



HAL
open science

Estimer la vulnérabilité des campings face au risque d'inondation

Emma Mondoloni

► **To cite this version:**

Emma Mondoloni. Estimer la vulnérabilité des campings face au risque d'inondation. Géographie. 2023. hal-04297227

HAL Id: hal-04297227

<https://hal.inrae.fr/hal-04297227>

Submitted on 21 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Open licence - etalab

Estimer la vulnérabilité des campings face au risque d'inondation

Camping inondé dans le département des Alpes-Maritimes en 2015



crédit : Franz Chavaroché, PHOTOPGR, Nice Matin, 2015

21 septembre 2023

Présenté par : Emma Mondoloni

Sous les encadrements de : Frédéric Grelot et Pierre Balzergue

Sous le tutorat de : Elise Temple-Boyer



Résumé

Les inondations causent des dommages importants à divers enjeux. Les méthodes d'estimation des dommages faits par les inondations ne prennent pas encore l'enjeu des terrains de camping. Dans un contexte de développement des campings depuis quelques décennies et de renforcement des politiques de gestion des inondations, une demande a été faite afin de développer une méthode nationale pour estimer les dommages de cet enjeu. Plusieurs composantes sont présentes sur les terrains de camping, chacune d'entre elle peut être affectée par les inondations. L'objectif de cette étude est de comprendre quelles sont les données à prendre en compte et comment les traiter pour qu'elles permettent d'estimer l'impact économique des inondations sur l'enjeu des terrains de camping. Cette étude s'inscrit dans la continuité d'une étude réalisée en 2007 sur l'estimation des dommages de plusieurs enjeux et les travaux du groupe de travail de l'analyse multi-critère (GT-AMC). Une note méthodologique a été écrite par le GT-AMC, afin de donner les grandes lignes à suivre pour améliorer et tester la méthode de 2007. L'élaboration de cette méthodologie passe par un travail important de récolte de données, puis par une explication des calculs à mettre en œuvre pour calculer les dommages. Ces deux travaux vont permettre d'améliorer la méthode de 2007. Un autre objectif est de mettre en application, au moins partiellement, la méthodologie sur une étude de cas. Les données spécifiques aux campings ont donc été récoltées sur les campings situés sur une partie des communes du département de l'Hérault. Plus précisément, les campings situés sur le territoire du système d'observation des impacts des inondations (so-ii). Cette étude va permettre de donner les étapes importantes à réaliser pour estimer les dommages faits aux campings.

Remerciements

Tout d'abord, je voudrais remercier mes deux encadrants de stage, Frédéric Grelot et Pierre Balzergue, pour leurs investissements dans ce mémoire tout au long de ce stage. Ils ont su m'aiguiller en me donnant des pistes de réflexion qui m'ont permis de mieux saisir ce stage.

Je tiens à remercier Madame Elise Temple-Boyer, mon encadrante universitaire, pour ces retours constructifs qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce mémoire.

Je tiens à adresser mes remerciements à tous les membres de l'équipe so-ii - Justine, Lucile, David, Paulette, Marie, Pauline, Maxime - pour leurs bienveillances et leurs aides.

Je voudrais également remercier les stagiaires de l'UMR G-EAU - Manon, Nora, Oriane, Orane, Arnaud, Tristan, Jonas, Louise, Elsa - d'avoir créé une atmosphère conviviale et remplie de bonne humeur.

Merci à ma famille et mes amis de m'avoir toujours soutenue.

Enfin, je souhaiterais remercier toutes les personnes, que j'ai sollicité lors de ce stage, de m'avoir accordé de leur temps et fourni de précieuses réponses.

Liste des acronymes et sigles

ACB : Analyse Coût-Bénéfice

AZI : Atlas des Zones Inondables

CCDSA : Commission Consultative Départementale de Sécurité et d'Accessibilité

CEREMA : Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CLC : Corine Land Cover

CPS : Cahier de Prescriptions de Sécurité

DDRM : Document Départemental des Risques Majeurs

DDTM : Direction Départementale des Terres et de la Mer

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques

Dicrim : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EAIP : Enveloppe Approchée d'Inondation Potentielle

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin

FNHPA : Fédération Nationale de l'Hôtellerie de Plein Air

GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

GT-AMC : Groupe de Travail de l'Analyse Multi-Critère

HLL : Habitation Légère de Loisirs

IGN : Institut national de l'information géographique et forestière

MH : Mobil-home

P.A.C. : Porter-A-Connaissance

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PER : Plan d'Exposition aux Risques

PPRi : Plan de Prévention des Risques d'inondation

PPRn : Plan de Prévention des Risques naturels

PSS : Plan de Surfaces Submersibles

RML : Résidence Mobile de Loisirs

SDES : Service de la donnée et des études statistiques

SNGRI : Stratégie Nationale de Gestion du Risque d'Inondation

so-ii : Système d'Observation des Impacts des Inondations

SRNH : Service des Risques Naturels et Hydrauliques

SYBLE : SYndicat du Bassin du LEz

SYMBO : SYndicat Mixte du Bassin de l'Or

TIM : Transmission des Informations aux Maires

TRI : Territoire à Risque Important d'inondation

ZICH : Zone Inondée par Classes de Hauteurs d'eau

ZIP : Zone d'Inondation Potentielle

Sommaire

Résumé	1
Remerciements	3
Liste des acronymes et sigles	5
Introduction	9
1 Etat de l'art	13
2 Contexte et présentation de l'étude	33
3 Méthodes d'acquisition et de traitement des données	55
4 Premiers pas vers une estimation des dommages	87
5 Retour réflexif sur la méthodologie	119
Conclusion	125
Bibliographie	129
Table des figures	133
Liste des tableaux	135
Table des matières	135
A Annexe - Questionnaire	141
B Annexe - Chaînes de traitement	145

Introduction

“Depuis 1998, l’Europe a connu plus de cent grandes inondations qui ont fait plus de 700 morts, entraîné le déplacement de plus d’un demi-million de personnes et causé plus de 25 milliards d’euros de dégâts” (Sassi, 2011). Dans ce contexte, une directive européenne a été adoptée en 2007, la “directive inondation”. Elle a notamment pour objectif de solidifier les possibles actions d’évaluation économique et la gestion concernant ce type de risque. A l’échelle de la France, cette directive a été transposée au travers de la stratégie nationale de la gestion des risques d’inondation (SNGRI). On peut distinguer trois grands objectifs de cette stratégie : “augmenter la sécurité des populations exposées”, “stabiliser sur le court terme et réduire à moyen terme le coût des dommages potentiels liés aux inondations” et “réduire fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés”. Le présent rapport s’intéresse particulièrement au deuxième objectif de la SNGRI. Le territoire français est soumis à d’importants phénomènes d’inondation, qui peuvent engendrer des dommages importants. Cette étude s’insère dans cet objectif en essayant d’estimer la vulnérabilité des terrains de camping face au risque d’inondation. Cette estimation va se faire au travers de l’estimation des dommages faits aux campings. Pour cela, une méthodologie pour estimer ces dommages va être présentée.

Cette étude s’articule autour de plusieurs notions clefs. Tout d’abord, on entend par dommages les « conséquences péjoratives d’un phénomène sur les biens, les activités et les personnes »¹. Nous nous intéressons aux dommages causés par les inondations. Une inondation correspond à une « submersion par l’eau débordant du lit normal d’un cours d’eau ou d’autres masses d’eau, ou accumulation d’eau sur des zones qui ne sont pas normalement submergées. On englobe sous ce terme les crues fluviales, les crues éclairs, les crues en milieu urbain, les inondations pluviales, les débordements d’égouts, les inondations côtières et les crues de rupture de lacs glaciaires » (Agard et al., 2018). Le risque désigne « l’éventualité de conséquences néfastes, dont l’occurrence ou l’ampleur sont incertaines, liées à un enjeu auquel les êtres humains, attachent de la valeur » (Agard et al., 2018). Le risque est généré par quatre composantes : l’aléa, les enjeux, la vulnérabilité, et la capacité de résilience. C’est l’interaction de ces quatre composantes sur un même espace et temps donné qui crée le risque. On entend par aléa l’« éventualité d’une tendance ou d’un phénomène physique, naturel ou anthropique, susceptible d’entraîner des pertes en vies humaines, des blessures ou d’autres effets

¹ *Géoconfluences*

sur la santé, ainsi que des dégâts et des pertes touchant les biens, les éléments d'infrastructure, les moyens de subsistance, la fourniture de services, les écosystèmes et les ressources environnementales » (Agard et al., 2018). La durée de l'exposition à l'aléa est également un facteur important à prendre en compte lors d'une étude sur le risque. L'exposition désigne la « présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, ressources ou services environnementaux, d'éléments d'infrastructure ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un cadre susceptible de subir des dommages » (Agard et al., 2018). Les éléments pouvant être exposés à l'aléa représentent les enjeux. Ils peuvent être multiples et varier selon le territoire. Les grandes familles d'enjeux sont l'enjeu humain et l'enjeu matériel. Ici, nous nous intéressons à l'enjeu des terrains de camping. La résilience renvoie à la « capacité de résistance d'un système socio-écologique face à une perturbation ou un événement dangereux, permettant à celui-ci d'y répondre ou de se réorganiser de façon à conserver sa fonction essentielle, son identité et sa structure, tout en gardant ses facultés d'adaptation, d'apprentissage et de transformation » (Agard et al., 2018). Enfin, une notion importante est celle de la vulnérabilité. Il n'existe pas de consensus quant à la définition de la vulnérabilité. Une sous-partie sera dédiée aux différentes manières de définir cette notion.

