscine tandis que votre maison est au sec. Cette solution évite que l'eau ne rentre dans l'habitation et la solution se déploie automatiquement. Je m'occupe de l'entité française, il y a aussi une entité au Danemark et aux USA. Les autres entités se préoccupent plutôt du particulier et moi je m'occupe plutôt des entreprises. En effet, en France, beaucoup d'entreprises sont en zone inondable.

Pourriez-vous m'expliquer plus précisément votre solution ?

*Il existe une panoplie de solutions dont la nôtre pour se protéger des inondations. Notre solution s'adresse plutôt aux **inondations par débordement** et pas par submersion ou lors de pluies torrentielles, car notre solution n'a pas de résistance mécanique. Dans l'Aude en 2018, il est tombé l'équivalent de près de 2m d'eau en 2h, ce qui est colossal ! En général, une augmentation rapide de l'eau correspond à 1m par heure. Notre dispositif se déploie **automatiquement** de plusieurs dizaines de cm par seconde, soit une **vitesse** près de 100 fois plus rapide. La hauteur de notre dispositif n'a pas de hauteur limite théorique. Cependant, lorsqu'il y a 1m d'eau, il est préférable de laisser passer l'eau dans l'habitation pour limiter les dommages.*



Figure 41 Solution FloodFrame déployée (Source : <https://floodframe.com/en/>)

Pourquoi cette volonté de travailler sur la problématique des inondations ? (Expérience personnelle, opportunité de carrière, problématique actuelle, etc.)

Il y a quelques années, j'avais un ami qui travaillait sur les problématiques de développement des territoires en difficulté. Il travaillait en Colombie dans un village toujours inondé et il n'existait pas de solution simple pour protéger

le village (pilotis très difficile à mettre en place). Il aurait fallu créer de grands ouvrages (représente 80% des mesures mises en place contre les inondations) comme en France des digues, des zones d'expansion des crues, mais c'était beaucoup trop coûteux. D'où l'idée de créer **une solution simple et peu coûteuse à l'échelle individuelle**. C'est pour cela que lorsque j'ai vu que FloodFrame proposait ce type de réponse, j'ai voulu faire partie de l'aventure et cela fait 6 mois que je travaille pour eux !

Dans quelle mesure avez-vous utilisé les cartes d'aléas d'inondations ?

Nous les utilisons pour calculer la hauteur d'inondation qui est elle-même calculée en fonction de la période de retour (décennale/centennale). De plus, les cartes permettent de mesurer le risque théorique.

Que pensez-vous des mesures d'adaptations actuellement mises en place pour faire face aux inondations ?

À Blagnac par exemple, une digue a été créée et protège un endroit particulier, mais l'eau déborde désormais sur un autre versant. Ainsi, même si les investissements sont conséquents, **les phénomènes ne font que changer et s'intensifier et nous pouvons nous demander si les mesures prises aujourd'hui seront encore efficaces en 2050**. C'est pourquoi, il est important de ne pas compter que sur ce type d'investissement, mais de **favoriser la protection individuelle**. Par exemple, mettre des fonctions de moindre importance au RDC, construire un étage et mettre des velux pour permettre une évacuation par la toiture.

Au sein des entreprises, la problématique est plus centrée sur le chiffre d'affaires et la **responsabilité**. Les chefs d'entreprises préfèrent parfois faire semblant ne pas connaître le risque, car s'ils ont connaissance du risque et qu'ils ne prennent pas de mesure, ils pourraient être jugés comme responsable et perdre leurs indemnités. Les entreprises doivent conserver une bonne image et lorsqu'elles sont inondées, c'est leur image qui en pâtit. J'avais par exemple un client qui avait subi une inondation, il avait pris des mesures pour se protéger. Pourtant, 18 mois après l'inondation, sa clientèle n'était toujours pas revenue à la normale. En France, les petites entreprises sont aidées pour prendre des mesures pour se protéger (à peu près 80% payé). De plus, il existe dans chaque contrat d'assurance une petite part de l'argent versé qui sert aux indemnisations pour les catastrophes naturelles. L'argent collecté par l'assureur va dans une caisse de l'état (CCR) qui est un outil de réassurance. Dans certains pays, c'est une assurance privée qui peut jouer ce rôle.

Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Dans l'année, le meilleur moment se situe entre mai et août, sinon le plus tôt possible, dès que l'organisme de bassin local a adopté un plan de lutte contre les inondations. **Les assurances indemnisent à hauteur de l'existant**, les sinistrés peuvent choisir de construire mieux « build back better », mais l'assurance ne couvre pas ce genre d'amélioration. D'un point de vue financier, cette approche se justifie, mais **si les habitants construisent strictement à l'identique, ils n'améliorent pas leur habitation et donc ne diminuent pas le risque**.

RESPONSABLE SOLUTION (FLOODFRAME) - N. 27/05/21

Contexte : Travaille chez FloodFrame. Entretien réalisé en Anglais et transcription personnelle.

Outils : Zoom

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

Je travaille chez Floodframe qui propose une solution pour protéger les maisons contre les inondations. Nous avons commencé en 2014. En 2016 nous avons réalisé le prototype et en 2017 nous avons mis en place la première solution sur le marché. Actuellement, nous développons le produit et nous le vendons aux consommateurs, avec des partenaires en France, aux USA, ou au Royaume-Uni.

Pourquoi cette volonté de travailler sur la problématique des inondations ? (Expérience personnelle, opportunité de carrière, problématique actuelle, etc.)

Ce système est l'idée d'un collègue inventé aux grosses inondations au Royaume-Uni en 2011, car il voulait aider et trouver une solution. Nous avons donc décidé ensemble de développer cette solution. Pour lui, ce nouveau travail était avant tout l'occasion de développer quelque chose de nouveau tout en aidant les gens et pour moi de passer de l'idée à un produit commercialisable.

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ?

*Je pense que oui les gens sont au courant du risque et en parlent. Les gens font attention, car ils savent que le risque augmente, mais ils ne comprennent pas tout et pour adapter leurs habitations ou prendre des mesures, c'est vraiment long. Ils ne veulent pas faire face au problème, l'ignorent et procrastinent la prise de décision la plupart du temps « **On devrait faire quelque chose, mais on verra plus tard** ». Au Royaume-Uni, il y a quelques années, j'avais participé à une présentation sur la conscience du risque d'inondation et pour les habitants, c'étaient les **autorités étaient responsables et devaient prendre des mesures pour les protéger**. Ainsi, même si les autorités construisent des digues, cela ne semble jamais suffisant et les habitants ne pensent pas ou ne veulent pas se protéger eux-mêmes. Selon des études psychologiques, **les gens sous-estiment le risque et se disent que ça n'arrivera jamais et même lorsqu'ils le connaissent, ils ne veulent pas le prendre en compte**.*

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ?

*Les cartes sont un bon outil pour nous au sein de notre entreprise pour repérer les zones spécifiques particulièrement à risque, et pour prendre des initiatives pour construire des protections. Cependant, il y a aussi **des zones qui ne sont pas répertoriées comme à risque, qui ont déjà subi des inondations** et où nous sommes intervenus. Au Danemark, les habitants qui regardent les cartes contactent les autorités pour obtenir des informations sur les mesures prises pour limiter le risque. « On peut voir qu'il y a un risque. Quelle mesure prenez-vous ? ».*

Comment préparer une habitation face aux inondations ?

*Avec mon produit évidemment ! *rire*, car c'est une solution préinstallée et automatique. Elle est accessible à tout le monde et moins chère que la plupart des mesures. En général, **quand l'inondation est déjà là, la plupart des habitants paniquent et font n'importe quoi**. Avec notre solution unique, ils n'ont rien à faire, ce qui est rassurant pour eux, ils se sentent en sécurité, rassurés. Qu'ils soient présents dans l'habitation ou non, la solution se met en place. **C'est tellement traumatisant pour les gens d'être inondé...***

Pourriez-vous m'en dire davantage sur le prix et la hauteur de votre solution ?

*Il n'y a pas de hauteur maximale pour notre solution, mais au-dessus de 1m, 1m20 de hauteur d'eau, il est préférable de laisser l'eau rentrer pour ne pas impacter la structure. La solution coûte environ 300€/ml. Au Danemark, en général, il faut 60 m pour entourer l'habitation soit un coût total de 18 000€ (sachant qu'il ne faut pas prendre de mesures supplémentaires). Aux USA, les maisons sont beaucoup plus grandes donc le prix est évidemment beaucoup plus cher. Dans tous les cas, **ce n'est pas tant le prix qui rebute les gens, mais plutôt le fait qu'ils pensent que ça n'arrivera pas de nouveau**.*

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

*Je n'ai pas de cas spécifique de conséquences des inondations, mais il y a beaucoup de données statistiques sur ce sujet. Le coût des réparations suite à une inondation est conséquent et tout n'est pas toujours réparable notamment dans le jardin ou les caves. **Plusieurs mois après une inondation, les sinistrés sont encore anxieux, ils ne se sentent pas en sécurité, peuvent développer des problèmes mentaux, ce qui impacte fortement les communautés locales. Si les habitations sont inondées, les magasins aussi et c'est toute l'économie et l'équilibre social qui est perturbé. Revenir à la situation pré-inondation est très long.***

Comment aidez-vous les habitants à adapter leurs logements ?

Pour aider au mieux les habitants, nous nous rendons chez l'habitant pour voir si notre solution est adéquate : quelle est la hauteur des eaux ? Est-ce qu'il y a des débris ? Si la solution est adéquate, nous proposons un devis pour installer le produit. Aux USA, nous possédons aussi un service pour vérifier les protections déjà mises en place et assurer un suivi.

Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

***"Any time ! Now is the good time !"** L'idéal est bien sûr d'installer le produit avant l'inondation et aussi d'éviter les Flash Flood estivales. Par exemple, à Cannes, nous sommes en train de réaliser une étude pour que la solution soit opérationnelle dès septembre/octobre.*

Travaillez-vous avec les assurances pour valoriser votre solution ?

*Pas vraiment, car au Danemark il n'y a pas d'assurance privée et lorsque les gens se trouvent dans une zone à risques, les assurances sont vraiment extrêmement chères. Tous les mois, les habitants versent de l'argent à un fonds spécial pour les inondations qui sert de réassurance et de fonds pour les catastrophes naturelles. En cas d'inondation, c'est ce fonds qui est utilisé. **Avoir un meilleur système d'assurance permettrait d'avoir une meilleure protection contre les inondations.***

RESPONSABLE SOLUTION (BFP Système) – R. 2/06/21

Contexte : Responsable BFP système.

Outils: Par téléphone

Contact: info@bfp-system.be

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Je suis ingénieur industriel de formation, j'ai travaillé dans des industries de renommée internationale et récemment, je me suis posé une question : quand on voit les inondations actuellement et leur gravité, **comment est-il possible que la solution la plus utilisée soit encore les sacs de sable ?** La majorité des gens font appel à des pompiers qui mettent en place des sacs de sable pour limiter les dégâts. Avec mon point de vue industriel, je ne comprenais pas qu'il n'y ait pas de solution technologique plus efficace. J'ai donc voulu développer mon propre produit : une membrane pneumatique avec de l'air comprimé. J'ai réalisé différents prototypes et je suis arrivé à des résultats intéressants. J'ai donc décidé de déposer une demande de brevet, mais une personne à Nîmes en avait déjà déposé un avec quasiment la même idée. J'ai donc signé un partenariat avec cette personne et j'ai eu une exclusivité des produits sur la partie Nord. Je travaille donc à plein temps sur ce projet pour tout le Nord de la France et bientôt Europe du Nord.*

Pourriez-vous m'expliquer plus précisément votre solution ?

*Ma solution est similaire à un **atardeau amélioré**. Traditionnellement, les atardeaux sont des plaques qui se glissent dans des cornières avec du néoprène, ce système est **peu esthétique** et se voit tout le temps. Pour notre solution, il suffit de percer deux trous pour insérer les verrous, se munir d'une pompe à vélo et gonfler la membrane pneumatique qui va assurer l'étanchéité. Cela permet de protéger les portes, des façades entières de maisons (en combinant nos solutions entre elles) ou d'autres infrastructures comme le musée de la Romanité à Nîmes. Il n'y a **pas de limite de largeur, et en hauteur, nous allons de 30 cm à 120 cm**. Pour protéger une porte classique de 50 cm de haut, il faut compter 350 €, ce que je trouve dérisoire vis-à-vis du risque. **Ces mesures sont pour moi comparables à une assurance voiture qu'on paie tous les ans sauf qu'ici, c'est une assurance qui coûte plus cher à la base, mais qu'on ne paie qu'une seule fois !***



Figure 42 Mise en place de la solution PFP système (Source : <https://www.bfp-system.be/>)

Pourquoi cette volonté de travailler sur la problématique des inondations ?

Je n'ai jamais été inondé, c'est uniquement en regardant à la télévision que j'ai pris conscience de la récurrence du problème ce qui m'a interpellé.

*Mon rôle consiste à développer le marché en montrant aux gens qu'il existe d'autres moyens pour se protéger que les sacs de sable. Les gens continuent à mettre des planches siliconées, des solutions bricolées qui fonctionnent une fois. Notre solution comme d'autres ne sont pas connues. **Il y a une méconnaissance des systèmes de protection**, mais je suis convaincu que les inondations vont être de plus en plus récurrentes à cause du réchauffement climatique. Depuis 3-4 ans, nous avons des printemps très chauds, et de manière très locale et intensive des pluies particulièrement au mois de juin. Durant cette période, l'eau ne peut pas rentrer dans le sol, car celui-ci est trop sec, donc l'eau s'étend partout et rapidement. Je rencontre des gens qui me disent qu'ils n'ont jamais été inondés depuis 40 ans qu'ils habitent ici et cela fait 3-4 ans qu'ils ont des inondations régulièrement. **Au***

début, 80 % de mes clients étaient en zone inondable (à proximité des cours d'eau), aujourd'hui 60 % de mes clients sont des gens qui n'avaient jamais subi d'inondation.

Est-ce que selon vous le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Le grand public a connaissance du risque d'inondation, mais il ne connaît pas les moyens de se protéger. J'ai envoyé 30-40 mails de mon procédé à toutes les casernes de pompiers, car les pompiers sont en première ligne lors des inondations (pour pomper les caves, remplir les sacs de sable, etc.) et je n'ai reçu aucune réponse de leur part. Finalement, **très peu de personnes connaissent et savent qu'il existe des solutions.***

*Ce que je trouve dommage en Belgique, c'est que contrairement à la France, ni l'état, ni la région, ni les organismes publics n'ont la connaissance des moyens d'action et n'en font la promotion. J'ai contacté, il y a quelques années plusieurs compagnies d'assurances pour mettre en place un partenariat afin de protéger les assurés de manière anticipative et donc limiter les impacts des inondations. Même s'ils m'ont accueilli gentiment, nos discussions n'ont pas abouti, car **les compagnies d'assurances ne doivent pas vendre de solutions, mais prévenir qu'il existe des solutions ou produits.** Je n'ai reçu qu'une seule réponse positive qui exigeait l'exclusivité du produit, ce qui n'était pas envisageable. C'est dommage, car en France, quand on est en zone à risque, sous réserve de la réalisation un dossier (PPRI), l'état peut aider jusqu'à 80% du prix des adaptations, ce qui n'est pas le cas en Belgique. J'ai eu, par contre, deux clients qui ont **protégé leurs maisons de manière anticipative et leur assurance les a aidés financièrement.** Il y a donc des possibilités, mais les démarches peuvent être longues et souvent au cas par cas. J'ai installé des panneaux chez des habitants il y a quelques jours et les assureurs leur ont déjà dit que s'ils étaient de nouveau inondés, ils ne pourraient plus rester chez eux. **Tout le monde aurait intérêt à être plus protégé, mais les solutions sont coûteuses et pour mettre en place ces mesures les habitants ont besoin d'un soutien financier, notamment de la part des assureurs.***

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ? (Professionnel et grand public)

*Au début, je me suis dit que c'était un bon outil pour connaître le risque. Il m'a permis de cibler et contacter les gens qui habitent dans ces zones afin de leur faire part de ma solution. J'ai ainsi distribué des milliers de flyers dans ces zones à risque, mais je n'ai jamais eu de retour. Je pense que cela est dû à la mémoire des gens, « **ils ont la mémoire courte** ». Ils veulent en général parer au plus pressé puis oublient. Je suis retourné chez des gens qui ont été inondés en 2016. Quand les gens subissent une inondation, j'ai beaucoup de demandes et ensuite les gens oublient. Ça traîne, et ils trouvent la solution trop chère, alors que le prix est négligeable vis-à-vis des dommages subis ! **Ils reviennent après 2-3 ans, pour finalement réaliser cet investissement pour se protéger.***

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de préparation d'habitation face aux risques d'inondations ?

Les habitants qui achètent des panneaux sont soit des gens qui ont déjà été inondés ou dont le voisin a été inondé, sinon en général, ils n'en achètent pas. Dernièrement, je suis allé installer des panneaux au Luxembourg dans une magnifique villa en hauteur. La maison n'était pas en elle-même soumise au risque, mais le garage en sous-sol était souvent inondé en cas de pluie intense, car la route était légèrement en dévers et toute l'eau de la rue se retrouvait dans le garage.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

*En termes de dégât, ils sont souvent identiques. J'ai rencontré une dame de 85 ans qui habite à côté de Binche un plein pied que son mari décédé avait construit. Elle avait été inondée 3 fois en 1 an. Elle m'avait commandé des batardeaux, mais le temps de les fabriquer, elle a été inondée pour la troisième fois. Quand je l'ai vue pour l'installation, **elle pleurait, elle était complètement dévastée...** Depuis, **elle met tout le temps ses batardeaux (3-4 mois dans l'année en période de risque), car elle a trop peur. Elle nous a demandé des panneaux de 40 cm de haut pour pouvoir passer au-dessus.** Ce n'est pas un cas isolé, je connais pas mal de gens notamment du 3e âge qui ne partent plus au mois de juin par peur de subir une inondation. **Beaucoup, s'ils partent quelques jours, installent les batardeaux par précaution pour partir plus sereins.***

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué d'adaptation de logement face aux inondations ?

Les gens en général se contentent de ma solution, mais ont souvent déjà fait des adaptations de leur maison avec des planches de bois, du silicone, etc. Ces solutions « maison » sont plus ou moins efficaces et ne fonctionnent qu'une seule fois.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

*Pour ma part, j'ai essayé de contacter les pompiers, les assurances, d'alerter via des flyers. J'ai aussi contacté les communes qui sont soumises aux risques et notamment les services urbanisme. Les communes m'ont dit qu'elles ne pouvaient pas prendre parti pour un produit commercial. J'ai **organisé des réunions d'information pour sensibiliser les gens et présenter les différentes solutions qui existent** (autres que les sacs de sable). J'ai développé mon site internet en faisant en sorte d'avoir un bon référencement sur Google, etc. **Je pense que les pouvoirs locaux et communaux devraient avoir une approche proactive, mais pour le moment ils sont très frileux.***

Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

*La période à risque est souvent entre fin mai, début juin, et fin d'été. Il est assez rare d'avoir des inondations en plein hiver. **Les inondations sont très liées au moment de l'année.** En Région wallonne, il existe des capteurs pour prévenir les gens. On peut dès lors s'abonner gratuitement à ces alertes pour être prévenu en cas d'inondation et se préparer.*

*Pour moi, **la meilleure approche est celle déjà mise en place à Tournai où un audit de vulnérabilité est réalisé pour proposer aux gens de mettre en place des solutions.** Martin Frens donne aux habitants une liste de personnes spécialisées dans la protection. Libre aux gens de mettre en place ou non des mesures et de choisir les solutions les plus adaptées. Il donne les informations et ce sont vraiment les habitants qui décident tout en étant conseillés. Un moment, il avait sélectionné 30 personnes, et avait pu avoir des prix sur les installations, car c'était une demande groupée. J'avais, pour ma part, fait une remise de 15 % (près de 50 € d'économisé pour chaque batardeau).*

Annexe 2.B.4. Interview personnels SPW

SPW– Englebert Benjamin | 20/05/21

Contexte : Contacté via LinkedIn, car il développe une expertise sur les effets et préventions des inondations à l'échelle individuelle et des entreprises.

Outils : Teams

Contact : benjamin.englebert@spw.wallonie.be

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

Je travaille à la SPW –SGO3-DCENN depuis 10 ans en tant que chef de projet pour le volet « Plans de Gestions des Risques d'Inondation (PGRI) » de la Directive Inondation. Dans mon travail, je m'occupe notamment du développement de l'application PARIS. Je travaille aussi sur la mise en œuvre du volet cartographie de la directive inondation, en apportant un appui technique sur le dimensionnement d'ouvrage de rétention. J'étais d'abord hydrologue donc je dimensionnais des ouvrages de grande envergure, puis j'ai travaillé pour la mise à jour des cartes d'inondations. Pour moi, c'était un parcours plutôt logique !

Est-ce que selon vous le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Je ne sais pas si tout le monde a conscience du risque, mais ici, on fait tout pour que les gens en aient conscience et prennent en compte ce risque. **Nous réalisons de nombreux teasers, nous sommes présents sur les réseaux sociaux, nous avons réalisé un film pour que les gens soient le plus conscients possible.** Nous faisons des campagnes d'informations à différents moments et dès que cela est possible : lors de la sortie des nouvelles cartes, lors de nouveaux PGRI, lors du nouveau site inondation, etc.*

***Les notaires sont les premiers à consulter les cartes aléas**, les architectes ou encore le personnel communal. D'années en années, nous notons une nette amélioration de la connaissance du risque même si au sein de la même commune, tous les services concernés ne les connaissent pas.*

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ? (Professionnel et grand public)

*Actuellement, près de **6% de la population wallonne vit dans une zone d'aléas d'inondations. Les personnes habitant au milieu de villes ou du bassin versant agricole ne sont en général pas sensibilisées aux risques**, et nous essayons de leur faire prendre conscience du risque notamment avec l'augmentation des zones imperméabilisation d'espace privé. Les professionnels lors des dépôts de permis en zone inondable, sont obligés de demander l'avis du gestionnaire de cours d'eau et donc de consulter les cartes.*

*Dans le cadre de l'enquête publique sur les cartes d'aléas d'inondation, certains habitants qui **n'avaient jamais été inondés considéraient qu'ils n'encouraient aucun risque et souhaitaient que leur habitation soit enlevée de la zone de risque.** De plus, pour les aléas faibles, **les personnes n'ont pas conscience du risque, car la période de retour est beaucoup trop longue : une centaine d'années pour une mémoire humaine de 25-30 ans.***

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de préparation d'habitation face aux risques d'inondations ?

Les gens mettent en général des batardeaux devant leurs portes. Sinon, dans les axes de concentration ruissellement, au niveau des pentes de voiries, j'ai déjà vu mettre des sacs de sable ou autres systèmes pour éviter que l'eau ne rentre dans leur garage.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

*J'ai vu une fois une maison à Ittre inondée jusqu'au premier étage. Si je ne m'occupe pas de ce genre de problématique, le Contrat de Rivière Escaut-Lys, quant à lui, **a mis en place le projet culture du risque inondation.** Dans ce cadre, des mesures sont prises sur les cours d'eau de première catégorie, ce qui a un impact global sur les quartiers. La DGO4 travaille sur l'adaptation des habitations face aux inondations. La Wallonie ne soutient pas de manière financière les habitants pour adapter leurs habitations. C'est une des faiblesses de notre système actuel et très souvent, il n'est pas assez intéressant économiquement de réaliser de gros ouvrages. De*

plus, toutes les protections ne se valent pas et beaucoup doivent être mises en place de manière ponctuelle par les habitants, ce qui pose des problèmes en cas d'absence.

*Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué d'adaptation de logement face aux inondations ? Il suffit de regarder le guide méthodologique du CEPRI qui recense les principales modifications et adaptations possibles. **Adapter son logement occasionne un coût financier important qu'il n'est pas toujours possible d'amortir. L'idéal est donc de profiter de l'argent reçu (assurance).***

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

***Le projet Culture du Risque est une bonne base et devrait être étendu.** Mis en place depuis 2 ans, ce projet pilote propose des conseils pratiques et devrait être élargi à toute la Wallonie car il montre clairement ses effets. Les usagers doivent aussi prendre conscience du risque.*

Quel est, selon vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

*Au niveau du financement, il est **plus logique de faire des adaptations lorsqu'on vient de subir des inondations.** Au niveau du territoire Wallon, la période idéale porterait sur les mois de mai, juin, juillet car il y a normalement moins d'inondations par débordement de cours d'eau. Pour les travaux d'adaptations de grande envergure, le calendrier n'a pas d'importance.*

SPW – D. 25/05/21

Contexte : Contact au niveau de la SPW sur la cellule GISER et DGO3

Outils : Zoom

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Je suis un gestionnaire de l'espace public (ressource intégrée, sol ruissellement, érosion). Il existe 2 facettes à mon métier. Je participe à la construction de référentiels/d'outils pour comprendre le risque, l'analyser, et produire des cartes (notamment de ruissellement) afin de **déduire les endroits de concentration d'eau, distinguer les différents types d'inondations**. Tous les 2/3 ans, nous créons un nouvel outil. L'autre facette est de produire une **expertise technique pour prévenir le risque inondation** par ruissellement à l'échelle urbaine ou l'aménagement du territoire. Je peux aussi produire un conseil et apporter une expertise pour les communes qui ont déjà été inondées afin de comprendre d'où vient l'eau, quels sont les dommages et quels sont les travaux à réaliser pour gérer les inondations à l'avenir. J'ai donc aussi un rôle de prévention et j'émet un avis pour les projets d'urbanisme (loi 2007 du CoDT qui impose aux communes de demander un avis pour un projet d'urbanisme ou d'urbanisation si le site est à moins de 20m d'un endroit de ruissellement concentré).*

Depuis combien de temps l'exercez-vous ?

J'ai commencé mes études par du génie rural. J'ai toujours travaillé avec eau, les ressources en eau, et l'urbanisme. J'ai donc travaillé à la SPW surtout en phase d'avant-projet, de recherche/action et depuis 4 ans, nous travaillons aussi avec l'université de Liège (Gembloux) et l'université de Louvain-la-Neuve. Dans notre approche, l'architecture du paysage doit intégrer la problématique des inondations.

Pourquoi cette volonté de travailler sur la problématique des inondations ? (Expérience personnelle, opportunité de carrière, problématique actuelle, etc.)

*Je n'ai pas subi d'inondation dans mon enfance, je ne suis pas un carriériste, mais j'ai eu des opportunités de carrière. Le sujet, par lui-même, est en lien direct avec mon domaine d'expertise : l'eau. C'est un élément que j'apprécie énormément, notamment au niveau de mes activités sportives (canoë, natation). Je me donne comme mission sur terre de créer du lien entre l'homme et la nature où l'eau a toujours été considérée comme une contrainte. Pourtant, c'est **un élément très simple, très logique, qui trouve toujours son chemin, qui va du haut vers le bas et qui a formé les paysages que nous connaissons aujourd'hui**.*

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Pour moi, la connaissance varie selon les différents types d'inondations. **Pour les débordements de rivière par exemple, les habitants ont conscience du risque, car le cours d'eau peut déborder. Par contre, les habitants dans les vallons n'ont pas conscience du risque de ruissellement dans près de 99% des cas, le risque est complètement négligé.***

De même pour les professionnels (architectes, aménageurs, gens des communes, services urbanismes), demandent un avis obligatoire mais les problèmes ne leur sautent pas aux yeux. Lors de la création d'un lotissement par exemple, celui-ci peut lui-même constituer un problème de ruissellement, car l'eau qui s'écoulait auparavant sur la parcelle est déviée. Si les habitants créent un muret, l'eau va de nouveau être déviée ce qui risque de créer une concentration de ruissellement à un endroit donné et donc une inondation.

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ? (Professionnel et grand public)

*C'est un outil plutôt méconnu et inconnu par le grand public même s'il l'est de plus en plus grâce, notamment, à des passages sur la RTBF, le JT de 19h30, etc. Au niveau des professionnels comme les agents immobiliers, architectes, etc., cela semble connu. Par contre, les notaires, eux, ont une meilleure connaissance des cartes, car il est **obligatoire de renseigner le type de risque sur les actes de vente**. Cela peut influencer aussi les assurances qui peuvent refuser d'assurer l'habitation. Les agents immobiliers ne mentionnent pas le risque. Cependant, cela a déjà posé problème dans certaines communes qui ont réévalué les risques d'inondations.*

Certaines zones sont devenues à risques et ont donné lieu à un procès, car une vente d'une habitation ne s'est pas faite à cause du risque. De même, un acheteur ne souhaitait pas faire apparaître le risque dans l'acte de vente pour être couvert par son assurance. **Il y a donc des oppositions entre le légal et les conséquences que ces mentions peuvent occasionner.** Une maison à Theux a été inondée 2 fois. Au bout de la 3^e fois, l'assurance n'a plus souhaité poursuivre le contrat. Il y a aussi un problème du côté des assureurs, car l'assurance inondation est comprise dans l'assurance incendie ou vol. Ici, il y avait d'abord eu un dégât d'inondation dû aux ruissellements. Les propriétaires ont pris des mesures, puis un oiseau a brisé une de leur vitre (ce qui n'a rien à avoir avec les inondations) et les propriétaires savent que s'ils ont encore un dégât, ils ne pourront plus être assurés. Les communes connaissent les cartes notamment dans les services d'urbanisme, car ils sont obligés de demander l'avis du GISER (Gestion Intégrée Sol – Erosion – Ruissellement). S'il ne s'agit pas de ruissellement l'avis est demandé au SPW. Pour les services travaux et environnement, ils découvrent les cartes quand ils subissent des inondations. Il y a un **manque de communication au niveau des services de la commune**, il est donc encore plus difficile pour le SPW de communiquer. Les gestionnaires de cours d'eau connaissent et utilisent les cartes. Les différents CTSBH (Comités techniques) établissent les PGRI par sous-bassins hydrographiques (voir site inondation/wallonie.be). Pour les communes qui participent aux PGRI, les cartes bien connues et comprises. Afin de s'assurer que l'ensemble des acteurs connaît les cartes, nous avons créé un nouveau site pour rendre l'information plus facilement accessible. La problématique des eaux est complexe et touche de nombreux acteurs. Ainsi, il est très difficile de s'y retrouver. C'est pourquoi nous avons conçu un site fait pour tous, qui rassemble toute l'information au même endroit (site complet à 60% pour le moment) et qui évolue en fonction de l'actualité, de l'utilisateur, du gestionnaire, etc.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de préparation d'habitation face aux risques d'inondations ?

C'était une inondation par débordement, le long d'un cours d'eau en mai/juin 2018. L'inondation était catastrophique. Elle est arrivée à la fois dernière la maison RDC, au niveau de la rue, de la pente de garage et du sous-sol qui était ouvert sur jardin. Dans le jardin, il y avait 1m d'eau, 80 cm dans la cave. Néanmoins, **les propriétaires connaissaient le risque si bien que la cave était aménagée pour avoir jusqu'à 1,2m d'inondation.** Le lave-linge était surélevé, le circuit électrique était mis au niveau du plafond, le tableau électrique était complètement isolable, la chaudière était située au premier étage, etc. **Si bien qu'ils n'ont eu qu'à nettoyer et aérer leur habitation sans subir de dégât conséquent.**

J'ai un autre exemple d'une maison située au cœur du vallon à Gesves qui subissait des inondations par ruissellement. Les habitants ont réalisé une petite digue dans la haie. Ce fossé était le long de buissons et complètement caché. L'eau pouvait ainsi couler entre les deux propriétés puis sur la voirie sans toucher les maisons. Le problème de ce système était l'entretien car il y avait souvent des dépôts de boues et de cailloux sur la route...