Cette étude a été pensée autour de trois sous-objectifs. L'objectif principal est d'estimer la vulnérabilité des campings face aux inondations au travers des potentiels dommages qui en découlent. Le premier sous-objectif consiste à reprendre une méthode qui avait été élaborée, une quinzaine d'années avant, pour l'améliorer et la tester sur une étude de cas - des terrains de camping situés dans une partie du département de l'Hérault, dans le sud de la France. Le deuxième sous-objectif est de penser cette méthode à une échelle nationale, afin qu'elle puisse être employée pour tout type de territoire. Enfin, le dernier sous-objectif aura pour but de faire un retour critique de la méthode, en parlant des limites rencontrées et des possibles perspectives. Dans une vision globale de donner les clefs de lecture pour réduire la vulnérabilité de ce secteur économique, le choix des données à prendre en compte est important. Nous nous sommes donc demandé quelles étaient les données à prendre en compte et comment les traiter pour qu'elles permettent d'estimer l'impact économique des inondations sur l'enjeu des terrains de camping. Nous allons tenter de répondre à ce questionnement au travers de cinq parties.

La première partie consiste à faire un état de l'art sur la thématique des campings, des inondations et des méthodes d'estimation des dommages. Elle est découpée en cinq sous-parties. Dans un premier temps, nous allons parler des différents décrets et lois qui encadrent les campings et le risque d'inondation. Dans un second temps, nous allons voir comment des documents réglementaires sur les campings mettent en forme ce cadre institutionnel, notamment en termes d'obligation et de recommandation données aux gestionnaires de terrain de camping. Dans un troisième temps, nous allons voir comment la thématique des campings face au risque d'inondation a été traitée dans les articles scientifiques. Dans un quatrième temps, nous évoquerons les méthodes d'évaluation économique des dommages liés aux inondations. Dans un dernier temps, nous allons voir comment la notion de vulnérabilité peut être définie et quelle définition choisir pour notre étude.

La deuxième partie a pour objectif de présenter le contexte et le cadrage de cette étude. Tout d'abord, nous allons présenter les travaux dans lesquels cette étude s'insère. Ensuite, nous allons présenter notre étude de cas en présentant le territoire de l'étude : les communes du système d'observation des impacts des inondations (so-ii). Les campings présents sur ce territoire seront localisés et caractérisés. Après avoir fait un rapide bilan de l'enjeu camping, nous avons présenté le cadrage de l'étude.

La troisième partie présentera les différentes méthodes d'acquisition et de traitement des données pouvant être nécessaires à l'étude. Cette partie va présenter les trois types de données qu'il faut récolter. Tout d'abord, des données sur la caractérisation et le recensement des campings de notre étude de cas. Ensuite, les données spatiales nécessaires pour estimer les dommages, notamment dans une perspective de modélisation des dommages. Enfin, des données sur les types d'enjeux présents sur les campings.

La quatrième partie consiste à présenter les étapes à suivre pour mener à bien une estimation des dommages. Dans un premier temps, les enjeux présents sur les terrains de camping seront présentés. Ensuite, en nous concentrant uniquement sur l'enjeu des emplacements, nous allons présenter les étapes de calcul pour estimer les dommages matériels et immatériels, puis la variation de ces étapes en fonction du détail de données choisi pour estimer les dommages. Un rapide exemple d'application de la méthode sera fait à l'échelle des sous-composantes.

La dernière partie a pour objectif de faire un retour réflexif de la méthode présentée dans cette étude. Les difficultés rencontrées, notamment pour l'acquisition des données, et les perspectives pour la suite de cette étude seront présentées.

Chapitre 1

Etat de l'art

Plusieurs questions se posent quant aux éléments à prendre en compte pour estimer les dommages faits aux campings. L'objectif de cette partie est donc de récolter des informations sur : la vulnérabilité, les enjeux présents sur les terrains de camping, l'aléa inondation, les dommages matériels et immatériels liés aux inondations, le cadre institutionnel entourant la sécurité des campings ou encore les types de gestion du risque choisis par les gestionnaires de camping. Ces éléments vont se trouver à partir de lectures scientifiques et institutionnelles. Pour les articles scientifiques, la méthode de recherche s'est faite à partir de mots-clés sur Google scholar : "inondation" and "camping"; "camping" and "vulnérabilité"; "flood" and "camping". Pour les documents institutionnels, la recherche s'est faite sur les sites : de la préfecture de l'Hérault, du CEREMA, et du SIDE (système d'information du développement durable de l'environnement). Certains documents sont cités dans des articles ou conseillés par mes encadrants.

Cette partie peut se découper en cinq sous-parties. Dans un premier temps, nous allons parler des différents décrets et lois qui encadrent les campings et le risque d'inondation. Dans un second temps, nous allons voir comment des documents réglementaires sur les campings mettent en forme ce cadre institutionnel, notamment en termes d'obligation et de recommandation données aux gestionnaires de terrain de camping. Dans un troisième temps, nous allons voir comment la thématique des campings face au risque d'inondation a été traitée dans les articles scientifiques. Dans un quatrième temps, nous évoquerons les méthodes d'évaluation économique des dommages liés aux inondations. Dans un dernier temps, nous allons parler de la notion de vulnérabilité.

1.1 Le cadre institutionnel entourant la gestion du risque d'inondation et les terrains de camping

On se demande ici quels sont les lois et décrets qui encadrent les campings, le risque d'inondation, et le risque d'inondation pour les terrains de camping. Quels sont les acteurs concernés ? Quels rôles tiennent-ils ? Quels sont les dispositifs à leur disposition ? Quelles sont les contraintes imposées par

ce cadre institutionnel ?

1.1.1 Les outils et dispositifs de la gestion du risque d'inondation

Le risque d'inondation est régi par un certain nombre de loi et décret qui vont encadrer la gestion du risque et conférer des pouvoirs / missions à des différents acteurs.

L'État, en concertation avec les collectivités territoriales, doit mettre en œuvre les Plans de Prévention des Risques naturels (PPRn). Cet outil a été introduit par la loi Barnier¹. Les PPRn viennent remplacer les Plans de Surfaces Submersibles² (PSS) et les Plans d'Expositions aux Risques³ (PER). Il s'agit d'un document de planification dans lequel des zones à risques sont délimitées afin d'en réduire l'occupation et également d'informer sur ces risques les populations concernées.

Le préfet doit élaborer un Document Départemental des Risques Majeurs⁴ (DDRM). Ce document est structuré par type de risques affectant le département, dont le risque d'inondation cours d'eau et inondation submersion marine. Pour chacun des risques, plusieurs éléments sont décrits et précisés : une fiche explicative du risque, une description des conséquences prévisibles sur les enjeux présents (environnementaux, humains, matériels), les mesures qui existent pour limiter ces conséquences. De plus, une liste des événements historiques ayant touché les communes du département est faite⁵. Un tableau recense tous les risques auxquels chaque commune est exposée ainsi que les dispositifs mis en œuvre. Le DDRM est mis à jour tous les cinq ans maximum. Il est disponible en préfecture et en mairie (facultatif pour les communes non exposées à un risque). Le préfet peut également jouer un rôle décisionnaire dans la gestion du risque d'inondation. Il peut délimiter des zones soumises à un risque naturel ou technologique prévisible spécifique sur certaines communes, notamment celles où il existe un PPRn prévisible⁶. Enfin, le préfet a un rôle important dans le droit à l'information. Il doit transmettre les informations sur les risques aux maires concernés afin que ces derniers puissent élaborer des documents d'urbanisme et de l'information préventive pour la population exposée. Il doit donc rédiger des porter-à-connaissance (P.A.C. sur les risques). Un autre outil de l'information des risques a été développé par le Ministère en charge de l'environnement : le dossier de transmission des informations aux maires (TIM). Ces dossiers vont contenir diverses informations sur le risque, les documents qui ont été réalisés (comme le DDRM), une cartographie des zones exposées aux risques, ainsi qu'une liste des arrêtés de l'état de catastrophe naturelle. Ces deux outils d'informations sont obligatoires pour les communes exposées à un risque.