Pour les problématiques de ruissellement, les habitants font souvent des aménagements eux-mêmes alors que pour des inondations par débordements, les adaptations sont plutôt réalisées par des professionnels. Les adaptations par ruissellement sont souvent une question de bon sens. Néanmoins, si les habitants créent des adaptations, elles ne répondent qu'aux problèmes d'inondations et peuvent créer des **problématiques d'érosions**. Les habitants **ne savent pas à qui s'adresser pour réaliser des adaptations**, cela pourrait être à une entreprise jardinage, à un bureau d'études d'hydrologie, etc. et ces professionnels ne sont pas accessibles et disponibles pour tous les citoyens.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

J'ai un exemple de « Traumatismes carabinés » en 2011 à Ville-Wallonne. Pendant des heures et des heures, il a plu, 200 ha de terres de cultures qui se sont déversées dans un seul quartier de la ville avec près de 60 cm de boue dans les habitations. Encore aujourd'hui, le traumatisme perdure et marque profondément l'inconscient collectif. La commune et ses **habitants se sentent tellement vulnérables qu'ils votent des projets à prix exorbitant et disproportionné face aux risques réels. Les gens n'osent plus partir de chez eux si des orages sont annoncés ou ils rentrent vite chez eux dès qu'ils voient de la pluie.** Ils ne veulent pas perdre à nouveau des choses irremplaçables comme l'album photo de famille.

Les habitants sont touchés, mais aussi les commerces. Une boulangerie avait réalisé 150 k€ d'investissement pour son matériel. Lors d'une inondation, elle a tout perdu et même si l'assurance a remboursé une partie des dégâts, ils ont dû réinvestir de l'argent. Deux mois après la première inondation, ils en ont subi une seconde. L'assurance ne les couvrant plus, ils ont dû arrêter leur activité.

À Autre-Ville, après une importante inondation en 2012, une rencontre a été organisée entre les agriculteurs et les riverains en 2012. Les habitants avaient besoin d'un responsable et ils se sont tournés vers les agriculteurs, car « **l'eau venait de chez eux** » et une agricultrice a répondu : « Ça ne m'amuse pas de voir les pommes de terre que j'ai cultivées se retrouver à 2km du champ et encore moins dans le salon de ma belle-fille et dans l'école de ses enfants ». Elle n'avait pas perdu sa maison, mais toute sa récolte et se sentait **responsable** même si cet événement n'était pas prévisible, car elle aurait dû mettre en place des mesures pour minimiser le problème. Elle a, par la suite, adapté ses pratiques pour éviter le problème : mise en place de haies pour retenir les débris et les boues, variation des cultures, minimiser l'érosion et donc éviter que la terre ne parte. Pourtant, si l'inondation existe, c'est aussi parce que le sol est déjà sursaturé en eau.

Dans les zones de **débordement des cours d'eau**, les habitants ont la mémoire du risque, ils en ont conscience et savent que le risque est présent. Il y a des repères de crues sur les églises, des images d'archives bien présentes dans la mémoire collective comme les caravanes emportées le long de la Lesse. Avant les années 80, il n'y avait pas de réseau d'alerte. Lors de certaines inondations, on pouvait même faire du kayak à 2km du cours d'eau. Tout était inondé, il n'y avait pas de réserve inondable, de digue, etc. À Namur par exemple, les grandes crues sont désormais mieux gérées avec un système d'alertes crues. Il y a plus de coordinations entre les différents acteurs donc les risques ont clairement diminué.

Comme il existe une **mémoire collective du risque**, il y a moins de dommages psychologiques car les gens savent et connaissent le risque. Les dommages sont créés quand les habitants sont surpris par les inondations. Ils ouvrent leurs baies vitrées, car ils ont peur de l'eau puis ils ouvrent la porte d'entrée pour que l'eau sorte et voient l'eau monter dans leur maison. Ils n'ont « jamais vu ça » et ne savent pas comment réagir.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué d'adaptation de logement face aux inondations ? Les adaptations sont finalement assez rares même si très efficaces. À Flémalle, des constructions ont été réalisées dans le vallon alors qu'il y avait un grand risque d'inondation. La maison a été **construite sur pilotis** pour laisser l'eau ruisseler sur la parcelle. L'accès à l'habitation se fait en hauteur, et les pièces qui sont construites en contrebas sont adaptées aux risques.

À Stavelot, des adaptations ont été faites pour un home pour personnes âgées. La rue principale était en bordure de l'Amblève. Des digues en terre ont été installées pour dévier l'eau, un dispositif pour récupérer l'eau a été mis en place et le gravier a été placé dans des dalles alvéolées pour ne pas qu'il soit emmené lors des inondations. En bref, pour les **débordements de rivière**, les adaptations des habitations ne déportent pas le problème, mais **gèrent les volumes d'eau** alors que pour les inondations par **ruissellement**, l'eau est plus facile à gérer, car il est possible de la dévier. Dès lors, il faut empêcher que l'eau emporte quoi que ce soit sur son passage, car cela pourrait boucher les grilles d'avaloir ou encore provoquer de l'érosion.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Pour le citoyen, la première source d'information se trouve au niveau de sa commune, des services communaux où les gens connaissent le terrain, le climat, etc. En pratique, le service d'urbanisme n'est pas assez consulté et les habitants se réfèrent à l'avis de l'architecte ou des agents immobiliers. Finalement, les adaptations sont donc réalisées si les architectes font correctement leur travail. Il faut donc **valoriser les services d'urbanisme**.

Les habitants peuvent consulter le guide inondation qui est accessible à tout public et sur l'ensemble du territoire. **Le Guide d'inondation** permet de savoir comment adapter son logement au risque et de favoriser les interventions des pompiers par exemple en balisant les piscines. D'autres outils existent, mais l'outil de communication de base reste la commune.

Pour adapter son logement, il existe pour moi 3 moyens :

- « Chausser une paire de bottes et faire preuve de bon sens ». À moins d'être dans un cas extrême, un habitant lambda peut déjà mettre en place des mesures comme vérifier les corniches et le système d'évacuation de l'eau, aller voir sur son terrain comment et où passent les

écoulements d'eau, etc. J'ai déjà été confronté à un habitant qui était en zone inondable sur une partie de son terrain et dont les stères de bois avaient été emportés lors de l'inondation. Ces bouts de bois ont bouché les avaloirs, ont causé des dommages supplémentaires alors qu'avec un peu de bon sens, le tas de bois aurait juste pu être positionné ailleurs. En bref, **se comporter en bon père de famille.**

- Il faut **faire appel à des professionnels** comme les sociétés pour les batardeaux, mais pour cela, il faut aussi être capable de mettre la main à la poche.
- Il faut **agir à plus grande échelle pour protéger son quartier** et mettre en place des moyens publics pour se protéger. Pour cela, nous pouvons nous tourner vers le SPW qui a les capacités d'investigation, les experts techniques, les systèmes de subsides et qui doit, depuis un arrêté de 2007, protéger l'espace public et le public.

Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

1. L'idéal est d'intervenir **au moment de l'urbanisation afin de gérer l'eau au niveau du quartier et d'anticiper les problèmes d'écoulement.** Sinon, ce sont en général les derniers qui construisent qui rencontrent l'ensemble des problèmes, car de « mauvaises mesures » ont été mises en place par les personnes situées en aval.
2. **Intervenir avant la construction** car il est possible de modifier l'**implantation** du projet, de profiter des rues/ terrassement nécessaires pour faire des aménagements de jardin ou pour gérer l'écoulement des eaux, placer électricité de manière intelligente, créer ou compenser l'imperméabilisation des surfaces, mettre en place des citernes d'eau, etc.
3. Il n'est **jamais trop tard** pour faire quelque chose, mais il faut être créatif et les mesures risquent de **coûter plus cher.** Chaque solution proposée doit apporter un degré de frustration raisonnable. Comment résoudre l'accès au garage ? Faut-il remanier complètement le jardin et installer une citerne alors qu'il vient d'être refait ? etc.

Au sein de votre métier, qu'avez-vous remarqué et que nous n'avons pas abordé dans le cadre de cet entretien ? **La dimension humaine est souvent négligée dans la gestion des inondations.** Il y a beaucoup de **conflits de voisinage** qui se rejettent l'eau et donc se rejettent la faute. Cette perception est bien sûr très subjective, les habitants ont tendance à s'appuyer sur l'eau pour renforcer un conflit préexistant. Il y a aussi une **perte de confiance dans les services publics.** Pour les habitants, « la commune n'a pas fait son travail » et c'est **la commune qui doit tout gérer et résoudre le problème.**

SPW - J. 15/06/21

Contexte : Contact conseillé par Benjamin Englebert.

Outils : Zoom

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Je suis un théoricien en la matière, un ingénieur géologue spécialisé dans les eaux souterraines et l'évolution des débits. J'ai notamment eu l'occasion de travailler sur la brochure sur les risques d'inondations. Je travaille sur les permis uniques, permis d'urbanisme et, quel que ce soit le projet. En parallèle, je travaille à **la réalisation d'une circulaire inondation pour remplacer celle du ministre Forêt qui date de 2003.***

Pourriez-vous m'expliquer en quoi consisterait cette circulaire ?

*Cette circulaire permettrait de mieux aménager le territoire face au risque d'inondation. En France, si le risque est élevé, il n'est pas possible de réaliser de construction. En Wallonie, nous ne sommes pas dans une culture d'interdiction et il est donc **toujours possible de construire sous réserve d'avis favorable des gestionnaires de cours d'eau.** Notre nouvelle circulaire est orientée vers une complexification du dossier selon le risque d'aléa. Ainsi, **nous demanderions un dossier complémentaire plus ou moins important suivant que le projet est en aléa faible ou plus élevé. Le demandeur devrait donc démontrer que le projet est réalisable** même si l'aléa est élevé. Ceux qui valident les permis auront plus de travail et de responsabilités, mais cela devrait permettre de mieux prendre en compte le risque. Actuellement, tous les dossiers pour déposer un permis sont les mêmes peu importe l'aléa alors que pour évaluer la pertinence d'un projet dans une zone d'aléa élevé, nous aurions besoin de plus d'informations : implantation vis-à-vis des cours d'eau, barrage vis-à-vis des eaux de pluie, modification du terrain, etc.*

Comment se déroule une demande de permis de construire en zone d'aléa inondation ?

*Généralement, quand un projet se trouve en zone d'aléa d'inondation, généralement, le gestionnaire du cours d'eau donne son avis. S'il est favorable, le permis peut être déposé (sous réserve d'une bonne architecture, d'une bonne gestion des cours d'eau, etc.). Si l'avis émis est défavorable, alors l'autorité compétente (généralement le collège communal) donne son avis. Nous avons pu remarquer que les avis favorables sont aidés avec l'approche des élections électorales. Certaines communes sont très sensibles aux inondations (Brabant Wallon) et sont très exigeantes. **Le but de la circulaire est donc d'harmoniser, de sensibiliser l'ensemble des communes et les conseiller,** car la circulaire n'a pas de caractère légal. Les dossiers de permis devraient donc être mieux définis avant d'être soumis au GTI. À l'heure actuelle, les communes s'appuient sur la circulaire du ministre Forêt sortie en 2003 suite aux inondations de 2002-2003.*

Qu'en est-il des cartes d'aléas inondations ?

*La circulaire n'a pas pour objectif de modifier les cartes d'aléas inondation existantes, mais elle va **sensibiliser le public à leur bonne utilisation et lui apprendre comment se protéger des inondations.** La brochure a été réalisée avec le groupe de travail du cabinet ministériel et par 2 bureaux d'études (eCOREM, DREA2M). Je ne sais pas si ces cartes sont souvent utilisées, mais chez les notaires, ces cartes sont bien connues. **Le problème avec les cartes d'aléa, c'est qu'elles comportent des périodes statistiques qui souvent ne sont pas bien comprises.***

Pourquoi n'y a-t-il pas une interdiction de construire dans toutes les zones d'aléas moyens ou au moins élevés ?

*Historiquement, les gens se sont toujours implantés près des cours d'eau donc les grandes villes sont, elles aussi, implantées à proximité des cours d'eau. C'est aussi pour cette raison que de nombreux sites historiques sont régulièrement inondés. **Le plan de secteur qui établit les zones urbanisables ne prend pas du tout en compte le risque d'inondation et les gens sont prêts à prendre le risque d'habiter dans ces zones.** Il y a quand même une évolution. De plus en plus de schémas de développement territorial recommandent des zones où il ne faut pas construire. Ces recommandations restent à relativiser car il y a beaucoup d'enjeux autour des permis de construire.*

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Oui, mais les gens ont tendance à oublier et c'est propre à l'homme. On a tous des problèmes, mais on oublie et les gens se disent souvent : « **C'était difficile, mais ça passe** ». Il y a une certaine forme d'optimisme au niveau des inondations et la mémoire du risque n'est pas suffisamment entretenue. En Wallonie, les risques de ruissellement concentrés sont assez connus (Hainaut, Brabant wallon), mais pour les risques par débordement de cours d'eau, les gens ont oublié. Si la rue d'à côté est soumise à un aléa moyen, les gens ne se disent pas que ça pourrait aussi leur arriver.*

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

J'ai déjà vu des RDC complètement saccagés avec de l'eau et des boues, le mobilier était complètement saccagé, etc. Lors d'une inondation, l'ensemble de notre confort disparaît, il faut tout nettoyer, reconstruire, etc.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ? (Outils à utiliser)

*Pour sensibiliser les gens, il faut leur faire peur comme c'est le cas avec le réchauffement climatique ou la Covid, car **si nous n'allons pas dans l'exagération, il n'y aura pas de prise de décision. Il faut régulièrement alerter via des messages sur les médias**. Les gens inondés par coulée de boue tous les 2/3 ans sont bien sensibilisés, mais pour ceux qui subissent des débordements tous les 10 ans, c'est moins le cas. Il faut donc réaliser des reportages, des expositions, en parler dans les journaux, et pousser les gens à agir vite.*

Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

*Entre les différents acteurs de l'eau, nous pensons parfois que le seul moyen pour que les gens comprennent le problème et le risque serait d'avoir **une inondation vraiment importante** même si nous ne le souhaitons à personne. **Le meilleur moment pour intervenir reste donc après une inondation, car les gens comprennent le risque et sont plus ouverts aux changements pour ne pas revivre ce phénomène.***

INGÉNIEUR HYDROLOGUE - Alexandra Bauwens 27/05/21

Contexte : Hydrologue pour la province du Brabant Wallon, création d'ouvrages pour lutter contre les inondations.

Outils : Zoom

Contact : alexandra.bauwens@brabantwallon.be

Comment définiriez-vous votre métier et son lien avec les inondations ?

Je suis dans la province du Brabant Wallon et je suis gestionnaire de cours d'eau de 2e catégorie c'est-à-dire les cours d'eau non navigables. Les plus petits sont gérés par les communes, ceux de 2e catégorie (surface maximum de 50 km²) sont gérés par la province et pour les cours d'eau encore plus grands, c'est la Région wallonne qui s'en occupe. Je travaille sur la mise en place du plan inondation du Brabant Wallon. Cela fait 7 ans que je travaille sur le sujet et j'ai aussi mené 4 projets de recherche sur l'hydrologie du bassin de la Meuse (problématique d'inondation et de sécheresse.)

Est-ce que selon vous le grand public a connaissance du risque d'inondation ? Et du côté des professionnels qui vous entourent (architectes, bâtisseurs, services publics, etc.) ?

*Les personnes qui ont déjà été touchées par le risque en ont conscience. Ces gens sont au courant, car il est **obligatoire de mentionner le risque quand un terrain est acheté et à chaque permis d'urbanisme, il faut un avis du gestionnaire de cours d'eau.***

*Pour le service public, c'est une thématique bien connue, mais au niveau des **architectes, la problématique des eaux est souvent moins bien détaillée, moins bien pris en compte.** Certains dossiers sont très bien, mais en général la problématique est très peu mise en avant et les résolutions encore moins.*

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ?

Oui, je crois que les gens l'utilisent, car il y a pas mal de communication dès qu'il y a des mises à jour. En tout cas, ceux qui sont sensibilisés aux risques sont au courant de l'existence de ces cartes.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de préparation d'habitation face aux risques d'inondations ?

*En juin 2016, des inondations ont eu lieu dans certaines rues à Jemappes. Désormais, en période d'orage, beaucoup d'habitants préparent des sacs de sable et mettent en place des protections individuelles. En général, **les gens se préparent une fois qu'ils ont été touchés** ou après de grands événements notamment en utilisant des batardeaux, des murets, des soupiraux devant les caves, etc.*

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

*Après des inondations par débordement (et boue) à Ville-en-Belgique, une grande réunion citoyenne s'est tenue avec une centaine de riverains. Tous les éléments rationnels qu'on pouvait leur donner n'avaient aucune importance, **ils étaient vraiment uniquement dans l'émotion.** Ils voulaient mettre en place des mesures sans avoir conscience de leur réel impact. Rien ne pouvait les rassurer et ils **avaient besoin d'un responsable pour déverser leur problème et c'est souvent le gestionnaire de commune.** Dans tous les cas, peu importe le barrage ou la structure mise en place, il est impossible de prédire qu'il n'y aura pas de dommage ailleurs. De plus, pour des ouvrages conséquents comme des digues, il faut pouvoir accueillir le foncier et ce sont des ouvrages très coûteux dont la décision de construction ne revient pas uniquement à la commune.*

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué d'adaptation de logement face aux inondations ?

Je n'ai pas d'exemples particuliers. J'ai surtout vu la mise en place de batardeaux ou de sacs de sable. Cependant, à Tubize, une association citoyenne qui suit les cours d'eau depuis 2010-2011 nous interpelle régulièrement pour nous demander conseil.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

*Les gens doivent **avoir conscience de l'endroit où ils habitent** et savoir s'il y a un risque de débordement du cours d'eau ou même un risque de ruissellement. Pour cela, ils peuvent notamment soit **consulter les cartes d'inondations** soit le **service d'urbanisme de leur commune** sinon la **cellule GISER**. À partir de là, en comprenant le risque, ils pourront **réaliser des adaptations pour réduire, à terme, leur vulnérabilité**. Souvent, les mesures à prendre en compte sont très simples pour réduire les dommages.*

Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

*Je pense que c'est lorsque nous acquérons un terrain. Nous devons connaître la vulnérabilité du terrain ou même de l'habitation si elle existe. Dès la conception de l'habitation, il faut réfléchir à certains éléments. Il est toujours possible de faire ces adaptations après, mais cela coûtera plus cher. Dans les projets d'architecture, la problématique de l'eau est plus ou moins prise en compte. Pour un projet de maison individuelle, les architectes considèrent souvent la gestion des eaux de pluie. Pour un aléa faible, ils **augmentent le niveau du RDC de 30 cm** vis-à-vis du terrain, parfois ils regardent comment **réutiliser l'eau sur la parcelle**, mais la gestion des eaux ne va en général pas plus loin. Si la construction est intéressante, la question des abords pour gérer la problématique des eaux vient en second temps voire est très peu abordée. Cela est peut-être lié au cursus des gens ?*

SPW – Frederic Van Dijck 18/06/21

Contexte : Cellule Aménagement-Environnement, Service Public de Wallonie, Territoire Logement Patrimoine Energie & ancien Pompier

Outils : Zoom

Contact : frederic.vandijck@spw.wallonie.be

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

Je représente l'administration communale pour la gestion des risques naturels du point de vue de l'urbanisme, mais je ne prends pas en compte le risque du point de vue environnemental. Je tiens en compte du lit naturel du cours d'eau, de la nature, et des bâtis alentour pour prendre ma décision.

Est-ce que selon vous le grand public a connaissance du risque d'inondation ?

Les inondations sont le risque le plus médiatisé. En achetant une habitation à proximité du cours d'eau, il est impossible de ne pas avoir conscience du risque. Chaque année, les médias parlent des inondations et le périmètre d'inondation ainsi que les cartes d'inondations sont accessibles à toute la population depuis 2013 et consultables sur différentes plateformes (internet, administration, etc.).

*Les gens ont de plus en plus conscience des inondations, **les flashes flood ont participé à la connaissance** et la conscience du risque. Quand j'étais jeune, les inondations étaient plutôt longues et avaient lieu à la fin de l'hiver autour des cours d'eau vers mars-avril. Désormais, il y a de plus en plus d'inondations estivales (expérience en tant que pompier pendant 15ans), des orages plus violents et courts, limités à la taille d'une commune avec une densité de 50-100L/m² en quelques heures. Tous ces changements sont sûrement dus aux **changements climatiques et ces phénomènes sont de plus en plus fréquents** en Europe du Nord alors qu'auparavant ces phénomènes avaient lieu plutôt au sud de Dijon.*

Pourriez-vous m'en dire plus sur la conception des cartes d'inondations ?

*Les cartes d'inondations essaient d'évaluer la hauteur d'eau théorique par modélisation. Les concepteurs utilisent la méthode hydrologique par sol alluvionnaire sur 10000 années. La nouvelle mise à jour des cartes d'inondations permet de **prendre en compte les bâtiments pour les axes de ruissellement**, ce qui rend la modélisation plus pertinente.*

Il faut, dans tous les cas, être méfiant avec ces modélisations. L'idéal serait d'avoir accès aux données du Fonds des calamités pour savoir avec précision quelles sont les maisons touchées et à quelle hauteur. Ces éléments pourraient aussi nous aider à prendre nos décisions et délivrer ou non les permis.

Comment se déroule un dépôt de permis avec la problématique d'inondation ?

Nous avons 30 jours à compter de la date de dépôt de permis pour émettre un avis favorable ou non. Après, il sera considéré comme favorable. Avec le nombre de permis, nous sommes souvent hors délais, mais nous transmettons notre avis aux autorités compétentes qui peuvent prendre nos avis comme décision. Si le permis est refusé, l'auteur de projet peut faire une procédure de recours au gouvernement wallon (environ 2 à 3% des projets). Si le projet est de nouveau refusé, il est possible de le faire passer au Conseil d'État (0,025% des projets) et nous intervenons comme expert. Dans 90% des cas, c'est **notre avis qui est pris en compte**, et les gens évitent d'en arriver là, car c'est très coûteux.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de préparation d'habitation face aux risques d'inondations ?

J'étais pompier dans la période de transition entre les différentes législations donc j'ai vu beaucoup d'habitations se construire en prenant en compte d'anciennes inondations (et de leur hauteur associée). Les axes de ruissellement et les nouveaux types de pluies (**Flash Flood**) **ont des conséquences qui font que les habitations ne sont pas conçues pour ce nouveau type de problématique**. Les volumes d'eau sont de plus en plus grands, l'urbanisation n'est pas adaptée, les bâtiments ne sont pas appropriés ...mais **qui aurait pu prédire toutes ces nouvelles conséquences des inondations qui n'existaient pas il y a quelques années ?** Il ne faudrait **plus accepter les permis de construire sur les axes de ruissellement importants**, car les problèmes peuvent rejaillir sur les voisins.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret de conséquences des inondations, qui vous a marqué ?

Les conséquences dépendent des zones. Sur une zone boisée, l'impact des inondations est en général très faible, car l'évapotranspiration permet de compenser les effets. Sur les zones agricoles ou les prairies, l'impact est relatif, en particulier, lorsqu'il y a une couverture de sol permanente qui permet d'éviter les coulées de boue. À l'heure actuelle, 55% des terres sont des terres cultivées avec en général une pente faible, ce qui peut provoquer de l'érosion lors de pluies importantes. Cela est particulièrement le cas lorsqu'il y a peu de **couvertures végétales**, que nous sommes sur des cultures sur andins (pommes de terre, carottes, asperges, etc.), car le ruissellement se fait dans le sens de la pente et entre les talus. **Cette érosion importante va mener à la perte de sol agronomique** (couche de terre dans laquelle se trouve la vie) et donc une impossibilité pour les agriculteurs de cultiver, car le sol n'a plus de structure. Lors d'une inondation, c'est l'urgence qui prime pour évacuer les voiries, la boue, et personne ne pense à récupérer la terre qui a été déplacée. Il faut en général 4-5 ans pour régénérer un sol du point de vue agronomique. Il est donc essentiel à mon sens de **prendre des mesures environnementales contre la suppression des haies, remettre des talus, ne pas cultiver dans le sens de la pente, etc.** Malheureusement, cela dépend essentiellement des politiques agricoles et les cultures qui sont aujourd'hui les plus rentables sont aussi celles qui posent le plus de risque.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué d'adaptation de logement face aux inondations ?

Tous les dossiers sont adaptés en fonction des conseils donnés et des situations. J'ai eu un dossier avec 2 habitations unifamiliales qui souhaitaient être réalisées dans une zone à débordement de cours d'eau. Une demande de permis d'urbanisme a été refusée à Bassange par le Conseil d'État. En effet, le projet se situait dans une zone d'aléa élevé, le projet a été adapté en fonction de la hauteur d'eau sur une période de retour de 100 ans, une citerne à eau de pluie a été installée, mais cela n'a pas suffi. La voirie avait un accès unique, les voitures ne pouvaient pas évacuer et le bâtiment pouvait être inaccessible pendant plusieurs jours avec une hauteur d'eau élevée, ce qui rendait le bâtiment dangereux pour les habitants alors que nous sommes dans une zone considérée comme habitable ! Ainsi, il faut vraiment **prendre en compte l'ensemble des contraintes**.

Concernant les habitations en zone inondable, elles doivent être mises **hors d'eau au niveau RDC** et des niveaux exploitables. Il faut donc gérer la dynamique des cours d'eau pour éviter que les habitations ne soient inondées tout en assurant la protection des personnes. Au SPW, nous choisissons une période de retour de 100 ans et nous conseillons de prendre une durée plus longue.

Nous devons donc savoir jusqu'à quelle hauteur les eaux peuvent monter et suite à cela, nous pouvons imposer des mesures ou nous pouvons refuser le permis selon le CoDT D.IV.57, mais c'est l'autorité administrative qui doit

prendre en compte nos décisions ou non. L'autorité administrative interroge en général le gestionnaire de cours d'eau ou le GISER pour les axes de ruissellement concentrés en vertu du R.IV.35-1 du CoDT.

Néanmoins, certaines communes ont par exemple demandé au Conseil d'État d'annuler le périmètre d'inondation, car l'enquête publique n'avait pas été bien réalisée. De ce fait, si une inondation a déjà eu lieu à un endroit, mais que la carte des inondations dit autre chose, l'inondation de fait est plus à prendre en compte que la théorie.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Nous pouvons leur conseiller de **lire le Guide d'adaptation** et consulter les différentes ressources internet. Il faudrait, de la même manière, **un guide sur les démarches de conservation de la nature ou des fiches pour adapter un projet en fonction de la conservation de la nature**. Nous avons réalisé plusieurs colloques pour que les gens (auteurs de projets) prennent en compte le risque.

En tant qu'auteur de projet, les cours d'eau sont très bucoliques, mais lorsque le cours d'eau déborde, il est nécessaire de pouvoir estimer la hauteur d'eau sur la parcelle. Afin d'adapter son projet aux inondations, les auteurs de projets peuvent **déroger à certaines règles comme la règle d'alignement** afin de limiter le coût des impétrants (aujourd'hui payés par les habitants et avant état), mais aussi de déplacer l'habitation sur la parcelle afin d'éviter les risques naturels.

Dans les zones habitées depuis plusieurs années, il est important d'observer les habitations alentour qui sont souvent surélevées de 3-4 marches alors qu'il n'y a pas forcément de cours d'eau à proximité. Cette donnée permet d'avoir une idée du risque.

Lorsque le bâtiment est placé hors eau, il n'y a pas de mesure particulière à prendre en compte sous réserve de mesures demandées par les pompiers. Il faut, par exemple, que **les voiries restent accessibles aux camions de pompiers**, ce qui n'est plus le cas après 70 cm d'eau. Les pompiers doivent alors intervenir avec des barques. Le bâtiment doit toujours rester accessible.

Dans les zones densément urbanisées avec un risque élevé, il est difficile de dire aux habitants de ne pas construire, car il y a déjà beaucoup d'habitations présentes.

Lorsque les gens achètent un terrain, il est important que l'auteur de projet nous interroge pour avoir l'ensemble des informations sur le risque. L'avis du notaire peut aussi aider à prendre la décision d'acheter ou non un terrain en fonction du risque d'inondation.

Selon l'article 640 du Code civil ("Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur."), il existe une **servitude d'écoulement**, ce qui empêche les habitants de rejeter les eaux chez leurs voisins. Il faudra donc aussi veiller à bien respecter cette règle.

Quel est, selon vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

À titre individuel, **nous ne pouvons pas obliger les gens à prendre des mesures**. A titre de conseil, ils peuvent consulter **le Guide inondation**. Sinon, le **règlement d'urbanisme peut imposer certaines choses**, même pour la transformation de biens ou il est possible d'émettre des avis en termes de réhabilitation, extension, etc.

L'assureur peut choisir ou non d'assurer les biens. Pour les aléas élevés, l'assureur a le droit de ne pas assurer le demandeur ou de mettre une prime d'assurance plus élevée. Cette absence d'assurance peut avoir de graves conséquences comme les crédits hypothécaires refusés. Pour les gens qui ne peuvent pas s'assurer par manque de moyens. Le Fonds des calamités (si le sinistre est décrété comme calamités publiques) peut intervenir sous réserve d'introduire une demande pour indemniser les dégâts mobiliers et immobiliers.

Il faudrait éviter que les gens ne construisent dans des endroits où le risque n'est pas maîtrisable.

FONDS DES CALAMITES – S.24/06/21

Contexte : Responsable à la SPW au service régional des Calamités

Outils : Zoom

Pourriez-vous me présenter le Fonds des Calamités ?

Le Fonds des calamités indemnise les dommages dus aux inondations, mais n'a aucun rôle préventif. Nous n'imposons donc aucune mesure aux citoyens.

Le Fonds des Calamités doit intervenir uniquement dans des situations exceptionnelles (aide de l'état) pour apporter un complément. Ainsi, nous avons actuellement des discussions pour savoir si nos critères doivent évoluer en fonction des changements climatiques tout en restant cohérents pour continuer à aider les habitants. Actuellement, nous n'avons pas l'impression qu'il y a plus d'inondations, mais les quantités d'eau qui tombent en une heure sont de plus en plus importantes. **Nous considérons une situation exceptionnelle pour des seuils de 35mm pour 1h et 70mm en 24h pour les inondations par ruissellement et nous considérons des périodes de retour de 25 ans du débit horaire du pic de crue ou les mêmes critères que pour les inondations par ruissellement pour les inondations par débordement.**

Phénomène naturel	Brève description	Seuil à atteindre
Inondation par ruissellement	Pluies très intenses qui peuvent être accompagnées d'orages violents	35 mm en 1h 70 mm en 24h
Inondation par débordement du réseau hydrographique	Débordement d'un cours d'eau, canal, lac, étang, etc.	Débordement d'un cours d'eau : période de retour de 25 ans du débit horaire du pic de crue OU 35 mm en 1h – 70 mm en 24h Rupture naturelle d'une digue : inondation qui s'ensuit est exceptionnelle Dans les autres cas : comparaison avec une station voisine. A défaut : 2 inondations à cet endroit au cours des 10 dernières années.

Figure 43 Seuil à atteindre pour être considéré comme calamités (Source : <https://interieur.wallonie.be/marches-et-patrimoine/calamites-naturelles/reconnaissance-calamite-naturelle-publique/140858>)

Comment sont financées les calamités ?

Les calamités sont régionalisées et nous recevons un budget établi par la région. Si la somme allouée n'est pas suffisante, nous possédons un cavalier budgétaire pour continuer à indemniser les habitants. C'est l'unité de l'administration publique qui gère les sommes allouées annuellement et via ce fonds 2 sections sont alimentées : la section agricole et celle des calamités publiques.

Pourriez-vous m'en dire plus sur la réforme des calamités ?

Il y a eu une réforme du Fonds des calamités lors de la 6e réforme de l'État en 2015. Nous sommes passés d'un régime national à un régime régional avec un changement de législation et un nouveau décret en 2016 afin de mieux s'adapter à l'actualité et aux **spécificités des régions**. De ce fait, le calcul des aides a été modifié.

En 2006, les assurances ont dû prendre en compte la couverture inondation de manière obligatoire comme catastrophe naturelle, couverture qui se trouve elle-même dans l'assurance incendie. C'est de cette manière qu'est né **le bureau de tarification** pour convenir d'un prix raisonnable afin que tout le monde puisse avoir accès aux assurances sans que les compagnies refusent des clients. La législation a donc été adaptée pour que **le Fonds des calamités intervienne uniquement de manière résiduelle.**

Quel est votre lien avec les assurances ?