Plusieurs outils et obligations autour du risque d'inondation sont faits à l'échelle communale. En effet, les communes dotées d'un PPRn prescrit ou approuvé vont être dans l'obligation d'élaborer

¹Article 16 de la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement

²Article 2 de la loi n°82-600 du 30 octobre 1982

³Article 5 de la loi n°82-600 du 13 juillet 1982

⁴Article 1 du décret n°2004-55 du 9 juin 2004, qui a modifié le décret n° 90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs

⁵Article 3 du décret n°2004-55 du 9 juin 2004

⁶Article R443-9 du Code de l'Urbanisme, modifié par le décret du 5 janvier 2007

1.1. LE CADRE INSTITUTIONNEL ENTOURANT LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION ET LES TERRAINS

un Plan Communal de Sauvegarde⁷ (PCS). Cet outil a pour objectif de recenser les documents communaux relatifs à l'information de prévention sur les risques et à la protection de la population communale, ainsi que de préparer aux situations de crise. Le PCS est notamment composé d'un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs⁸ (Dicrim). Il s'agit d'un document expliquant les consignes de sécurité en cas de risque. Ce plan va organiser la gestion des secours à l'échelle communale, et il s'articule avec le plan ORSEC⁹, qui est un plan de préparation aux situations de crise à l'échelle départementale. Les mesures de sauvegarde et de protection de la population, l'organisation pour l'alerte et les consignes de sécurité, les moyens disponibles sont explicités dans ce plan. Afin de vérifier son application, un exercice va être mis en place tous les cinq ans par la commune et les services de sécurité, avec l'implication de la population. Le PCS est obligatoire pour les communes soumises à un risque majeur, mais seulement conseillé pour les autres. Il est disponible via la mairie, qui fait connaître ce plan au public par un avis affiché devant la mairie pendant au moins deux mois. Le maire représente le premier garant de la sécurité de la population. On peut également le voir à travers l'obligation de la mairie d'informer la population sur les risques¹⁰. Cet article confère le droit à l'information sur les risques majeurs aux citoyens exposés à un risque technologique ou naturel prévisible. Les maires des communes sont dans l'obligation d'informer la population – une fois tous les deux ans a minima – des caractéristiques du ou des risque(s) connu(s) dans leur commune, ainsi que les mesures de prévention, les modalités d'alerte et l'organisation des secours. Les maires des communes exposées à un risque d'inondation doivent obligatoirement – depuis la Loi Risque¹¹ - faire un inventaire et matérialiser les repères de crues dans leurs communes.

La gestion du risque d'inondation se fait à plusieurs échelles. On peut voir que le rôle du maire prend la place principale dans cette gestion, suivi de celui du préfet. Qu'en est-il du rôle et des missions que doivent faire les gestionnaires de camping ?

1.1.2 Le cadre institutionnel pour les terrains de camping : entre obligation et recommandation

De leur définition aux instructions qu'ils doivent suivre après leurs constructions, les terrains de camping sont encadrés par de nombreux textes institutionnels.

⁷Article 13 de la loi du 13 avril 2004 de modernisation de la sécurité, modifié par l'article L731-3-1 du Code de la Sécurité Intérieure

⁸Article 1 du décret n°2004-55 du 9 juin 2004, qui a modifié le décret n° 90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs

⁹Article L741-2 du Code de la Sécurité Intérieure

¹⁰Article L125-2 du Code de l'environnement, modifié par la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages

¹¹Loi n°2003-699 du 20 juillet 2003

1.1.2.1 Les caractéristiques des terrains de camping

Les terrains aménagés de camping et de caravanage sont définis comme étant des « terrains destinés à l'accueil de tentes, de caravanes, de résidences mobiles de loisirs et d'habitations légères de loisirs »¹². Ces terrains peuvent être constitués d'emplacements nus ou équipés de l'une des installations dites précédemment. On peut également y trouver des équipements communs. Le gestionnaire de ce type de terrain doit respecter le cadre de référence défini dans le permis d'aménager. Ce permis va notamment fixer le nombre d'emplacements pour chaque type d'installation¹³. Les habitations légères de loisirs sont délimitées par le permis d'aménager. De plus, il impose plusieurs normes urbanistiques que le gestionnaire doit respecter.

La classification et la catégorisation des terrains de camping sont définies par différents articles du Code du Tourisme. On peut distinguer deux types de catégories pour désigner ces terrains (figure n°1.1) : « à étoile » et « aire naturelle »¹⁴. Les critères de ces catégories sont fixés par l'organisme Atout France¹⁵. Il s'agit de l'agence de développement touristique de la France, qui est sous la tutelle du Ministère en charge du tourisme. Les terrains de camping classés dans la catégorie « aire naturelle » doivent respecter plusieurs règles d'implantations¹⁶. En effet, ils sont destinés uniquement à l'accueil de tentes, de caravanes et d'autocaravanes. Les habitations légères de loisirs et les résidences mobiles de loisirs sont interdites. Les gestionnaires sont limités en termes d'exploitation : seulement six mois par an, de manière continu ou discontinu. Ils ne peuvent pas créer plus d'une aire naturelle par unité foncière. Enfin, ces terrains aménagés de camping et de caravanage sont classés en deux types de mention : tourisme ou loisirs¹⁷. La mention tourisme désigne les terrains ayant plus de la moitié du nombre de leurs emplacements destiné à une location inférieure à un mois pour une clientèle dite de passage. A l'inverse, la mention loisirs renvoie aux terrains ayant plus de la moitié de leurs emplacements destiné à une location supérieure à un mois, pour une clientèle qui n'y élit pas domicile pour autant.

Les gestionnaires des terrains de camping sont tenus d'afficher plusieurs informations à l'entrée du terrain et / ou dans le bureau d'accueil¹⁸. Chaque camping doit afficher : les prix pratiqués, le règlement intérieur, le plan du terrain en mettant les numéros des emplacements, si ces derniers sont numérotés. Pour les campings classés à étoile, les gestionnaires doivent préciser le nombre de chaque type d'emplacements, le nombre d'emplacements total ainsi que la mention loisirs ou tourisme. Pour les campings à aire naturelle, les gestionnaires doivent juste indiquer le nombre total d'emplacements.

¹²Article D331-1-1 du Code du tourisme, modifié par l'article 1 du décret n°2014-138 du 17 février 2014

¹³Article R443-6 du Code de l'Urbanisme, modifié par l'article 6 du décret n°2015-1783 du 28 décembre 2015

¹⁴Article D332-1 du Code du Tourisme, modifié par l'article 1 du décret n°2014-139 du 17 février 2014

¹⁵Article L 141-2 du Code du Tourisme, modifié par l'article 1 de l'ordonnance n°2015-333 du 26 mars 2015

¹⁶Article D332-1-2 du Code du Tourisme, créé par l'article 1 du décret n°2014-139 du 17 février 2014

¹⁷Article D332-1-1 du Code du Tourisme, créé par l'article 4 du décret n°2010-759 du 6 juillet 2010

¹⁸Article 8 de l'arrêté du 10 avril 2019 fixant les normes et la procédure de classement des terrains de camping et de caravanage et des parcs résidentiels de loisirs

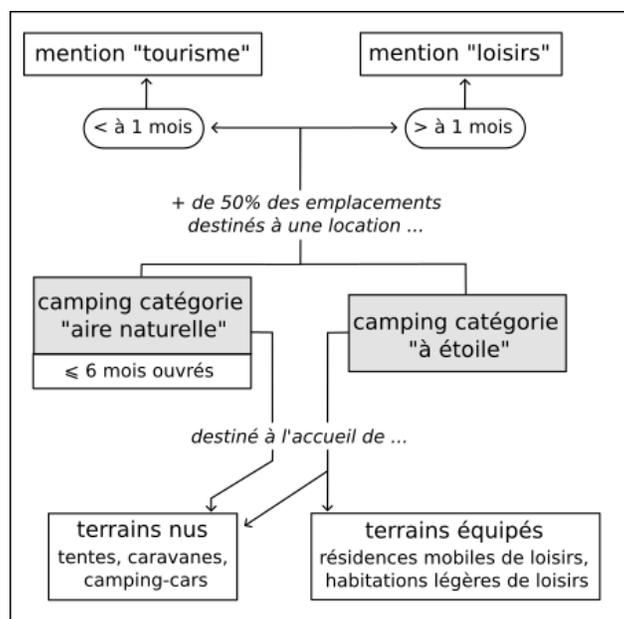


FIG. 1.1 : Les catégories de terrains de camping - E. Mondoloni, 2023

1.1.2.2 La sécurité des terrains de camping, notamment concernant le risque d'inondation

Cette présentation de l'encadrement institutionnel des terrains de camping n'est pas exhaustive.

Le cahier de prescriptions de sécurité (CPS) – défini par le Code de l'Environnement et le Code de l'Urbanisme – est un des outils majeurs en termes de sécurité sur les terrains de camping. Ce CPS doit contenir quatre axes qui sont définis par l'arrêté du 6 février 1995¹⁹. La première partie de ce cahier comporte les informations générales et administratives relatives au terrain, ainsi que les consignes d'exploitation permanente. Dans une deuxième partie, les mesures relatives à l'information des occupants du terrain de camping sont détaillées, notamment concernant la conduite à tenir pour les occupants en cas d'alerte et d'évacuation. Les deux dernières parties recensent les différentes prescriptions en termes d'alerte et d'évacuation. Ces prescriptions – informations, alerte, évacuation – sont inscrites dans le Code de l'Environnement²⁰. Les gestionnaires sont dans l'obligation de tenir à disposition un exemplaire de ce cahier à ses occupants²¹. Ces prescriptions vont être fixées par l'autorité compétence²² (le maire ou le préfet), notamment en ce qui concerne le délai de réalisation de ces prescriptions, qui va se décider avec l'avis de la Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité²³ (CCDSA) et de la Commission départementale de l'action touristique.

¹⁹ Arrêté fixant le modèle du cahier de prescriptions de sécurité destiné aux gestionnaires de terrains de camping et de stationnement de caravanes soumis à un risque naturel ou technologique prévisible

²⁰ Articles R125-15 à R125-22 du Code de l'Environnement

²¹ Article 125-16 du Code de l'Environnement

²² Article R125-15 du Code de l'Environnement, modifié par le Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 et Article L443-2 du Code de l'Urbanisme, modifié par l'ordonnance n°1005-1527 du 8 décembre 2005

²³ Article 2 du décret n°95-260 du 8 mars 1995 relatif à la CCDSA, donnant les domaines dans lesquels la CCDSA peut exercer ses missions

Elles ont pour but d'assurer la sécurité des occupants situés dans des zones exposées à un risque naturel prévisible. Elles doivent être compatibles avec le PPRn établi. En cas de non-respect du délai imparti pour la réalisation des prescriptions, l'autorité compétente peut décider de la fermeture et de l'évacuation des occupants, jusqu'à leurs réalisations²⁴. Si le maire ou président de la communauté de commune n'intervient pas, le préfet peut prendre ce rôle uniquement si l'exploitant a été mis en demeure et n'a rien fait. En effet, la fermeture d'un terrain de camping et de l'évacuation de ses occupants ne peut se faire seulement qu'après la mise en demeure de l'exploitant²⁵.

Plusieurs interdictions sont définies par le code de l'urbanisme. Par exemple, il est interdit de laisser dans les terrains de camping des habitations légères de loisirs (HLL), des résidences mobiles de loisirs (RML), des caravanes ou d'autres véhicules dans un état de délabrement. Il est également interdit de ne pas entretenir la végétation présente sur le terrain²⁶. En cas de non-respect de ces obligations de sécurité et d'hygiène, le préfet peut décider de fermer l'exploitation tant que les réparations ou remplacements n'ont pas été faits, après que le maire a mis en demeure l'exploitant.

L'affichage du risque varie en fonction de la nature du risque et/ou de la répartition de la population. Pour les terrains de camping ayant une capacité supérieure à cinquante campeurs sous tente (ou quinze tentes et caravanes), l'affichage du risque est imposé²⁷. Le rôle d'organiser les modalités d'affichage dans la commune revient au maire. Les consignes énoncées dans le Dicrim et celles fixées par les exploitants de terrains de camping sont portées à la connaissance des occupants par des affiches²⁸. L'affichage du risque, ou plus généralement des mesures de sécurité, suivent un modèle précis. Ces modèles sont disponibles en préfecture ou sur le site du ministère en charge de la prévention des risques majeurs²⁹.

Une visite de contrôle des terrains de camping est obligatoire pour les terrains soumis à un ou plusieurs risques naturels d'aléa fort ou moyen³⁰. Cette visite se fait avant l'ouverture au public, puis tous les 5 ans maximum. Elle a pour but de vérifier la conformité aux règles. Pour les terrains non exposés à un risque naturel, les visites ne sont pas obligatoires. Des précisions sont formulées dans les annexes de l'arrêté n°2019 1589³¹. Une classification est faite en fonction de leur nombre d'emplacements, allant de la classe 1 – le plus grand nombre d'emplacements – à la classe 5 – le plus petit nombre d'emplacements. Les terrains de camping exposés à un ou des risques naturels prévisibles majeurs d'aléa fort ou moyen sont automatiquement placés en classe 1. Les modalités concernant les voies d'accès et sorties de secours sont définies en fonction de la classe dans laquelle

²⁴ Article L443-3 du Code de l'Urbanisme, modifié par l'ordonnance n°1005-1527 du 8 décembre 2005

²⁵ Article R443-11 du Code de l'Urbanisme

²⁶ Article R480-7 du Code de l'Urbanisme, modifié par le décret n°2009-1650 du 23 décembre 2009

²⁷ Article 125-14 du Code de l'Environnement, modifié par l'article 7 du décret n°2021-872 du 30 juin 2021

²⁸ Article 125-12 du Code de l'Environnement

²⁹ Article 2 de l'Arrêté du 9 février 2005 relatif à l'affichage des consignes de sécurité devant être portées à la connaissance du public

³⁰ Arrêté n°2019 1589 relatif à la réglementation portant sur la sécurité des terrains de campings ou autres terrains aménagés pour l'hébergement touristique

³¹ Arrêté n°2019 1589 - Annexes : prescriptions de sécurité applicables aux terrains de camping ou autres terrains aménagés pour l'hébergement touristique du département de l'Hérault

l'établissement se positionne. Les établissements de classe 1 et 2 doivent avoir deux voies d'accès, les autres établissements seulement une. Pour les sorties de secours, les classes 1 à 3 doivent avoir trois sorties (une sortie supplémentaire par tranche de 600 emplacements au-delà du seuil minimum de la classe 1), les autres établissements doivent avoir deux sorties. En ce qui concerne le portail d'accès, il doit faire au moins six mètres pour les terrains de camping, quelle que soit leur classe.

En ce qui concerne le risque d'inondation par submersion marine, il existe plusieurs réglementations, propres aux terrains de camping, qui vont être énoncées dans l'instruction du gouvernement du 6 octobre 2014³². Dans cette instruction, les conditions d'évacuation dans ces zones à risques lorsqu'une vigilance orange ou rouge est déclenchée, ainsi que le rôle du gestionnaire lors de la survenue d'un risque vont être précisés.

Les gestionnaires des campings situés en zone à risque dans l'arc méditerranéen doivent faire un état des lieux des actions qu'ils ont menées en lien avec la gestion du risque d'inondation³³. Les gestionnaires et les maires accueillant ces campings ont une responsabilité en termes de sécurité et de prévention. En cas de vigilance pluies-inondations ou de vigilance crues de niveau rouge, l'évacuation et/ou la mise à l'abri doit se faire sans délai. Dans le cas d'une vigilance de niveau orange, ces deux acteurs doivent examiner ensemble la situation pour prévoir ou non l'évacuation. Les maires doivent fortement recommander aux gestionnaires de posséder des dispositifs de pré-alerte, ainsi que d'effectuer ces exercices d'évacuation avec l'aide des services de secours et de sécurité. Il est recommandé aux gestionnaires – en cas de manquement aux normes de sécurité et/ou de risque trop élevé pour les occupants du camping – d'échanger avec les services municipaux afin de décider de la marche à suivre, pouvant aller jusqu'à la fermeture du camping.

Les gestionnaires des terrains de camping doivent suivre une multitude de règles pour assurer la protection des occupants et du camping en lui-même. Plusieurs guides méthodologiques ont été élaborés pour détailler les différentes règles qu'ils doivent suivre et les bonnes pratiques qu'ils peuvent décider de suivre.

1.2 La thématique des campings dans les documents institutionnels

La sécurité des campings face au risque est devenue un enjeu important qui n'est encore pas assez pris en compte. En France, « un camping sur quatre est ainsi exposé à un risque d'inondation » (C. Bourillet, directeur général de la prévention des risques, dans FNHPA, Ministère en charge de l'environnement (2023)). On peut alors se demander s'il existe des documents de cadrage institutionnel concernant la thématique de la sécurité sur les terrains de camping, et plus spécifiquement des campings face au risque d'inondation.

³²Instruction relative à l'application de la réglementation spécifique aux terrains de camping et de caravanage situés dans les zones de submersion marine

³³Instruction du gouvernement du 31 décembre 2015 relative à la prévention des inondations et aux mesures particulières pour l'arc méditerranéen face aux événements météorologiques extrêmes

L'élaboration – par un comité de pilotage composé de divers services ministériels (dont la DGPR) ainsi que des professionnels (dont la Fédération Nationale de l'Hôtellerie de Plein Air ou FNHPA) – d'un guide national sur la sécurité des campings a été lancée en 2007, finalisée en 2011³⁴ et mis à jour en 2023³⁵. Ce guide, et sa version actualisée, représentent le socle principal d'information sur cette thématique. Il recense des informations sur le cadre institutionnel, les rôles des différents acteurs et les documents qu'ils doivent élaborer (obligation plus importante pour les communes exposées à un risque), les risques pouvant affecter un terrain de camping, et les mesures et recommandations à adopter pour faire face au risque. Parmi les documents à élaborer, les porter-à-connaissances (P.A.C.) sont évoqués dans la nouvelle version du guide. A l'échelle du département de l'Hérault, un P.A.C. sur les risques naturels a été élaboré pour chaque terrain de camping³⁶. Ces PAC permettent de connaître la situation des campings grâce à la réalisation d'un état des lieux des risques naturels ou technologiques auquel le camping est exposé. La DDTM et la Préfecture 34 ont fait un travail important de recherche et de collecte de l'ensemble des documents et des données existants afin de pouvoir faire une fiche synthétique par camping. Cette fiche recense notamment les documents de références qui sont dans le périmètre du camping (AZI, TRI, EAIP, DDRM, PPR), mais également une cartographie de l'aléa inondation à l'échelle du camping. Les P.A.C. spécifiques aux terrains de camping sont un document mutualisant les informations sur les documents réglementaires portant sur le risque. Cependant, ils n'ont pas été faits sur tous les départements français. Un recensement d'information est également fait dans le guide national sur la sécurité des campings. L'objectif étant d'améliorer la connaissance des acteurs concernés par la gestion des terrains de camping. Plus l'information est claire et facile d'accès, plus une gestion du risque adaptée pourra être mise en place. Les informations transmises dans ce guide sont destinées à des professionnels de l'hôtellerie de plein air, aux collectivités locales et aux services de l'État. Plusieurs acteurs peuvent avoir un rôle à jouer à l'échelle d'un terrain de camping. Par exemple, les gestionnaires de camping souhaitant protéger leur terrain face aux inondations par la construction d'une digue devront faire la demande avec l'EPCI qui a la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations), qui englobe notamment les ouvrages de protection. Cependant, ce guide montre l'importance de la relation maire-gestionnaire pour la gestion des risques, que cela soit pour les actions à mettre en place ou les recommandations. La sécurité de la population est un des premiers enjeux de la SNGRI (stratégie nationale de gestion du risque d'inondation). Le maire étant le premier garant de la sécurité, il doit assurer la protection des occupants des terrains de camping avec la collaboration du gestionnaire. Il est donc important de coordonner les dispositifs entre les communes accueillant les campings et les gestionnaires de ces campings. Lors de l'élaboration d'un PCS, il est recommandé d'associer les gestionnaires afin de favoriser les connaissances sur le risque et les manières de gérer le risque. L'élaboration de ce plan permet notamment de recueillir des données sur les campings : coordonnées de l'exploitant, capacité d'installation, modalité de mise à l'abri en lien avec le cahier de sécurité. D'autres documents permettent d'obtenir des informations