En cas d'inondation, les compagnies d'assurances interviennent en premier lieu et le Fonds des calamités intervient de manière résiduelle pour indemniser le bâtiment et son contenu. Nous intervenons pour des risques autres que des risques simples. Les compagnies d'assurances sont désormais dans l'obligation de couvrir les catastrophes naturelles et doivent fournir une offre imposée par le bureau de tarification. Elles peuvent en parallèle refuser d'assurer cette même habitation pour les autres dommages.

Pour les personnes les plus démunies qui n'ont pas d'assurance (revenu d'intégration sociale ou aide équivalente au CPAS), **nous allons indemniser le bâtiment et son contenu**. Nous allons aussi indemniser les agriculteurs, et les biens qui ne sont pas considérés comme simples.

De plus, **nous indemnisons uniquement les dommages directs**. Si une maison est mal construite selon les experts alors ces dommages et les remboursements associés ne sont pas pris en compte. Par exemple, si un mur de soutènement n'est pas fabriqué avec les bons matériaux (bois plutôt que béton) et que l'expert immobilier le juge insuffisant, alors il n'y a pas de remboursement.

Quand vous indemnisez les gens, est-ce que vous les accompagnez aussi pour qu'ils construisent « mieux » ?

Le conseil ne fait pas partie de nos champs d'interventions et nous nous intéressons uniquement aux dommages.

Qu'est-ce qui peut être couvert par le Fonds des calamités ?

Le Fonds des calamités permet de **couvrir l'immobilier bâti extérieur comme l'immobilier par assimilation**, des chapes de béton, des murs de soutènement, un chalet de jardin sur du béton, un garage, un hangar, etc. Les biens meubles à usages courants et familiaux peuvent également être couverts à hauteur de 504€ pour les outillages par exemple, ou de 509€ maximum pour le mobilier de jardin. Le mobilier non bâti comme les terres, les coulées de boue qui déforment le terrain, la destruction d'un parking en gravier ne sont pas pris en compte.

Désormais, beaucoup de compagnies proposent une indemnisation pour les espaces extérieurs.

En dessous de 300€, il n'y a pas d'indemnisation. Jusqu'à 111 000€ de dégâts, le Fonds des calamités peut prendre en compte l'intégralité des dégâts puis ce pourcentage diminue. **L'objectif étant de permettre aux habitants de revenir à une situation normale le plus vite possible et de reprendre le cours de la vie.**

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ?

Je n'ai pas toujours l'impression, car **quand les gens achètent une maison, ils n'ont pas conscience du risque.**

Est-ce que les cartes d'inondations sont souvent utilisées en pratique ?

Elles sont connues pas les compagnies d'assurance et par la population, les administrations communales, concernant les particuliers, je ne sais pas.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de préparation d'habitation face aux risques d'inondations ?

Je ne me rends sur place que pour les biens publics. Le reste du temps, ce sont nos experts qui vont sur place et qui vont vérifier que les dommages sont bien dus aux calamités.

Pourriez-vous vous remémorer un cas concret qui vous a marqué de conséquences des inondations ?

Nous intervenons plutôt après les inondations et c'est plutôt le centre de crise qui a conscience de ces aspects. Nous avons plutôt une idée des conséquences grâce aux dossiers que nous recevons. Dans les dossiers les plus marquants, il y a ceux de 2016 où il y avait eu d'importantes coulées de boue qui ont causé beaucoup de dommages. **Avec des inondations classiques, cela peut encore aller, mais avec les boues, les gens perdent beaucoup.**

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Si les gens mettent en place des mesures notamment dans leur jardin, le fonds n'indemnise par les mesures préventives donc nous ne pouvons pas les aider à ce niveau. Pour les demandes de permis, les communes doivent

demander l'avis au groupe de travail inondation et la construction peut être refusée ou autorisée sous réserve de réaliser des aménagements, ce qui peut aider les habitants.

Sinon... peut-être **avec une incitation financière comme cela est déjà le cas avec la rénovation énergétique ?** Les personnes qui ont été inondées mettent en place des mesures, car elles ne veulent pas que cela se reproduise, mais elles ne reçoivent aucune aide.

Selon moi, le problème des inondations est plus large que les adaptations des logements. **Les bassins d'orages ne sont pas toujours suffisants, il y a de plus en plus de culture intensive et les sinistrés ne peuvent intervenir que sur leur habitation.** C'est pourquoi de nombreux citoyens interpellent leurs communes qui se font accompagner par des entités plus compétentes pour mettre en place des mesures comme la cellule GISER.

Il faudrait aussi **davantage de communication quant aux mesures simples à réaliser. Il existe déjà des guides de prévention pour éviter les cambriolages, il devrait y en avoir aussi pour les endroits en zones inondables.**

Quel est, selon vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Au moment de la construction de la maison, il faudrait interdire les constructions à certains endroits et avoir une meilleure conception des bâtiments. Selon moi, il faut savoir parfois choisir un autre endroit pour construire ou, en tout cas, avoir une connaissance du terrain. Je connais des gens qui ont acquis un terrain avec des marécages au bout de terrain, ils ont choisi cet endroit pour mettre leur garage qui va être très certainement régulièrement inondé. C'est un manque de sérieux de leur part !

Le GTI est très souvent sollicité pour analyser les demandes de permis et il est souvent difficile de refuser et d'imposer des mesures pour les habitants. Néanmoins, chaque construction va durer dans le temps, et lorsque les inondations peuvent survenir plusieurs fois dans l'année, le risque est plus que jamais à prendre en compte !

Nous rencontrons les personnes sinistrées lors des rencontres citoyennes. Les personnes qui ont déjà été inondées sont plus vigilantes, elles **ont souvent des problèmes avec leurs compagnies d'assurances qui les mettent dans des situations inexplicables.** Si les personnes ont déjà été inondées 2-3 fois, elles sont souvent rejetées par leur assurance pour des raisons de rentabilité.

DIRECTEUR GESTION DE CRISE WALLONIE – Simon Riguelle 29/06/21

Contexte : Responsable à la SPW de la gestion de crise.

Outils : Zoom

Contact : simon.riguelle@spw.wallonie.be

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Je suis le directeur du centre régional et je travaille au service de l'administration. Je ne travaille pas que sur les inondations, mais sur la gestion du risque, des crises de manière pluridisciplinaire. J'ai une formation d'ingénieur agronome et le sujet des inondations fait partie de nos missions. **Ce sujet est très central et important, nous nous devons d'être à la hauteur de la situation.** D'autres risques peuvent arriver, mais ils sont beaucoup plus rares et nécessitent moins de préparation.*

Pourriez-vous m'en dire plus sur le Centre de crise ?

*Le centre de crise existe depuis 2008 et découle du plan PLUIES pour répondre à la thématique des inondations, suite à plusieurs dégâts spectaculaires (30 mesures prises pour l'ensemble du risque). Dans ces mesures, un **centre pour coordonner la gestion de ce type de phénomène a été créé.** À l'heure actuelle, le centre a évolué, mais garde un rôle important concernant les inondations. Il gère plusieurs aspects comme la coordination des instances et différents services, **la mise en place des plans de mesures pour atténuer les risques ou encore la gestion des événements à proprement parler.** Le GTI a permis d'avancer de manière coordonnée sur les travaux, de faire le suivi de la mise en œuvre de la directive Inondation, de cartographier les risques, de mettre en place le plan de gestion des risques inondation (plan à la mesure globale, régionale et locale qui est coconstruit avec des acteurs locaux, les contrats de rivière, etc.) et de permettre une meilleure information pour le public. **Nous apportons nos « imputs » pour aider les autorités, mais les conséquences, la gestion de ces conséquences, la gestion de la crise passent par les autorités locales.** Nous les accompagnons avant/pendant/après les inondations.*

Comment anticipez-vous les crises ?

*Il existe deux types d'inondations : par ruissellement ou débordement. Les inondations par ruissellement, notamment avec les orages, apportent beaucoup d'eau de manière soudaine et il est très **difficile de prédire la quantité d'eau qui va tomber et à quel endroit.** Les inondations par ruissellement causent des coulées de boue, qui peuvent être très soudaines et destructrices. **Les gens n'ont pas le temps de se prémunir et il est très difficile de savoir avec précision où les inondations vont passer.***

*Si les conséquences des inondations sont les mêmes, **la prédiction du phénomène est complètement différente.** Le modèle hydrologique fait par la SPW permet de générer des alertes pour les inondations par débordement via le site info cru. La hauteur d'eau prédite est de plus en plus précise. Notre rôle en tant que centre de crise est de **répercuter et transmettre cette alerte** aux communes, zone de secours, producteurs d'eau, etc. Nous ne faisons pas de communication directe vers le citoyen, mais ces alertes permettent de mettre en place des mesures de protection.*

Comment se déroule la phase d'urgence ?

*La phase d'urgence au niveau communal dépend de l'arrêté royal du 22 mai 2019 qui permet de **planifier, de coordonner de manière pluridisciplinaire tous les acteurs pour résoudre la situation.** Tout le monde a un rôle à jouer dans la gestion des inondations : activer des dispositifs temporaires, des retenues d'eau, mettre en place des mesures techniques pour atténuer les impacts. Après la crise, notre objectif est **le retour à une situation normale au niveau local** et aider la mise en place des assurances, des indemnités, etc.*

*Pour les zones d'aléas élevés, **les primes d'assurances sont plus élevées,** certains habitants ne peuvent s'assurer. Quand les gens vivent dans ces zones, ils doivent être conscients du surcout engendré (assurance, dégâts) et du risque d'être inondé.*

Sinon, nous intervenons davantage au niveau de la coordination en appuyant les pouvoirs locaux pour la rédaction du plan urgence. **Nous venons avec des éléments de base (canevas simplifié) pour qu'ils construisent leur propre plan d'urgence.** Notre prochaine mission est de répondre au prochain PGRI tout en mettant à disposition des canevas PGUI plus simples à utiliser pour mieux informer les parties prenantes.

Comment fonctionne le centre de régional de crise pour la gestion des inondations ?

Nous souhaitons **améliorer l'information au citoyen.** Ce dernier doit trouver l'information par lui-même pour être plus proactif et mettre en place des mesures.

De qui dépendez-vous ?

Nous dépendons de la Wallonie, nous sommes plus tournés vers l'interne que l'externe.

Avec quels acteurs travaillez-vous ?

Nous travaillons avec tout le monde (acteurs institutionnels, structure administrative, société publique, contrat de rivière, etc.) **à l'exception des citoyens.** Avec les contrats de rivière nous travaillons avec une vision macro régionale. Nous travaillons surtout avec les communes pour les avertir, le fédéral pour les alertes en cas de grosse inondation. Le but de notre organisation est d'établir une communication avec tous les acteurs.

Avez-vous constaté une augmentation du phénomène des inondations ?

Je suis là depuis 2 ans et nous n'avons pas noté d'accroissement du nombre d'inondations, juste 2- 3 situations de débordement de cours d'eau sans conséquence grave. Par contre, **les inondations par ruissellement et les impacts de boues sont un phénomène de plus en plus récurrent chaque été.** Des mesures sont mises en place pour aménager le territoire, mais elles ne sont pas toujours suffisantes ou difficiles à prévoir, ce qui peut mener à la création de conflit. Il faut **trouver un bouc émissaire** (agriculteur, aménageur des lieux), alors que pour les inondations par débordement, cela relève plus de la fatalité. Pour vraiment évaluer une tendance, il faudrait demander aux experts en climatologie. De notre côté, **nous nous attendons à la même quantité de précipitation, mais plus concentrée, sous forme d'orage ; donc des pluies moins fréquentes, mais plus intenses avec d'importants risques de ruissellement.**

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ?

Oui globalement. Chacun est conscient que ça peut arriver, car tout le monde a un proche marqué par les inondations. **Le risque est perçu comme moins important qu'un risque industriel, de pollution ou pire, un risque nucléaire.**

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Il faut mettre à disposition **les informations sur les conséquences des inondations**, sensibiliser davantage grâce aux cartes d'aléa, **avoir connaissance de sa situation** (à quel type d'aléa l'habitation est soumise), faire des partenariats avec les communes, trouver des solutions architecturales, etc. Cependant, il est très difficile de mettre en place des campagnes généralisées de protection. Le mieux, selon moi, ce sont les projets pilotes qui permettent aux habitants d'être confrontés aux risques et de mettre en place des mesures adaptées avec un soutien local.

Quel est, selon vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Soit après l'inondation, c'est toujours le bon moment pour rebondir, évaluer ce qui s'est passé, voir quelles sont les adaptations qui auraient pu être mises en place pour amoindrir les dégâts, réfléchir à l'après, etc. Certains déménagent et d'autres veulent rester, mais prennent des mesures pour ne plus être impactés. Aujourd'hui, les gens achètent des biens en tenant compte des performances énergétiques. **Il faudrait intégrer les risques éventuels et le prix des assurances au même titre que les autres informations d'achats.**

Annexe 2.B.5. Interviews d'architectes

ARCHITECTE – Olivier De Wispelaere | 21/05/21

Contexte : Confronté une fois dans le cadre d'un projet au service des voies navigables avec le cabinet d'architecture SubstrA.

Outils : Collaborate

Contact : o.dewispelaere@uliege.be

Pouvez-vous me parler du projet réalisé et dans quel cadre vous avez été confronté au service des voies navigables ?

Nous avons été confrontés une seule fois au service des voies navigables sur une parcelle de 0,5 ha. Le projet était dans une zone d'aléa inondation, mais uniquement sur l'entrée du site. L'accès du site se faisait par une esplanade en pente qui était au contact de la voirie, le reste du terrain autour du bâtiment était aussi en pente, mais pas à l'état naturel de la vallée. Lorsque l'administration communale est venue créer la base de données pour les inondations, elle avait uniquement pris en compte le terrain et pas les bâtiments. C'est dans ce cadre que nous avons été confrontés au service des voies navigables.

Quelles sont les mesures que vous aviez mises en place pour faire face à la problématique d'inondation dans ce projet ?

*Notre projet prévoyait de démolir le bâtiment existant pour en construire un nouveau et de retravailler les niveaux pour faciliter l'accessibilité PMR. Le niveau du RDC était placé à 80 cm au-dessus du niveau de référence des inondations. Cependant, pour permettre une accessibilité PMR, nous devions aménager des rampes, mais nous n'avions pas le droit de réaliser des remblais sur l'emprise. La législation, telle qu'elle est actuellement rédigée, génère des demandes en termes d'accès et d'altitude et d'un autre côté le fait de réaliser des rampes est aussi contesté par les aléas inondations. **Il y a donc une contradiction entre les besoins d'un programme et les contraintes imposées par les aléas d'inondations.***

*Nous avons donc proposé une implantation avec un remblai pour l'accessibilité PMR et pompier. Lors du dépôt de permis, nous avons un avis favorable conditionnel, le fonctionnaire a validé notre proposition sous condition de ne pas réaliser de remblais. Cependant, cette situation allait elle-même à l'encontre d'autres services. Nous devons donc considérer la situation de manière globale. L'idée derrière la législation était **de ne pas générer par notre intervention de suppression au niveau de l'eau** donc nous ne pouvions pas remblayer la zone inondable, car en cas d'inondation **nous risquons d'augmenter le débit par ailleurs et de créer un problème en aval.***

*Nous avons donc choisi de modifier l'implantation du projet pour créer des remblais à d'autres endroits et favoriser le passage de l'eau dans ces endroits. En effet, **si l'eau ne peut plus passer à l'endroit originel, l'important est de lui créer un nouveau cheminement.** Si le fonctionnaire a de nouveau refusé cette solution, la commune a accepté. Afin de satisfaire à ces exigences, nous avons donc réalisé un profil altimétrique très précis du terrain (ligne de niveau tous les 10 cm) et nous avons réalisé un profil de remblais et déblais. Nous avons aussi démolé un mur de soutènement pour permettre à l'eau de s'écouler sur une autre partie du terrain qui était beaucoup plus importante. Nous pensions rendre les vides ventilés sous le bâtiment inondable, ce qui était envisageable pour le fonctionnaire, mais pour la commune qui a refusé pour des questions de salubrité (peur d'avoir des rats). Finalement, **on constate de nombreuses problématiques d'interactions normatives. En tant qu'architectes, nous sommes obligés de faire des arbitrages face à ces différentes normes.***

Pouvez-vous m'en dire davantage sur ces interactions normatives ?