³⁴FNHPA, Préfecture 34 (2011)

³⁵FNHPA, Ministère en charge de l'environnement (2023)

³⁶site de la préfecture de l'Hérault, 2017, Les Porter-à-connaissance de l'Hérault

diverses sur les campings. En effet, les gestionnaires doivent monter un dossier pour obtenir un permis d'aménager. Ce dossier va donc permettre aux pouvoirs publics de connaître la situation du terrain et de donner des instructions qu'ils devront respecter. Les conditions d'aménagement, d'équipement et d'entretien pour la sécurité des campings vont notamment être appliquées pour la voirie, les conditions de circulation, les issues routières, l'éclairage, la végétation... Les dispositifs d'alerte et de mise en sécurité – obligatoire pour les campings exposés à un risque – sont assurés par le gestionnaire du terrain de camping avec la collaboration du maire. La chaîne d'alerte est élaborée par la mairie (et assistée par la CCDSA), et doit être respectée par le gestionnaire. Afin de recenser les consignes de sécurité et les rôles des pouvoirs publics et des gestionnaires, une fiche est faite par type de risques (dont inondation ou orage, et submersion marine).

Ce guide a notamment été élaboré par la Fédération Nationale de l'Hôtellerie de Plein Air. Il s'agit du seul syndicat professionnel qui représente les gestionnaires de terrains de camping. Parmi les 7 600 campings en France, 3 300 sont adhérents à la fédération. Elle a pour but de représenter, défendre, soutenir, former et informer les professionnels de l'hôtellerie de plein air, ainsi que de promouvoir et de développer ce secteur d'activité.

Ce guide porte sur l'ensemble des risques naturels pouvant affecter un terrain de camping et non uniquement du risque d'inondation. Il est intéressant de voir quels sont les procédés pour qualifier les risques et les manières de les gérer. Il existe également un rapport institutionnel tourné uniquement, cette fois-ci, sur le risque d'inondation.

Un rapport a été élaboré – à l'échelle de l'arc méditerranéen – sur le thème des campings et de la prévention des risques d'inondations³⁷. Il fait un bilan des travaux qui ont été faits sur cette thématique – notamment le guide sur la sécurité des terrains de camping. Il recense également les éléments réglementaires, les campings de l'Arc Méditerranéen, les inondations passées ayant touchées des campings. Une partie importante est dédiée à la présentation des fiches de bonnes pratiques qui sont élaborées sur des thématiques différentes. Ces fiches vont permettre d'obtenir des informations sur l'identité du camping, et les moyens de prévision, de surveillance ou diffusion de l'information qui existent pour chaque thématique choisie. Des recommandations générales sont faites, mais également des recommandations à différentes échelles : départementale, bassin versant, communale et pour le terrain de camping. Le but est donc de recueillir et valoriser les bonnes pratiques mises en œuvre sur certains campings et / ou par certains acteurs. Pour aboutir à cela, des axes d'études sont choisis pour améliorer la gestion des risques : la connaissance des risques locaux, vigilance / alerte / évacuation, la gestion des risques locaux et les pratiques institutionnelles (surtout régies par les codes de l'urbanisme, de l'environnement et du tourisme). Le CPS est dépeint comme un outil majeur pour la gestion des risques d'inondation.

Ces rapports institutionnels permettent d'avoir un état des lieux des campings et de la gestion qui est faite autour de ces terrains. Les recommandations / bonnes pratiques pour prévenir et gérer

³⁷Verrhiest-Leblanc et al. (2020)

le risque sont un volet important qui apparaît dans ces textes. Bien qu'il existe une multitude de règles sur les terrains de camping et le risque d'inondation, certains procédés restent insuffisants, notamment sur la connaissance du risque.

1.3 La thématique camping-risque d'inondation dans les articles scientifiques

On a évoqué les différents documents institutionnels concernant les terrains de camping face au risque d'inondation. On peut ensuite se demander quelle place l'étude des campings face aux inondations a dans les productions scientifiques.

Des inondations ayant touchées un camping vont être évoquées ou étudiées plus en détails dans quelques articles : inondation en 1996 du camping Las Nieves au nord de l'Espagne (Gutiérrez et al., 1998), inondation du Grand Bornand en Haute-Savoie en 1987, inondation du camping de Sarrancolin en Haute-Pyrénées, camping à Biescas en Aragon (Peltier, 2006). Cette liste des campings touchés par une inondation n'est pas exhaustive, mais il s'agit d'articles pour lesquels les campings vont être le sujet principal sur l'étude.

Les inondations peuvent induire des impacts matériels et humains sur les terrains de camping. Les dommages en termes de perte humaine ne sont pas encore pris en compte dans les évaluations économiques portant sur l'estimation des dommages liés aux inondations. En effet, ces évaluations se concentrent uniquement sur les pertes matérielles liées aux inondations, laissant de côté cet autre aspect. Une étude a été menée dans la région méditerranéenne (Vinet et al., 2022) afin de développer une base de données sur la mortalité liée aux inondations. Cette BD recense le nombre de morts et des éléments de contexte en lien avec ces décès, notamment le lieu. Sur un total de 328 morts dans la période 1980 à 2020 sur la région méditerranéenne, 29 ont eu lieu dans des campings (17 hommes et 12 femmes). Les décès retenus sont ceux liés « à un événement d'inondation, s'il n'aurait pas eu lieu en l'absence de l'événement » (Jonkman & Kelman, 2005). Sont inclus les décès indirects immédiats (lors d'une évacuation ou opération de secours), sont exclus les décès indirects différés (décès à l'hôpital plusieurs jours post-inondation) ou décès dont le lien direct avec l'inondation ne peut être prouvé (suicide etc.). Cette étude montre que les morts liés à une inondation sont faibles. Cependant, le constat qui fait au sein de ces décès, est que c'est un type de population qui est particulièrement exposé : les touristes. Ces derniers représentent 19 des 29 décès dans un terrain de camping. De plus, les campings sont un lieu où l'intensité des dommages va varier en fonction de la saisonnalité. En effet, le mois de septembre représente le mois le plus meurtrier, ce mois correspond à la fin de la saison touristique et au début des saisons de précipitations intenses. Cette étude de cas prend en compte une seule portion du territoire français. D'autres exemples de dommages liés aux inondations pour les campings ont été évoqués ou étudiés plus en détail. En effet, un camping situé au Nord de l'Espagne – Las Nieves – a connu une violente inondation en 1996 causant la mort de 87 morts et des pertes matérielles importantes (Gutiérrez et al., 1998). Cet événement

marquant – qui est l'une des plus grandes catastrophes que le pays ait connu en termes de perte humaine – montre la vulnérabilité du camping de par sa localisation. Cette étude porte sur l'aspect géomorphologique du bassin (Ara) dans lequel le camping se situe. Le caractère torrentiel était bien connu avant l'événement, en effet, plusieurs barrages de contrôle ont été construits avant la fin des années 1990. Cette partie du bassin est particulièrement dangereuse, à cause de la fréquence des inondations et de l'accumulation des débris. Les données sur les précipitations et la connaissance du risque sont faibles, ne permettant pas de faire une évaluation précise du risque. Une vague d'un mètre de hauteur d'eau chargée en sédiment est passée sur le camping en l'espace de 10 minutes. Parmi les 150 personnes présentes sur le camping, seulement 63 personnes ont survécu. Les femmes représentent 50 % des morts et les enfants 25 %, cela nous montre que la force physique peut être un facteur de survie en cas d'inondation avec des vitesses fortes. Cet événement nous montre que la rapidité d'une inondation empêche la mise à l'abri des occupants. En termes de dommage matériel, plusieurs emplacements ont été emportés et d'autres dégâts ont été fait au sein du camping, revenu à une perte estimée à 55 millions de \$. De plus, la perte d'activité a été importante, car les routes entourant le camping ont été détruites ou bloquées à cause des lourds débits, le camping a été isolé. Les inondations par crues torrentielles sont souvent dévastatrices. Elles concernent notamment les zones montagneuses. Ce type de zone et / ou la présence d'un cours d'eau à proximité sont des facteurs d'installation des terrains de camping (Peltier, 2006). L'installation d'un camping dans le lit majeur d'une rivière, le rend vulnérable aux inondations. Au début des années 2000, 60 % des campings français sont classés à risque d'inondation par crue torrentielle. La vulnérabilité des campings face aux inondations dans les zones montagneuses a été mise sur le devant de la scène suite à une inondation violente à la fin des années 1980. Une étude a été faite sur la vulnérabilité des campings situés en haute montagne face aux risques d'inondations (Peltier, 2006). Plusieurs éléments importants ressortent de cette étude de cas sur les campings des Hautes-Pyrénées (46 campings sur 165 sont classés à risque) : choix d'une gestion de l'urgence, une méconnaissance et minimisation du risque par les gestionnaires de camping.

En effet, dans les zones montagneuses, une gestion de l'urgence est privilégiée à une protection en amont. Ce choix peut s'expliquer par plusieurs raisons. D'une part, le coût d'une protection serait un frein pour l'exploitation. D'autre part, les enjeux matériels et économiques dans ce type de zone sont modestes. La gestion du risque se fait au travers de l'alerte et de l'évacuation. Ce type de gestion ressort notamment dans les lois et décrets encadrant les terrains de camping, notamment avec le CPS. On observe certaines mesures de protection peu coûteuses comme l'encroûtement ou le terrassement. Cependant, ce sont les seules mesures de protection qu'on observe. Les zones sûres en montagne sont rares et souvent déjà aménagées. La délocalisation des campings n'est pas pratiquée dans les Hautes-Pyrénées. Cette information peut se retrouver dans les autres zones montagneuses. La méthode de délocalisation est coûteuse sur le moment et les années suivantes. Les terrains de camping reposent notamment sur le tourisme qui est un outil majeur de développement économique, une délocalisation dans une zone moins attrayante risquerait de ralentir l'exploitation du camping. De plus, cette méthode représenterait un coût, les campings génèrent des apports financiers. En

résumé, les terrains sont peu et mal protégés voire pas du tout. Des règles plus précises et sévères peuvent être édictées par les autorités locales. Par exemple, les berges du cours d'eau sont interdites (5 à 10 mètres) pour les différents emplacements. Le respect des consignes est plus dû à une pression du préfet qu'une réelle conviction des exploitants. En effet, les campings à risque n'affichent pas tous le risque, et ceux avec un risque fort l'affichent (pression préfecture). La commission de sécurité visite les campings tous les 3 ans maximum, donc parfois le non-respect des consignes peut se faire pendant 3 ans. La gestion de l'urgence passe par l'alerte. On trouve deux formes, l'alerte météorologique et l'alerte hydrologique (montée des eaux). Cependant, ces alertes montrent des limites. Les alertes météorologiques servent à prévenir d'un phénomène dangereux susceptible de se produire. La chaîne d'alerte est longue : Météo-France – préfecture – gendarmerie – exploitants - campeurs. Les exploitants pourraient d'eux même vérifier les informations sur le site de Météo-France, qui sont diffusées en temps réel, mais des connaissances sont requises (ou une formation) pour bien comprendre les phénomènes qui peuvent survenir. Dans une logique préventive, MétéoFrance peut lancer des alertes sans que le risque d'inondation ne se matérialise. Ces fausses alertes vont faire émerger un ressentiment à l'égard des pouvoirs publics et des institutions qui imposent des règles et des conduites à suivre sans « connaître le terrain » (Peltier, 2006). L'alerte météorologique consiste en la surveillance de la montée des eaux. Cependant, elle est imprécise dans le domaine montagnard. Pour contrer la montée des eaux, une politique volontariste est faite avec un système de flotteur qui actionne une alerte (en fermant un circuit quand l'eau monte). Ce système ne marche pas pour les torrents et une surveillance attentive du niveau de l'eau par les exploitants est tout de même requise.

Un volet est accordé aux exploitants du camping face au risque. Allant dans le même sens que la gestion de l'urgence, les exercices préventifs d'évacuation sont rarement, voire jamais, fait dû au renouvellement constant des occupants du camping. Les gestionnaires de camping sont chargés d'informer les occupants sur le risque. Cependant, un sentiment d'inquiétude peut ressortir et se concrétiser en une absence d'affichage du risque, par peur de les effrayer et d'avoir moins de réservations et/ou plus d'annulations. Dans la même idée, il est compliqué pour les départements d'obtenir une liste des campings exposés à un risque d'inondation, car les exploitants ont peur d'une contrepublicité. Cette crainte de l'information n'est pas ressentie par tous. En effet, ceux qui affichent le risque affirment qu'il n'y a pas d'impact négatif (leur estimation : peu de campeurs qui partent). La méconnaissance de l'aléa inondation peut également être un des facteurs aggravants pour les campings. En effet, certains gestionnaires sous-estiment le danger d'un cours d'eau de par sa petite taille et faible profondeur qui apparaissent comme facteur de sécurité. Les forêts sont également perçues comme facteur de sécurité, une surestimation du rôle d'absorption des forêts. Un camping situé dans un bassin versant boisé signifierait une absence de risque d'inondation. L'oubli du risque, s'expliquant par une absence d'événement marquant pendant une certaine durée, contribue à une méconnaissance de la brutalité d'un événement inondation et de leur fréquence d'occurrence. Le sentiment de sécurité qu'ils peuvent ressentir, car ils n'ont pas connu d'événement d'inondation. Tout ne peut être considéré comme une méconnaissance. En effet, le risque est souvent minimisé par les

gestionnaires qui passent par une illusion de maîtrise (Peltier, 2006). Cette illusion peut prendre plusieurs formes : la réalisation de travaux de protection, la spécificité des catastrophes marquantes ne pouvant donc pas s'appliquer à leur territoire, une connaissance du risque dénigrant leur classement et obligation d'affichage du risque par exemple. La minimisation est le « résultat d'une stratégie mentale destinée à exorciser la peur d'un accident ». Cette minimisation va se traduire par une perception d'obligation par les pouvoirs publics en ce qui concerne les mesures (protection, prévention, alerte et évacuation), qui sont perçues comme des contraintes disproportionnées par rapport aux risques encourus. Ce manque de conviction, ou cette persuasion d'un risque faible voire nul, se traduit par un manque de sensibilisation aux campeurs. La politique de réduction par l'information et la gestion de crise vont surtout émaner d'un volontarisme des pouvoirs publics plutôt que des exploitants pour lesquels les obligations d'information ne sont pas suffisantes pour les convaincre. L'information aux exploitants est un élément clef pour mieux comprendre le risque. En effet, il permet de transmettre les informations aux campeurs et ce sont eux qui vont accepter les mesures contraignantes telles que l'affichage, l'alerte ou encore les restrictions d'utilisation. Cependant, l'affichage du risque dans les terrains de camping par les gestionnaires ne garantit en rien que l'information aille jusqu'aux campeurs, qui peuvent ne pas y prêter attention par exemple. Enfin, une hypothèse est posée concernant la minimisation du risque et leur justification de comportement. Cela se comprendrait au travers d'une dissonance cognitive comme l'humour ou le fatalisme pour exprimer une maîtrise du risque ou une extrapolation du risque par les pouvoirs publics.

Même si on trouve des études portant sur les facteurs aggravants d'une inondation pouvant toucher un camping (tels que sa localisation, les dommages matériels et humains, ou encore sur le comportement et la connaissance des gestionnaires de camping pour faire face au risque), la thématique des terrains de camping face au risque d'inondation reste peu évoquée dans la littérature scientifique.

1.4 Les méthodes d'estimation des dommages liés aux inondations

On se demande ici : Quelles sont les notions qui entourent l'évaluation des dommages ? Quelles méthodes existent pour ce type d'évaluation ? Comment adapter ces méthodes d'estimation de dommages aux terrains de camping faisant face au risque d'inondation ?

Dans un but d'appliquer et d'adapter une méthodologie pour calculer les dommages liés aux inondations sur les campings, il est intéressant de comprendre les méthodes d'analyse économique qui existent, les grands principes et les informations prises en compte dans ces méthodes. Plusieurs notions sont au cœur de ce type d'évaluation. Les dommages sont quantifiés de manière économique. Cependant, tous les dommages ne sont pas si simples à monétariser. On peut distinguer plusieurs types de dommages : les dommages monétarisés et non monétarisés indirects ou directs (METS, 2018). Les dommages monétarisés – tangibles ou matériels – désignent les « effets pouvant faire l'objet d'une évaluation monétaire ». Au contraire, les dommages non monétarisés – intangibles ou immatériels – désignent les « biens pour lesquels il n'existe [...] pas de système de prix », leur

évaluation économique est donc plus complexe. Enfin, on peut distinguer – au sein des dommages tangibles ou intangibles – les dommages directs ou indirects. Les dommages directs correspondent à « toute perte liée à l'impact physique de l'inondation, occasionnant une destruction matérielle ou corporelle » (Hubert & Ledoux, 1999). A l'inverse, les dommages indirects renvoient aux « conséquences de l'apparition de certains dommages directs et de la submersion proprement dite sur les activités et les échanges à l'intérieur et à l'extérieur de la zone inondée » (Hubert & Ledoux, 1999). Par exemple, le temps que les biens détruits ou endommagés par l'inondation soient remplacés / réparés, l'entreprise subit une perte d'activité, qui correspond à un dommage indirect. La méthode nationale d'estimation des dommages par une inondation se base pour le moment sur l'étude des dommages tangibles directs.