*Pour réaliser un projet, de nombreux éléments doivent être vérifiés que ce soit au niveau des pompiers, des écoulements, des aléas inondations, vérifier que nous ne sommes pas sur un site archéologique, etc. En général, un dépôt de permis doit être envoyé à 4 intervenants différents. Dans le cadre de ce projet, il y en avait 16 avec, à chaque fois, 9 A0 ! Chaque administration de la commune voulait pouvoir intervenir sur notre projet. Cependant, sur ce type de projet aussi complexe, il y en a énormément ce qui montre **le manque d'interactions entre les***

différents services. Si le PEB souhaite du double vitrage et le patrimoine souhaite du simple, en tant qu'architecte nous sommes au centre de ce conflit. **L'architecte est comme le chef d'orchestre des différentes demandes et c'est à la commune que revient le pouvoir d'appréciation.**

Dans quelle mesure avez-vous utilisé les cartes d'aléas d'inondations ?

Les cartes d'aléas inondations sont calculées en fonction du niveau de référence du terrain et dans beaucoup d'endroits le terrain a été modifié et avec les nouvelles constructions, il existe des obstacles différents pour le ruissellement de l'eau. **C'est un indicateur que nous avons utilisé, mais elles ne sont pas suffisantes en soi.**

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leur logement face au risque d'inondation ?

Il faut revoir la distribution des fonctions dans le bâtiment, lister des objectifs à rencontrer pour chaque fonction, identifier les besoins des gens en termes de fonction, mais aussi de niveau de confort/risque pour chacun, **faire un état des lieux de leurs besoins de vies.** Ensuite, il faut **identifier les potentialités spatiales et de risques** et distribuer au mieux les fonctions suivant les états de contraintes. Soit, nous arrivons à distribuer de manière harmonieuse les fonctions en faisant des adaptations pour que si l'eau rentre, les dégâts soient minimisés. Sinon, nous pouvons réaliser une extension adaptée aux contraintes qui contiennent les fonctions qui n'ont pas trouvé leur place. Dans tous les cas, l'idéal est **d'accompagner les habitants pour les projeter dans un scénario de vie dans lequel ils sont inondés.** Cela leur permet de se préparer pour anticiper les fonctions qui seront touchées, comment protéger leur famille, ce qu'ils souhaitent sauver en premier, etc. Le but est aussi de leur **faire accepter le risque. S'il est agréable d'avoir une vue sur l'eau, il faut aussi accepter que le cours d'eau déborde. Il faut les accompagner pour créer une habitation dans laquelle ils sont en sécurité tout en perdant le moins possible.** Aujourd'hui, le risque n'est plus accepté. Pourtant le risque 0 n'existe pas. Il faut donc faire attention, mais parfois les gens se retrouvent dans des situations improbables. **Chaque situation doit s'apprécier à la mesure des fonctions environnantes.**

ARCHITECTE - Luan Nguyen | 25/05/21

Contexte : Entretien mené dans le cadre d'un concours réalisé pour la ville d'Esneux. Programme de logement à proximité d'un cours de l'Ourthe.

Outils : Lifezise

Contact : nl.nguyen@uliege.be

Pouvez-vous me parler du projet réalisé à Esneux ?

La contrainte de l'aléa d'inondation n'avait pas été clairement mentionnée dans le cadre de ce concours. Ce dernier était organisé en deux phases et c'est lors de la deuxième phase que les gestionnaires ont évoqué cette problématique supplémentaire. Si nous avions eu cette donnée auparavant, nous aurions pu trouver d'autres dispositifs pour assurer la gestion de l'eau sur la parcelle. Ici, la solution que nous avons proposée avait une plus-value très faible à ce niveau, l'équipe qui a gagné avait quant à elle mis au centre de son projet la problématique d'inondation avec notamment la présence de passerelle. Nous avons, quant à nous fait un choix différent en mettant l'accent sur les gens, un agencement linéaire des habitations.

Quelles sont les mesures que vous aviez mises en place pour faire face à la problématique d'inondation dans ce projet ?

*Nous avons une hauteur d'eau chiffrée maximale qui pouvait être atteinte, nous avons donc **mis le niveau RDC plus haut** que l'altimétrie prévue. La période de retour pour cette altimétrie était très élevée, même plus élevée que la durée de vie des habitations (100 ans vs 50 pour les habitations), le risque était donc pour nous très faible ! Nous avons mis en place plusieurs mesures pour minimiser le risque. Nous nous sommes placés au-dessus du niveau d'eau maximal, les maisons étaient **construites sur pilotis** avec un vide ventilé. Sur les parcelles, nous avons utilisé des **matériaux poreux, mis en place des citernes à eau de pluie**, etc. Finalement, l'aménagement des abords aurait pu être travaillé davantage avec plus de bandes paysagères perméables, **l'intégration de noues plus grandes qui aurait pu fonctionner comme des bassins d'orages**. Nous aurions pu prendre encore davantage cette menace au sérieux. D'ailleurs, lors du jury final, la majorité des questions portaient sur cette problématique !*

Dans quelle mesure avez-vous utilisé les cartes d'aléas d'inondations ?

*Les cartes d'aléas ont d'abord été utilisées pour déterminer le niveau minimal du RDC. De manière plus large, pour chaque projet, en tant qu'architecte, je me rends directement sur WalonMap afin de connaître l'ensemble des réglementations (permis urbanisation, patrimoine, sol, etc.) Au cours des dernières années, l'environnement a pris une importance significative tant au niveau de la gestion des eaux (inondations, eaux pluviales que nous ne pouvons plus rejeter au système public), l'évacuation des terres et leur traçabilité. Je pense que des normes sur les qualités de l'air vont bientôt être mises en place ! **En tant qu'auteur de projet, nous sommes de plus en plus sensibilisés pour être en phase avec notre environnement, mais cela contraint de plus en plus le portefeuille de nos clients.***

Comment prenez-vous en compte le risque d'inondation au sein de vos projets ?

Si nous nous trouvons à proximité d'un cours d'eau, le risque est évident. Lorsque la proximité avec l'élément à risque est faible, je pense notamment à des projets que j'ai pu réaliser à Verviers, il n'est même pas pris en compte, car semble inexistant. Si le risque est vraiment grand, le projet ne pourra même pas être réalisé et la zone sera qualifiée de non constructible non ædificandi. Pour un projet à Pepinster, à proximité de la Vesdre, avec une urbanisation tout le long du cours d'eau, nous avons dû donner une réponse précise au risque. Pour des projets de logements à Seraing, nous avons dû nous entretenir avec l'AIDE qui s'occupe des risques d'inondations sur l'ensemble de la vallée. Dans ce type d'urbanisation, c'est la ville qui a pris les mesures nécessaires avec des zones de démergement, des digues en amont, de nombreuses stations de pompage, etc.

Quelles sont les adaptations à mettre en place au sein des logements pour les adapter face au risque d'inondation ?

S'il n'y a que la cave d'inondée, alors il est nécessaire de réaliser des aménagements pour que l'eau s'évacue rapidement comme mettre en place des pompes de relevage. **Si l'eau va dans l'habitation, c'est qu'il est déjà trop tard et qu'en tant qu'architecte, nous avons raté notre mission.** Dans l'existant, il est difficile de modifier les niveaux ou l'infrastructure. Il faut davantage travailler le parachèvement, le type d'isolation (matériaux adaptés), bien intégrer l'électricité, etc. De manière générale, il est primordial de voir d'où vient l'eau et de réaliser un **aménagement des abords adéquats pour guider l'eau et réduire les dégâts** : murs de soutènement, barrage, talus. Ces aménagements pourraient même aider à améliorer la qualité paysagère des sites. Il est aussi nécessaire en amont d'analyser le sol pour mieux comprendre sa nature, les temps d'infiltration et d'adapter les aménagements en fonction.

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Il faut que le propriétaire soit au courant le plus rapidement possible du risque d'inondation. À l'achat du terrain, l'acte de vente mentionne le risque et il existe désormais des sites en ligne qui permettent d'obtenir les informations sur le risque. Les propriétaires et les personnes en général doivent donc **avoir pleinement conscience du risque d'inondation et cela de manière chiffrée.** En tant qu'architectes, nous devons apporter une réponse à cette problématique :

- Ne pas mettre les pièces de vies au niveau dit « inondable », c'est-à-dire construire à un niveau supérieur à celui de l'eau ;
- Travailler les abords pour diriger et stocker l'eau ;
- Travailler à l'évacuation des eaux ;

Dans tous les cas, la question est aussi et surtout de savoir chiffrer le risque. Est-il rentable de mettre en place des mesures comme des passerelles ou des murets sur lesquels monter lors d'inondation par exemple ? **Pour moi, tout est une question de probabilité et de budget.** De plus, comme tout le monde possède une assurance et que les assurances remboursent les sinistrés, la responsabilité d'adapter les habitations devient plus une responsabilité de la collectivité.

Quel est selon vous le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Il faut **agir au stade de l'esquisse si possible, car c'est le plus facile.** Lors d'une transformation d'habitation, il faut selon moi ne pas laisser la gestion du risque à d'autres spécialistes, mais plutôt que l'architecte intègre les solutions à son projet avec la mise en œuvre de coursive d'évacuation par exemple. En faisant intervenir les techniques spéciales, nous pourrions avoir une incompatibilité entre la technique et la forme souhaitée.

ARCHITECTE – Bernard Bergé | 31/05/21

Contexte : Mail envoyé pour prise de rendez-vous. Pas de rendez-vous fixé finalement, car pas de sujet traité.

« La profession d'architecte consiste à intégrer l'ensemble des éléments factuels, concrets, matériels, mais aussi culturels, et à les dépasser dans l'étude d'un projet.

Notre activité doit s'interdire d'appliquer des recettes, au risque de se perdre en chemin.

La prévention ou la lutte contre les inondations représente une contrainte, au même titre que l'on souhaite se protéger de la pluie. »

ARCHITECTE – Alexandre Pierard - 22/06/21

Contexte : Architecte qui a participé à la rédaction du *Guide inondation*.

Outils : Zoom

Contact : A.pierard@drea2m.be

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

Je suis un ingénieur-architecte. Nous avons créé le bureau DRE2M en 2011 comme étant un bureau pluridisciplinaire avec des compétences transversales. J'avais auparavant effectué mon stage, réalisé une spécialisation en gestion de l'environnement et j'avais travaillé dans un bureau d'aménagement paysager (JMC). J'ai donc eu l'occasion d'apprendre à gérer l'eau de manière paysagère et j'ai appris à réussir un aménagement paysager en maîtrisant les ruissellements.

Comment est né le *Guide inondation* et qui en est à l'initiative ?

*Nous sommes un bureau d'architecture, d'urbanisme et d'environnement donc nous sommes déjà assez sensibilisés à la problématique des inondations, car nous avons l'occasion de travailler à plusieurs échelles. Concernant le guide inondation, nous avons répondu à une offre sur le marché public lancée par le ministre de l'époque. C'était le début de la cartographie des zones inondables (2013). **Ce guide devait permettre aux habitants d'avoir une idée de l'adaptation à mettre en place au sein de ces zones pour se préparer.** Nous nous sommes occupés de l'aspect technique et graphique du guide, le but étant d'élaborer un contenu assez condensé et accessible au public. Les mesures présentées dans le guide portent sur les besoins des habitants et sont répertoriés en fonction de différents critères (la sécurité des personnes, la vulnérabilité liée à l'entrée de l'eau dans le bâtiment et le délai de retour à la normale).*

Qui avez-vous consulté pour la réalisation de ce guide ?

Je connaissais déjà une partie des problèmes rencontrés par les habitants dans le cadre de mon métier. Nous nous sommes donc basés sur notre propre expérience des inondations, sur des flyers, des documents sur les inondations en Europe et au Canada notamment. Ce document a été réalisé en partenariat avec la cellule GISER, le GTI, ECOREM, le CSTC (Centre scientifique et technique de la construction), des pompiers (notamment pour les chemins d'évacuations), etc.

Quel a été l'accueil de ce guide ?

Je n'ai jamais eu aucun retour de la part des habitants. Pourtant, le guide a été distribué dans les communes et les interventions proposées étaient relativement simples. **Je pense que l'objectif était de mettre en place un outil à disposition du grand public, mais ce guide était une fin en soi.** Je suis persuadé que le guide, à l'heure actuelle, ne sert pas à grand-chose. Il y a un gros problème de communication à ce sujet.

Que vous a appris le *Guide inondation* ?

Ce guide développe des pratiques simples. En le réalisant, j'ai appris beaucoup sur les problèmes d'infiltrations, l'entrée des impétrants. Ce travail m'a permis de prendre du recul et de beaucoup apprendre.

Selon-vous, est-ce que les habitants sont conscients du risque d'inondation ?

Pour les usagers, c'est compliqué. Il y a trop de cartes, un manque de texte pour expliquer les règles et normes pour savoir ce qu'il est possible ou non de construire.

*Aujourd'hui, il existe beaucoup plus d'outils pour réguler la délivrance de permis comme le tableau Excel, disponible sur le site du GISER (<https://www.giser.be/>) qui explique les risques de ruissellement et les infrastructures à mettre en place. Cet Excel est toutefois limité, car il ne prend pas en compte le type de sol présent sur le terrain et donc la **capacité d'infiltration du sol, ce qui a mené à la construction d'infrastructures surdimensionnées.***

Selon-vous, comment aider les habitants à se préparer face aux risques d'inondations ?

Selon moi, il est important de travailler sur la **temporisation des axes de ruissellement**. Il faut aussi prévoir des constructions soignées en faisant particulièrement **attention à l'étanchéité, aux drainages des murs enterrés et poser des membranes adaptées**. Même en prenant des mesures pour lutter contre les inondations, encore faut-il qu'elles **soient bien réalisées**. Par exemple, dans une maison, l'architecte avait fait poser des drains autour de la maison, mais comme le propriétaire a remblayé son terrain, ces derniers ne pouvaient plus fonctionner, ce qui a causé l'inondation.

Dans la maison en elle-même, il faut gérer le **réseau d'égouttage, mettre des clapets anti-retours** surtout à proximité des cours d'eau. Aujourd'hui, dans le code de l'eau, il est explicité qu'il faut **traiter les eaux** de ruissellement et de pluie en priorité sur la parcelle en permettant leur infiltration (possibilité de faire des tests de percolations). Si cela n'est pas possible, il faut renvoyer les eaux vers le cours d'eau et en dernier recours vers l'égouttage. En effet, en cas de fortes pluies, les stations d'épuration ne sont plus capables de traiter l'ensemble des eaux et une certaine concentration de saleté est nécessaire pour un bon traitement des eaux (d'où les déversoirs d'orages).

Selon vous, comment aider les habitants à adapter leurs logements ? (Outils à utiliser)

Aider les habitants sans aide financière me semble compliqué et le guide ne semble pas suffisant pour les pousser à agir. **Peut-être faudrait-il passer par des obligations ?** Nous pourrions instaurer la **mise en place d'un certificat pour le réseau d'eau** (comme on le fait déjà pour le réseau électrique), ce qui permettrait de garantir une bonne qualité du réseau installé (<https://www.certibeau.be/fr/certibeau-la-certification-eau-pour-les-batiments-wallons> propose des guides pour assurer la bonne installation du réseau).

De plus, les gens agissent lorsqu'il est déjà trop tard et n'ont pas conscience du risque. J'entends souvent : « **Impossible que je sois en zone inondable, je n'ai jamais eu ça !** ». Le principal problème est donc **d'accepter les zones à risque et d'appliquer les mesures qui s'imposent**. En général, les mesures à l'échelle du quartier coûtent cher et les riverains se renvoient la balle.

Quel est, selon-vous, le meilleur moment pour intervenir et avec quels outils ?