Nous allons nous concentrer sur deux méthodes d'analyses économiques d'évaluation des dommages : l'analyse coût-bénéfice (ACB) et l'analyse multicritère (AMC) ou analyse coût-bénéfice étendue (ACB étendue). Ces évaluations vont permettre de se rendre compte des inconvénients (coûts) et des bénéfices (coûts évités) qui vont découler d'un projet. En France, pour un projet estimé à plus de deux millions d'euros, une ACB est obligatoire. Tandis que pour les projets dépassant les cinq millions, une AMC est recommandée. Ce type d'analyse permet de justifier le projet qui est en train d'être construit et de savoir s'il est pertinent, en cohérence avec le territoire, efficace, efficient ou encore durable.

L'ACB repose sur un principe d'efficience, c'est-à-dire de choisir le meilleur projet pour le moindre coût. On distingue sept étapes pour la réalisation de cette évaluation (Ministère en charge de l'environnement, 2010). Les étapes 1 à 3 servent de phase de collecte et de définition des différents éléments à prendre en compte : le territoire, l'aléa et les enjeux. Ensuite, il y a une phase de calcul – étapes 4 à 5 – dans laquelle les bénéfices et inconvénients du projet vont être calculés, ainsi que le calcul de la valeur actuelle nette (VAN). Il s'agit du point clef de l'ACB. C'est cet indicateur qui va permettre, lors de l'analyse des résultats, de savoir si le projet génère des bénéfices ou non. En effet, si la VAN est supérieure à 0, les coûts évités seront supérieurs aux coûts du projet. Une dernière phase d'analyse des résultats – étapes 6 à 7 – va se faire avec l'analyse de la VAN, mais également avec l'analyse de la sensibilité et de l'incertitude (bénéfices (DEMA), coûts d'investissement (Ci), taux d'entretien (tE), durée de vie du projet). D'autres études évoquent une huitième étape, qui sert à prendre en compte les éléments difficilement monétarisables (Erdlenbruch et al., 2007). Pour mener à bien cette évaluation, il faut avoir au minimum des scénarios d'inondation dans l'état actuel (sans projet) et dans l'état futur (avec projet). Cette méthode d'évaluation économique a pour objectif de voir l'efficience d'un scénario de gestion des inondations ou encore de voir l'exposition aux inondations d'un territoire. Cependant, elle a plusieurs limites, notamment en ce qui concerne la non-prise en compte des dommages indirects et intangibles liés aux inondations.

Cette limite est prise en compte dans une autre méthode d'évaluation économique : AMC ou ACB étendue. Cette analyse – présentée dans le guide méthodologique de 2018 élaboré par le Ministère en charge de l'environnement – a pour objectif de prendre en compte à la fois des dommages

monétarisés et des dommages non monétarisés. Le principe porte sur la construction de fonctions de dommages à partir de plusieurs indicateurs, qui vont se retrouver dans deux grandes catégories, les indicateurs élémentaires et synthétiques. Les indicateurs élémentaires vont permettre de qualifier les bénéfices ou les inconvénients d'un projet. Les indicateurs synthétiques vont être construits à partir des indicateurs élémentaires. Ces types d'indicateurs vont permettre d'évaluer l'efficacité, le rapport coût-efficacité ou l'efficience d'un projet. Le but de ce guide est de présenter une méthode pour analyser les impacts d'un projet sur la réduction des conséquences liées à des inondations. Harmoniser la méthode d'estimation des dommages liés aux inondations, va permettre de comparer les résultats entre n'importe quel territoire. Des méthodes pour estimer les dommages sur plusieurs enjeux ont été développées : logements, activités économiques, activités agricoles et établissements publics. A la suite du développement de ces méthodes, il sera donc possible d'employer les analyses d'évaluation économique pour voir la pertinence d'un projet de prévention des inondations, en termes de dommages évités.

Une étude exploratoire avait été faite sur l'estimation des dommages faits aux terrains de camping sur le bassin-versant de l'Orb (Erdlenbruch et al., 2007). Plusieurs informations ont été trouvées en amont - surface des campings et leurs principales caractéristiques - puis vérifiées grâce à des entretiens avec des gestionnaires et comptables de camping. Ces entretiens ont également servi à récolter des données diverses sur leur sensibilisation au risque, sur les informations dont ils disposent en termes de risque, ou encore sur les tarifs pratiqués et les valeurs de remplacements des différents emplacements de location. Ces questionnaires ont donc servi à mieux appréhender la situation des terrains de camping, ainsi que des dommages potentiels qu'ils peuvent subir. A partir des données récoltées de ces questionnaires, des fonctions d'endommagement ont été créées pour chaque type d'emplacement (nu, mobil-home, chalet). Ces fonctions englobent les dommages matériels, mais aussi les dommages immatériels qui sont estimés au travers de la perte d'activité. Pour estimer cette perte d'exploitation, les données sur le taux de remplissage, le temps de remise en état et les prix pratiqués en fonction des saisons sont nécessaires. La partie modélisation des dommages s'est faite à partir de scénarios fictifs, prenant seulement en compte les dommages en fonction de la hauteur d'eau sur les enjeux présents sur un terrain de camping. Plusieurs limites sont évoquées à la fin de cet article concernant une sous-évaluation des risques : les coûts des équipements et la modélisation sont à réviser. Une note méthodologique pour estimer les dommages faits aux campings par les inondations a été rédigée postérieurement à l'étude de 2007. Des limites sont notamment relevées concernant la prise en compte des autres bâtiments ou équipements présents sur le camping, la répartition des emplacements ou encore la vulnérabilité humaine. Ce stage s'inscrit dans la continuité des travaux de Erdlenbruch et al. (2007). En effet, il s'agit du socle de notre étude : les informations, les données et les méthodes employées vont être tirées de l'étude de 2007.

Plusieurs méthodes existent pour estimer les dommages, qui eux permettent d'avoir une meilleure connaissance de la vulnérabilité en comprenant les possibles conséquences sur les enjeux qui vont être impactés directement et indirectement par un aléa.

1.5 La vulnérabilité : une notion clef pour estimer les dommages

Pour commencer, on peut définir simplement la vulnérabilité comme la « propension ou prédisposition à subir des dommages » (Agard et al., 2018). La notion de vulnérabilité peut prendre plusieurs formes. En effet, il n'existe pas encore de consensus pour définir cette notion. Selon l'axe d'étude, elle peut être utilisée pour étudier un seul aspect ou une pluralité d'aspect concernant le risque. On peut voir dans la littérature scientifique et dans les documents institutionnels que le terme de vulnérabilité est associé à d'autres notions : « vulnérabilité matérielle » ((Gleyze & Reghezza, 2007), (Boulet-Desbureau et al., 2005)), « vulnérabilité structurelle » ((Gleyze & Reghezza, 2007, ; Defossez et al., 2018, ; DGPR, 2008)), « vulnérabilité humaine »;(Defossez et al., 2018; Boulet-Desbureau et al., 2005); « vulnérabilité territoriale » (Defossez et al., 2018; Dauphiné & Provitolo, 2013), « vulnérabilité fonctionnelle » (Gleyze & Reghezza, 2007), « vulnérabilité de l'existant » (Peltier, 2006), « vulnérabilités géographique, organisationnelle, individuelle et de dépendance » (DGPR, 2008), « vulnérabilités biophysique et sociale » (Dauphiné & Provitolo, 2013), « vulnérabilités contextuelle, principale et résultante » (Agard et al., 2018). Cette énumération n'est pas exhaustive, mais donne un aperçu de la pluralité de définitions autour de la notion de vulnérabilité. Il est intéressant de voir comment ces formes de vulnérabilité s'emboîtent dans une analyse du risque.

La vulnérabilité, analysée sous le prisme du climat, peut être perçue comme trois grands états. Une vulnérabilité contextuelle (Agard et al., 2018) qui désigne une « incapacité présente de résister à des pressions externes ou à des changements, notamment l'évolution des conditions climatiques ». Il s'agit d'un état initial qui pose les conditions pour qu'un enjeu soit considéré comme étant vulnérable. Lorsque des vulnérabilités « se combinant avec des tendances ou des événements dangereux faisant courir des risques principaux », on va parler de vulnérabilité principale (Agard et al., 2018). Cet état principal est atteint seulement lorsque des risques principaux existent, c'est-à-dire des conséquences éventuelles graves pour les humains et les systèmes socio-écologiques. Enfin, on peut parler d'un dernier état, celui de la vulnérabilité résultante (Agard et al., 2018). La vulnérabilité est perçue comme le point final de l'élaboration de scénarios climatiques (construits à partir de projections de tendances sur les émissions) qui se terminera par une étude sur les impacts biophysiques ainsi que sur les adaptations possibles. Ces définitions de la vulnérabilité sont tournées vers l'influence du changement climatique. Des cadres d'analyse plus généraux existent pour étudier la vulnérabilité.