Le mieux est **d'intervenir lors de la conception de l'habitation**. Il faut **connaître les bassins versants, les risques associés, regarder les cartographies d'inondations et les comprendre**. L'idéal est d'intervenir et de gérer les inondations à **l'échelle urbaine** pour prévenir le risque en amont via des bassins d'orages, en améliorant la **perméabilité des sols**, etc.

La ville de La Louvière avait de gros soucis d'inondations il y a quelques années, car elle possédait beaucoup de sites industriels qui aujourd'hui ont disparu. Ces surfaces étaient complètement étanches, il fallait donc prévoir de grands bassins d'orage pour faire face aux inondations. Avec le démantèlement de ces zones et en augmentant la perméabilité, le risque a largement diminué d'où l'importance de bien évaluer la perméabilité des zones pour créer des infrastructures adaptées.

De même, lors de réunions publiques pour présenter un nouveau quartier, les deux problèmes principaux qui intéressent les gens sont la mobilité et les inondations. En créant **des noues, des citernes de rétention et en augmentant la perméabilité du site**, nous avons par exemple pu prouver que l'intervention n'augmentait pas le risque voire le diminuait, car le débit de ruissellement estimé était bien en dessous des 5L/s/ha. Nous avons maintenant de plus en plus d'outils avec une cartographie de plus en plus précise, ce qui permet de faire ce genre d'estimation et aménager au mieux le territoire.

Selon-vous, est-ce que la sensibilisation aux inondations devrait être obligatoire dans nos cursus ?

Dans toutes les écoles d'architecture, je trouve qu'il y a **problème d'apprentissage de la technique**. Les professeurs valorisent les esprits créatifs au détriment des notions de stabilité, de bâtiment étanche à l'eau, etc. alors que ces notions sont essentielles pour assurer une couverture décennale. Je n'ai pas le sentiment d'avoir appris les techniques, comment travailler un pied de fondation pour empêcher les eaux de s'infiltrer, comment rejeter les eaux ? Ce sont des choses que j'ai apprises en pratiquant, mais j'aurais mieux conçu avec ces notions. **Je pense que sans obligations, il n'y aura pas de changement.**

Annexe 2.B.6. Interview d'assureurs

ASSUREUR - Briec Petit - 26/05/21

Contexte : Expert d'assurés spécialisé dans l'assistance après sinistre chez Expert Bel. Nous avons aussi contacté Arnold de Looz-Corswarem travaillant dans la même société.

Outils : Zoom

Contact : LinkedIn

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Il y a deux manières de voir mon métier. De manière commerciale, on peut me considérer comme un **défenseur des sinistrés et un facilitateur moral lors de sinistres**. De manière effective, je suis un spécialiste du mesurage et des dégâts. Au niveau des sinistres traités, il y a les tempêtes, les dégâts des eaux, les incendies, les vols, les inondations. Nous intervenons à deux niveaux : soit dès le départ du sinistre voire avant l'assureur pour assurer un support émotionnel, faire en sorte que les sinistrés contactent les bonnes personnes, effectuent les bons devis, etc. ; soit, nous intervenons comme contre-expert, comme un avocat qui viendrait défendre les sinistrés et faire en sorte qu'ils aient la meilleure estimation des dégâts de leur habitation. En bref, le contre-expert chiffre les données, mais côté assuré pour avoir les indemnités les plus justes alors que l'assureur, lui, veut payer le moins possible.*

Quel est votre business modèle ?

*Les experts de notre groupe chiffrent précisément les dégâts et nous évaluons s'il est intéressant ou non pour nous et le sinistré de faire équipe. En effet, l'assurance va estimer les dégâts lors de l'inondation et notre but est de voir si cette estimation est juste ou non. Si elle ne l'est pas, nous allons défendre l'assuré afin **d'avoir une plus juste estimation des dégâts** et donc une plus juste indemnisation. Nous nous rémunérons en prenant un pourcentage de ce que donnera l'assurance, en moyenne 8% et 600€ au minimum. Les tarifs varient si le sinistré possède une protection juridique. Dans ce cas, nous ne lui coûtions quasiment plus rien.*

Depuis combien de temps l'exercez-vous ? D'où vous vient cette volonté de travailler sur les inondations ?

J'ai un an d'expérience, mais je suis plutôt du côté commercial. Avant, je travaillais dans une brasserie, et j'ai un ami (le fils d'un des responsables de la société) qui m'a proposé de les rejoindre. J'avais déjà une expérience commerciale, j'ai ensuite été formé par Expert-bel principalement sur les questions juridiques, les suivis commerciaux et c'est le terrain qui m'a donné la meilleure des écoles !

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ?

*Non, ils ignorent tout. Quand on achète un terrain ou une maison, on doit être tenu au courant par le propriétaire si la zone est inondable ou pas. Les gens sont en général compétents dans leur domaine, mais en dehors de ce domaine d'expertise, ils ne connaissent pas grand-chose et ne s'y intéressent pas. **Il y a un vide de compétences pour moi autour des inondations**. Par exemple, si le propriétaire d'un bien subit une inondation qui fait sauter le disjoncteur, l'électricité doit être refaite et le bien est inoccupé quelque temps. Les sinistrés peuvent prétendre au chômage immobilier qui est normalement couvert par l'assurance, mais la plupart du temps, les gens l'ignorent.*

Comment le risque est-il pris en compte dans les contrats d'assurance ?

Pour les risques d'assurance, nous pouvons regarder un contrat type chez AXA par exemple et notamment au niveau des « Garanties de base ». Deux parties pourraient convenir pour prendre en compte les inondations dans les contrats d'assurance : les « Dégâts causés par l'eau » et « Les catastrophes naturelles ». La partie sur les dégâts causés par l'eau ne prend pas en compte les dégâts causés par « par une inondation ou un débordement ou refoulement d'égouts publics ». Or, beaucoup d'inondations sont dues à des débordements de canalisation.

3.2.11. Les dégâts causés par l'eau

Sauf la perte d'eau subie à l'occasion d'un **sinistre**.

Sauf les dégâts causés

- aux canalisations, radiateurs, robinets, citernes, chaudières et autres appareils chauffant de l'eau, qui sont à l'origine du **sinistre**
- à la partie extérieure de la toiture du **bâtiment** ainsi qu'aux revêtements qui en assurent l'étanchéité
- par le débordement ou le renversement d'un récipient non relié à l'installation hydraulique du **bâtiment**, autre qu'un aquarium ou un matelas d'eau
- par la condensation
- par une infiltration par les terrasses, balcons, portes, fenêtres et portes-fenêtres ou par les murs extérieurs, autre que celle due à une fuite ou un débordement des installations hydrauliques extérieures du **bâtiment** ou des bâtiments voisins
- par une infiltration d'eau souterraine
- par une **inondation** ou un **débordement ou refoulement d'égouts publics**
- par les canalisations apparentes présentant plusieurs points de corrosion visibles et non traités
- par le gel ; néanmoins, les dégâts qui résultent de l'écoulement d'eau consécutif au gel sont couverts lorsque les mesures de prévention reprises dans le cadre bleu ci-dessous ont été respectées
- par l'écoulement d'eau des piscines et des bains à bulles extérieurs, ainsi que de leurs installations hydrauliques.

Figure 44 Dégâts causés par l'eau (Source : AXA 2020)

Les inondations sont **prises en compte dans le risque de catastrophes naturelles**. Cependant si l'habitation « constitue un risque aggravé pour cette garantie, dans ce cas, vos conditions particulières le mentionneraient expressément et votre garantie ne serait pas celle décrite ci-dessous, mais bien celle du bureau de tarification ».

De quelle manière, en tant qu'assureur, préparez-vous vos clients aux risques d'inondation ?

Nous ne réalisons pas de préparation, car ce n'est pas notre métier même si nous pourrions le faire. Nous gagnons de l'argent sur les sinistres et les dommages donc **notre « intérêt » reste que le risque « perdre »**. **Malheureusement, nos ressources financières viennent du malheur des autres**. Néanmoins, pour les risques d'incendies par exemple, il existe différents types de contrats dont un pour lequel, si les habitants mettent en place des mesures attestées par un expert pour réduire le risque, alors leur prime d'assurance sera plus basse. Dans tous les cas, **chaque contrat varie selon l'habitation**, pour la même maison (même endroit, superficie, etc.), mais entre du neuf et de l'ancien, le prix de l'assurance peut doubler. Dans tous les cas, les gens ne sont pas prêts. Je pense notamment à la célèbre vidéo sur YouTube sur la chaise à Papi (https://www.youtube.com/watch?v=cHuMUztDG-o&ab_channel=Spid3rOfficielSpid3rOfficiel) où la porte de garage est grande ouverte, les gens ne comprennent pas le risque.

Quelles sont les conséquences des inondations qui sont couvertes par les contrats d'assurance ?

Les contrats mentionnent ce qui est couvert ou non, en général ce qui se situe à l'intérieur du bâtiment. Dans le cas des incendies, l'assurance remet en état ou en tout cas **indemnise à hauteur de l'existant**. L'assurance paie en général 80% de la somme directement dès qu'il y a accord entre assuré et assurance. Pour les 20% restant, l'assurance peut exiger les tickets de caisse pour prouver qu'il y a bien eu les travaux. Les sinistrés peuvent nous demander de l'aide de manière un peu informelle, mais s'il y a un véritable problème de conception, il est préférable de **faire venir un expert pour les conseiller**. En Belgique, **il n'est pas obligatoire d'avoir une assurance habitation si bien que les assurances peuvent refuser des clients ou les « sur-tarifier » notamment si l'habitation est soumise à trop de risques**. À l'inverse, l'assurance est obligatoire pour les voitures donc les assurances ne peuvent pas refuser des clients et les prix sont fixés. Est-ce qu'il ne faudrait pas la même chose pour l'habitation ? Néanmoins, il n'y a pas que l'assureur qui rembourse le sinistré. Pour une crue au niveau de la Meuse par exemple, pour une maison inondée, le Fonds des calamités va couvrir une partie du sinistre.

Est-ce que les contrats d'assurance soutiennent l'adaptation des logements face au risque ? Si oui de quelle manière sinon, pourquoi ?

Si les clients arrivent à prouver que des travaux ont été effectués pour limiter les dégâts comme la mise en place d'une tranchée tout le long du terrain, **ils pourraient probablement diminuer leur prime**. En tous cas, pour la sécurité incendie, c'est le cas !

Selon vous, en tant qu'assureur, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Je pourrais, par exemple **leur conseiller des spécialistes** comme des ingénieurs stabilités. L'idéal serait de réaliser les adaptations avant les dégâts pour les prévenir c'est aussi le plus intéressant du point de vue

économique. D'un point de vue stratégique, une adaptation après le sinistre pour savoir d'où l'eau vient, comprendre le ruissellement et faire les adaptations au bon endroit peut aussi être intéressant.

ASSUREUR – Vito 31/05/21

Contexte : Contact avec des assurances, pas d'interview réalisée, mais ce dernier a répondu aux questions envoyées par mail sans avoir d'éventuelles explications. Souhait de garder l'anonymat.

Outils : Mail

Comment définiriez-vous votre métier et quel est son lien avec les inondations ?

*Je fais partie des responsables pour une société d'assurance. Au sein de mon travail, je m'occupe particulièrement des risques. Je travaille donc avec une base de données qui est mise à disposition, je regarde si l'habitation est dans une zone à risque et je **regarde en fonction des contrats dont nous disposons si ce risque est acceptable. Sinon, le dossier est transféré.** Dans tous les cas, nous nous basons sur la loi « catastrophes naturelles » en application depuis 2007.*

Est-ce que, selon vous, le grand public a connaissance du risque d'inondation ?

Avant la clôture d'un contrat, des questions bien précises concernant la garantie « inondations » sont posées au client, ce qui assure une bonne compréhension.

Comment le risque est-il pris en compte dans les contrats d'assurance ?

La garantie « catastrophes naturelles » est indiquée dans les conditions particulières avec le montant de la prime. Si la couverture de cette garantie est prise en charge par le bureau de tarification (Canara), le client en est informé également en lui communiquant les conditions générales d'application pour cette garantie auprès du bureau de tarification.

De quelle manière, en tant qu'assureur, préparez-vous vos clients aux risques d'inondation ?

L'assureur peut en effet imposer des mesures de prévention. Il est obligé, le cas échéant, de mentionner les mesures de prévention dans les conditions particulières du contrat.

Quelles sont les conséquences des inondations qui sont couvertes par les contrats d'assurance ?

La couverture minimale est prescrite par la loi. L'assureur a la liberté d'élargir la couverture.

Est-ce que les contrats d'assurance soutiennent/valorisent l'adaptation des logements face au risque ?

Je suppose que vous vous posez la question de savoir si les assureurs prennent en charge les travaux de modification afin de remédier aux inondations ? Non, ce n'est pas le rôle de l'assureur.

Selon vous, en tant qu'assureur, comment aider les habitants à adapter leurs logements ?

Il va de soi que lors d'une expertise, l'expert pourrait donner des conseils au client.

ASSUREUR (ASSURALIA) – Robert 18/06/21

Contexte : Représentant des assureurs et il travaille au service incendie (donc en lien direct avec l'assurance habitation).

Outils : Par téléphone

Comment définiriez-vous votre métier ?

Nous sommes des représentants des assureurs.

Comment est prise en compte l'assurance inondation dans les assurances habitation ?

L'assurance inondation est dans l'assurance incendie et est directement couverte par l'assurance habitation. L'assurance habitation **n'est pas obligatoire en Belgique, mais 95% des gens en ont une**, car ils savent que c'est très important, et peu de personnes prennent ce risque.

Les assurances assurent tout le monde, même les personnes qui sont dans des zones avec des risques importants. En effet, depuis une refonte du système en 2006, **la partie « couverture inondation » est comprise dans la police d'incendie qui est solidarisée au niveau de l'ensemble du marché**. De ce fait, tous les risques aggravés sont mis dans un pot commun et chaque assureur prend en compte ce risque en fonction de sa part de marché. Ce fonds de solidarité est alimenté par l'ensemble des habitants et cela, quel que soit le risque auquel ces personnes sont soumises, ce qui permet à chacun d'être correctement assuré.

Certaines assurances refusent d'assurer les personnes habitant dans des zones de risques élevés, comment l'expliquez-vous ?

Cela ne sert à rien d'arrêter d'assurer les gens, car les risques aggravés sont pris en compte par les assurés. Si un assureur résilie le contrat incendie, car il a déjà dû intervenir plusieurs fois, les sinistrés peuvent aller chez un autre assureur. De plus, comme le remboursement des risques élevés est dans un « pot commun », même si le client n'est plus chez lui, l'assureur participera toujours à la prise en compte des sinistres.

Si le risque est élevé, le coût de l'assurance sera aussi plus élevé tout en restant abordable par l'assuré. Le prix des assurances est régulé par le législateur et ce prix doit rester socialement accessible au risque que les gens ne puissent plus être assurés. La prime pour risque grave d'inondation est **limitée au maximum à 80% de la prime de base**. Si la personne paie 300€ de base pour son habitation, le prix total de son assurance ne pourra pas excéder 540€. C'est l'ensemble de ce mécanisme de solidarité qui permet de prendre en compte une tarification acceptable.

Qu'est-ce qui vous différencie du Fonds des calamités ?

Le Fonds des calamités est géré par les autorités alors qu'ici nous sommes dans un système propre aux assurances. Le Fonds des calamités intervient pour **indemniser les personnes qui n'ont pas la possibilité d'être assurées lors de catastrophes**, comme les agriculteurs par exemple.

Est-ce que les assureurs peuvent prendre en compte les adaptations réalisées dans les logements ?

Oui, car l'assurance fixe la prime en fonction du risque. Si un assuré peut prouver que le risque est diminué alors normalement, cela pourrait entraîner une baisse du prix de l'assurance. Néanmoins, l'assurance habitation est une assurance de masse qui est le plus souvent prise via internet. Il n'y a pas d'expert qui passe sur place pour évaluer les risques et tout se passe très vite. De fait, en pratique, **il est difficile pour l'assureur de mettre en place un système de contrôle pour vérifier que les assurés ont bien mis en place des mesures contre les inondations**. Cela est d'autant plus vrai lorsque les mesures sont temporaires (comme les batardeaux) et qu'elles dépendent de la présence ou non des propriétaires dans leur maison.

Est-ce que les assureurs peuvent aider les habitants à mettre en place des mesures de protection ?

Je comprends votre idée, mais pour mettre en place des mesures, **il faut réaliser une analyse de risque, utiliser uniquement les équipements qui ont fait leurs preuves**. Une fois que les adaptations sont installées, il faudrait **les faire vérifier par un organisme indépendant**, que les équipements mis en place fonctionnent, que la personne soit présente ou non dans l'habitation, etc. Financer ce genre d'équipement coûte cher aux assurances, et il faut se demander si l'argent investi sera compensé par l'argent touché au travers des primes de risques. Cela sous-entend aussi d'utiliser l'argent des personnes qui ne sont pas à risques pour financer les mesures de protection, mais l'assurance habitation ne couvre pas que les inondations.

Lors d'un sinistre, accompagnez-vous les sinistrés pour mieux penser leur habitation ?

Non, il n'y a pas de politique mises en place par les assureurs pour repenser l'habitation. Nous conseillons les personnes, mais ce sont **uniquement des notions de bon sens** : tout assuré qui a les pieds sur terre ne va pas remettre sa chaudière au même endroit s'il ne veut pas la voir de nouveau inondée.

Pourquoi n'avez-vous pas développé de partenariat avec certaines entreprises qui font des adaptations ?

*L'assurance habitation est une **assurance de masse avec près de 5,5 millions de contrats en Belgique. La gestion individuelle de chaque contrat par rapport à chaque habitation est impossible dans le cas d'une assurance automatisée.** Ce n'est pas une assurance à la demande, il est donc très difficile d'avoir une politique de gestion particulière. De plus, le prix des assurances est calculé pour que cela soit le plus juste possible entre l'ensemble des parties. Mettre en place ce genre de mesure **coûterait finalement beaucoup plus cher aux contribuables et le coût que cette mesure représenterait serait plus important que le bénéfice et donc l'assureur serait perdant**, ce n'est pas intéressant. Aujourd'hui, c'est la mutualisation du risque par tous les assurés qui permet de garantir le prix le plus juste et le plus compétitif. Il est segmenté au mieux selon les risques de chacun ; tout ce qui vient se greffer en plus et qui équivaut à une gestion individuelle va peser au niveau des coûts généraux.*

Avez-vous pensé à mettre en place un livret de prévention ou qui recense les entreprises qui réalisent des mesures d'adaptation ?

*En tant que fédération, **nous ne devons pas faire la promotion d'entreprises commerciales**, car il y a une réglementation de libre concurrence. Nous pouvons uniquement, si nous en avons connaissance, faire part de moyens de prévention aux assurés qui pourra alors contacter lui-même des entreprises.*

Annexe 2.C. Détails des entretiens des sinistrés

Les sinistrés ont été contactés via les réseaux sociaux et ont témoigné quelques jours et semaines seulement après les inondations de juillet 2021. Ces entretiens permettent de mieux se rendre compte de l'ampleur de ces inondations.

Annexe 2.C.1. Est-ce que vous aviez conscience du risque d'inondation pour votre habitation ?

Audrey, 3 enfants. Esneux – 20 juillet

Vu la hauteur où se trouve ma maison, jamais je n'aurais cru avoir une inondation et avoir de tels dégâts dans ma maison.

Marie, 55 ans. Poulseur – 22 juillet

Un peu après mon installation, mon voisin m'a dit qu'on était en zone demi-inondable parce que quand l'Ourthe montait, il y avait de l'humidité dans sa salle de bains. C'est la seule information que j'avais.

Françoise. Vaux-sous-Chevremont – 5 août

Nous avons eu 4 jours de pluie intense. Dans le Nord, c'est habituel, nous pouvons avoir 3 à 4 semaines de pluie sans incident... Mais le niveau de la rivière est monté jusqu'aux digues. Les gens du village connaissent le danger. La commune nous a distribué des plaques de bois de 30 cm de hauteur à placer devant les portes avec du silicone et des sacs de sable. Nous ne nous attendions pas à avoir 1,60m ou 2,50m d'eau. J'étais chez ma voisine, qui a 68 ans. Je vois la digue s'effondrer et j'ai dit à tout le monde que la rivière arrivait dans la rue... Des gens de la sécurité étaient présents, ils nous ont dit d'évacuer, de prendre un sac jusqu'au lendemain midi. L'eau est montée et ce durant 3 jours. Les 3 barrages étaient en difficulté, ils ont été prévenus d'urgence 4 jours plus tôt, mais ils n'ont rien fait. Ils auraient pu lâcher les eaux plus en douceur sans nous inonder. Nous avons eu 15min pour quitter les maisons où certains se sont réfugiés aux étages. C'est une immense catastrophe. Notre village a été inondé, c'était un lac sur plusieurs dizaines de kilomètres.

Laurent, 55 ans. Fourons – 9 août

Oui. La rivière en face de chez moi avait déjà débordé en 1998 et 2018. Dans un passé plus lointain, il y avait parfois des inondations, mais de plus faible ampleur, qui ne touchaient que la maison de mes beaux-parents, située plus bas dans le village et plus vulnérable.

Annexe 2.C.2. Est-ce que vous connaissiez les cartes d'aléas inondations ? Les outils pour vous protéger comme le *Guide inondation* ou des solutions de professionnels ?

Audrey, 3 enfants. Esneux – 20 juillet

Non.

Marie, 55 ans. Poulseur – 22 juillet

Non, pas du tout ! Personne ne m'a donné l'information, ni mon propriétaire, ni l'agence de location, ni la commune.

Françoise. Vaux-sous-Chevremont – 5 août

Non, car les inondations ne sont pas prévues au programme, ce n'est pas habituel ni occasionnel.

Laurent, 55 ans. Fourons – 9 août

Non je ne connais pas les cartes d'aléas inondation, mais avec l'expérience, la situation locale est assez évidente sans devoir plonger dans des documents. De plus, la commune a fait une séance d'information au début de cette

année sur des aménagements futurs en vue de limiter l'impact des inondations. Les simulations montraient les zones inondées, avant et après travaux. Aucun progrès ne sera à noter pour les crues exceptionnelles qui nous touchent tous les 25 ans (selon les statistiques). J'avais déjà vu des solutions de pro, mais c'est cher et inesthétique. J'ai préféré prendre mes propres mesures, qui se sont révélées efficaces ... jusqu'à ce qu'elles soient dépassées par la hauteur d'eau exceptionnelle. Je ne connais pas non plus le Guide inondation, je compte sur mon bon sens.

A2.C.3. Est-ce que vous avez pu vous préparer face aux inondations ?

Audrey, 3 enfants. Esneux – 20 juillet

Non, nous avons eu 2m d'eau en 10 min. Nous ne savions pas que nous étions dans une zone à risque.

Marie, 55 ans. Poulseur – 22 juillet

C'était une notion qui m'était totalement étrangère d'autant plus que jusqu'à mon emménagement à Poulseur, je vivais sur un plateau !

Françoise. Vaux-sous-Chevremont – 5 août

Nous n'avons rien pu faire, car nous avons eu uniquement 15 min pour partir, beaucoup de voitures et d'habitants sont restés coincés. Les barrages ont lâché les eaux d'un coup, sous prétexte qu'ils allaient craquer, alors qu'ils avaient été prévenus par l'IRM, la station météorologique bien avant.

Laurent, 55 ans. Fourons – 9 août

Oui, j'ai pu me préparer. J'avais fabriqué des panneaux et prévenu la famille de notre départ en vacances. Celle-ci est passée les mettre en place en entendant les prévisions alarmistes. De plus, toutes les armoires dans le garage sont sur bloc. La stratégie était la suivante : si un peu d'eau rentre dans la maison par infiltration, on la racle vers le garage situé 15 cm plus bas, spécifiquement vers le collecteur d'égout où une pompe vide cave se charge d'évacuer l'eau. Cette tactique a marché jusqu'à ce que la rivière arrive à un niveau inédit et ne submerge la maison par l'arrière.

Annexe 2.C.4. Quels sont les dommages subis qui sont les plus importants ? (Logement, environnement, psychologique)

Audrey, 3 enfants. Esneux – 20 juillet

Aucune idée des dommages, c'est tellement récent et la maison a énormément bougé. Je suis anéantie. Mes enfants sont restés coincés à Chaudfontaine, nous devions nous marier après 4 reports dus au Covid et on nous annonce que la salle est détruite. C'est une accumulation de trop de choses.

Fabien – 20 juillet

Nous sommes sans eau, sans courant, sans gaz et SANS maison ! Nous passons nos journées à vider et jeter nos "vies". Nous avons des proches qui sont décédés ou disparus...

Marie, 55 ans. Poulseur – 22 juillet

Le rez-de-chaussée complètement inondé sur 2 mètres de haut. Par chance, l'appartement est un bel étage. Je n'ai rien pu préparer d'autant plus que j'étais en France ! J'ai envoyé mon fils voir ce qu'il en était. Il n'a pu que

constater les dégâts. Je suis immunodépressive. Il serait dangereux pour moi de rentrer chez moi. Mes garçons ont tout vidé et commenceront à nettoyer et désinfecter la maison demain.

Quoi qu'il en soit, je ne rentrerai pas sans eau chaude c'est-à-dire si mon propriétaire n'assume pas ses responsabilités à propos du compteur électrique et du chauffage. J'ai été choquée de voir les photos que m'a envoyées mon fils. La perte de mes cours, de mes recherches, mes archives familiales et professionnelles ... Hier, je me sentais fatiguée d'organiser les évacuations à distance et légèrement désespérée que ni l'agence ni mon propriétaire n'assument leur part. Par contre, je me sens chanceuse et protégée d'avoir été absente de mon domicile au moment de la montée des eaux.

Françoise. Vaux-sous-Chevremont – 5 août

Nous gérons les urgences tous les jours. Nous avons tout nettoyé avec l'aide de l'armée, des pompiers, des équipes de foot... Des bénévoles. Nous n'avons plus d'électricité, plus de gaz pour le chauffage, plus d'eau potable... On nous a installé des douches, des w.c., un centre de ravitaillement d'urgence. Nous sommes bien aidés. Il y a beaucoup de dégâts et de pollution : des milliers de tonnes de déchets dans la rivière, des citernes à mazout, des voitures emportées, des conduites de gaz explosées, des maisons qui s'effondrent. C'est fou, même les anciens n'ont jamais vécu ça. Il n'y a plus d'oiseaux, plus d'insectes, que des odeurs de boue.

Psychologiquement, je vais bien, car j'ai développé une grande spiritualité qui m'aide beaucoup, mais j'ai vu mes voisins tomber en larmes, d'autres en état de choc... C'est terrible.

Laurent, 55 ans. Fourons – 9 août

Quatre grands types de dommage sont à répertorier :

- *Les appareils électriques (électroménager, brûleur de la chaudière et nombreux outils de bricolage) sont foutus.*
- *Les meubles (cuisine équipée et placard sur mesure dans le vestibule, canapés) sont fichus, définitivement déformés, gonflés ou salis.*
- *Les portes (chambranle et ébrasement compris) sont aussi perdues.*
- *Le plafonnage (murs et cloisons en plaque de plâtre) est probablement atteint, mais il est trop tôt pour évaluer les problèmes qui surgiront. Une nouvelle peinture sera le minimum.*

Psychologiquement, ça va. Je n'ai pas vécu le traumatisme en direct comme j'étais en vacances. Je suis revenu le lendemain. Plus que la peine de voir l'état de la maison, ce qui marque au bout de quelques jours, c'est l'immense chantier qui commence. Cela va demander beaucoup d'énergie et de temps, générer du stress et des ennuis pendant un an au moins. L'incertitude est stressante et elle ne va pas nous quitter de sitôt. Quelle indemnisation de la part des assurances, quels métiers, quels pros contacter pour réparer, pour quel résultat ... ? Ceci dit, la maison est habitable, le chauffage remarche et on n'a dû déménager que quelques jours. Il y a pire.

Annexe 2.C.5. Comment vous aider pour adapter vos logements face aux inondations ? Avec quels outils et à quels moments ?

Audrey, 3 enfants. Esneux – 20 juillet

Avoir un meilleur entretien de la part de la commune, car c'est la troisième fois que je suis inondée dû à la commune. J'aimerais qu'ils fassent le nécessaire pour plus que ça arrive, car là, ça a vraiment impacté la maison.

Marie, 55 ans. Poulseur – 22 juillet

Les aménagements éventuels relèvent de la sphère du propriétaire. Je pense qu'il n'investira pas dans cet immeuble. S'il ne lui rapporte pas, il cherchera probablement à le vendre.

J'aurais eu besoin que mon propriétaire prenne sa part plutôt que de dénier l'événement, qu'il vienne sur place (il habite à 10 km et son ex-épouse ainsi que sa fille habitent sur les hauteurs du village), prenne contact avec les

équipes qui se sont constituées au moment de la montée des eaux, agisse pour éviter certains dégâts comme étançonner la cuve à mazout, etc. J'aurais eu besoin que le service technique de l'agence de location qui gère mon contrat de location soit aussi présent et le manifeste. À vrai dire, en répondant à la question, je m'aperçois que je me suis sentie abandonnée, obligée de prendre en charge toute une série de choses qui ne sont pas de mon ressort.

Françoise. Vaux-sous-Chevremont – 5 août

Il n'y a rien de prévu, ce n'est pas comme à Venise où ils connaissent des inondations récurrentes. C'est une situation exceptionnelle, peut-être unique, en tout cas, nous l'espérons... ou encore faire des maisons sur pilotis, mais avec 2,50m d'eau, cela semble inenvisageable.

Laurent, 55 ans. Fourons – 9 août

Dans mon cas, je pense que la solution et les initiatives doivent venir de moi. Je dois renforcer l'étanchéité de la façade, boucher les ouvertures dans le mur mitoyen sur le côté et enfin construire un mur de protection à l'arrière pour isoler complètement ma maison. Rien n'avait été entrepris à l'arrière, car l'eau n'était jamais arrivée par ce côté.

Annexe 2.C.6. Allez-vous rester dans l'habitation suite à cette inondation ?

Audrey, 3 enfants. Esneux – 20 juillet

Si nous ne faisons pas de travaux, je vendrai la maison pour aller ailleurs. Je ferai attention pour voir si la nouvelle habitation est en zone inondable, s'il y a des chandoirs (noues), etc.

Marie, 55 ans. Poulseur – 22 juillet

Si les fonctions vitales ne sont pas en état de fonctionner et s'il y a un risque sanitaire pour moi, je déménagerai.

Françoise. Vaux-sous-Chevremont – 5 août

Oui, certainement !

Annexe 2.C.7. Points de vue des bénévoles

Si les habitants n'ont pas été directement touchés, beaucoup d'entre eux ont aidé les sinistrés.

Bruno. Spa – 14 juillet

Le plus gros problème semble être la communication au moment de l'inondation, il n'y a plus d'électricité, nous pouvons uniquement communiquer grâce à la 4G et les téléphones portables. Beaucoup de groupes de solidarité se créent, beaucoup de personnes de mon entourage sont bloquées à leur travail.

Je suis ému, je suis rentré chez une dame seule qui ne savait pas par où commencer pour nettoyer son habitation. Une autre personne ne savait rien récupérer, car il y avait de la boue partout dans son salon, tous les livres et albums qu'elle avait mis en hauteur ont été touchés, c'est comme si l'eau avait fait un tri dans ses souvenirs

Marianne – 25 juillet

Tout ce que j'ai pu faire, c'est aller accueillir le jeudi soir les personnes centralisées au hall omnisports, principalement les pensionnaires de la résidence « Joie et Santé ». Servir des boissons, discuter avec eux en attendant leur famille et je suis rentrée heureuse de les avoir quelque peu soutenus. Ils étaient tous un peu perdus les pauvres ! Leurs principales questions étaient : Quand ma fille va arriver ? A-t-on pu contacter mon fils ? Je n'ai personne, où vais-je aller ? Où vais-je dormir ?



Une Belge marche dans les débris des inondations meurtrières à Pepinster, près de Liège, le 19 juillet 2021 (John Thys, AFP)