Un référentiel pour estimer la vulnérabilité liée aux inondations à l'échelle nationale a été publié par le CEREMA, CEPRI, Ministère en charge de l'environnement (2016) (centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement). Dans ce document, la vulnérabilité est définie brièvement comme « la propension pour des personnes, des biens et des activités à être affectés par une inondation ». Il ne s'agit pas d'une méthode applicable de manière globale, mais représente plutôt un socle d'idée pour estimer la vulnérabilité. Ce référentiel va décliner les trois objectifs – augmenter la sécurité des personnes, les coûts des dommages, le retour à la normale – de la SNGRI en plusieurs axes de vulnérabilité, qui eux même seront déclinés en facteurs de

vulnérabilités qui seront eux déclinés en sources de vulnérabilités (caractérisées en mobilisant des indicateurs). Ces indicateurs seront sélectionnés dans une logique de facilité d'accès à partir de BD existantes ou des moyens disponibles au niveau local. Par exemple, pour l'axe n°1 de la SNGRI – augmenter la sécurité des personnes exposées – quatre axes de vulnérabilités sont développés, dont un sur la mise en danger des personnes au sein des bâtiments. Un des facteurs de vulnérabilité est celui de la déstabilisation ou inondation des habitats légers, qui peut s'estimer avec plusieurs indicateurs. Il y a notamment un indicateur pour savoir le nombre de personnes présent dans les campings situés dans des zones d'aléas dangereuses. C'est le seul indicateur qui traite des terrains de camping. Après avoir choisi les axes et les sources de vulnérabilité, il faut appliquer la méthode à plusieurs scénarios d'aléas (qui sont définis préalablement). Cette méthode d'estimation de la vulnérabilité va permettre de choisir les sources de vulnérabilité qui vont traduire des fragilités : structurelles, organisationnelles ou liées à des profils de population. Le but est de créer une grille de lecture du risque englobant un maximum de paramètres, afin de mettre en œuvre un plan d'action. Il faut considérer ce référentiel comme un socle de référence à mobiliser et adapter en fonction de l'étude menée.

Depuis le début des années 2000, l'enjeu humain est devenu un des premiers objectifs quant à la gestion des risques d'inondation en France. Cependant, la vulnérabilité humaine est un aspect qui est souvent mis de côté. Des études ont été menées pour essayer de palier à ce manquement.

Un article se concentre uniquement sur la mortalité liée aux crues (Vinet et al., 2022), afin d'intégrer cet élément dans les évaluations sur les dommages des catastrophes. Comprendre les dommages permet de mieux comprendre la vulnérabilité à laquelle les personnes sont soumises. Les caractéristiques sur la mortalité liée aux crues vont être répertoriées dans une nouvelle base de données : la BD Vict-In. Cette BD est scindée en trois grandes catégories : identité des victimes, cause de décès, circonstances, condition de décès, facteurs de vulnérabilité personnels ; information sur l'aléa et la gestion du risque ; coordonnées géographiques des lieux de décès. Plusieurs classes de facteurs expliquant les décès ont été choisies, facteurs : d'aléas, d'exposition / d'environnement, de vulnérabilité / capacité individuelle et collective. Cette étude a permis de faire ressortir que l'âge, le sexe, les conditions de l'inondation ou encore les comportements que les personnes peuvent adopter sont des facteurs à prendre en compte pour estimer la vulnérabilité humaine. La vulnérabilité des personnes présentes sur un terrain de camping peut se comprendre par ces facteurs. Cependant, d'autres axes d'analyse de la vulnérabilité dit « de l'existant » (Peltier, 2006) peuvent être ajoutés. Dans un premier temps, le « renouvellement constant du public » va rendre la mise en œuvre d'exercice d'évacuation difficilement envisageable. Savoir si le plan d'évacuation est opérationnel va se voir seulement lors d'une inondation ou d'un risque d'inondation. De plus, ce renouvellement va empêcher l'émergence d'une culture du risque. Dans un second temps, la fragilité des infrastructures peut influencer la vulnérabilité des campeurs. Les infrastructures peuvent être emportées par le courant et causer des blessés voire des pertes humaines. Dans un dernier temps, la vulnérabilité des occupants peut être accentuée par la minimisation du risque par les exploitants – par crainte des

conséquences de l'information sur le risque – et également par l'idée de maîtrise du risque par les exploitants – qui ne feront donc pas, par exemple, des aménagements pour diminuer les risques. Dans une autre étude, les facteurs de vulnérabilité humaine sont la connaissance préalable du phénomène, les caractéristiques du phénomène, les conditions d'exposition et le comportement adopté (Boulet-Desbureau et al., 2005). Une définition de la vulnérabilité humaine reprend assez bien les éléments qui ont été présentés. Trois facteurs sont distingués (Defossez et al., 2018) : extrinsèque, intrinsèque et comportemental. Le facteur extrinsèque désigne que la vulnérabilité humaine va dépendre des conditions d'environnement dans lesquelles la personne se trouve au moment de l'inondation. On va notamment parler de vulnérabilité « subie ou passive ». Le facteur intrinsèque correspond aux capacités physiques et psychologiques de la personne à résister à l'inondation. On va notamment parler du degré de préparation cognitive et psychologique des personnes. Enfin, la vulnérabilité liée aux comportements renvoie à des comportements à risque lors des inondations, qui ne sont pas forcément liés à un manque de connaissance de l'aléa. On peut parler ici de vulnérabilité « active ». La vulnérabilité des personnes s'étudie ici à l'échelle individuelle.

Des cadres d'analyse du risque, à travers la vulnérabilité, existent et prennent en compte de multiples facettes de cette notion. Une grille d'analyse du risque d'un quartier recense cinq types de vulnérabilités (DGPR, 2008) : géographique, structurelle, organisationnelle, individuelle et de dépendance. La vulnérabilité géographique renvoie à connaître le niveau d'exposition d'un quartier aux inondations. En d'autres termes, le quartier va être découpé en secteur selon le type d'aléa inondation et la nature des enjeux présents. La vulnérabilité structurelle renvoie à la conception, l'entretien et la fragilité des ouvrages et constructions présents. La vulnérabilité organisationnelle renvoie aux fonctionnements urbains, plus précisément les voies de circulation, les transports, les activités économiques qui peuvent être impactées en cas d'inondation. La vulnérabilité individuelle représente l'absence d'une culture locale du risque, pas de mémoire du risque. Enfin, la vulnérabilité de dépendance représente les éléments de dépendance d'événements, de services, d'organismes pouvant aggraver ou réduire la vulnérabilité du quartier, c'est-à-dire que la défaillance de certains enjeux vont augmenter la vulnérabilité de d'autres enjeux.

En géographie du risque, des études ont été menées pour mettre au cœur de la compréhension des mécanismes de dommages un type de vulnérabilité : la vulnérabilité structurelle ((Gleyze & Reghezza, 2007) ; (Reghezza, 2009)). Une grille de lecture du risque se centre sur les vulnérabilités auxquelles les enjeux peuvent être associés. La vulnérabilité structurelle sert de lien entre deux types de vulnérabilités : matérielle et fonctionnelle. Chacune de ses trois vulnérabilités représente un niveau de lecture du risque (figure n°1.2). Le premier niveau du risque correspond aux dommages matériels. L'enjeu est touché physique par l'aléa et va subir des dommages. C'est à travers la vulnérabilité matérielle que cet endommagement sera analysée. Le dommage se fait dans l'espace de manifestation de l'aléa, dans la « zone à risque » (Leone et al., 2011). Cet enjeu était directement exposé à l'aléa. L'exposition désignant la coïncidence spatiale entre les enjeux et l'aléa. Un enjeu peut être exposé sans pour autant être vulnérable. Cela va notamment se comprendre à travers le

deuxième niveau de la chaîne du risque. L'enjeu peut être endommagé dû à un impact physique avec l'aléa ou dû à l'endommagement d'un autre enjeu pour lequel il dépend. Cette dépendance nous montre qu'un enjeu peut être vulnérable à un aléa sans être dans une zone à risque, mais en étant dans l'espace géographique. Cette notion renvoie à la fois à l'espace de manifestation de l'aléa, mais également à l'espace « de mise en relation des lieux » (Gleyze & Reghezza, 2007). C'est l'espace dans lequel le risque se trouve qui va lui donner sa cohérence. Ce niveau va créer une désorganisation spatiale, car l'accessibilité et/ou l'utilisation de l'enjeu sont mises à mal. On va donc parler de vulnérabilité structurelle. Cet axe d'étude ouvre un questionnement autour de la résilience des organisations spatiales. En d'autres termes, savoir si les organisations spatiales sont en capacité d'absorber l'impact des aléas, ou au contraire de l'amplifier. Cette vulnérabilité va servir de pont entre le niveau 1 et le niveau 3. En effet, le niveau 3 correspond à la vulnérabilité fonctionnelle. L'enjeu en étant touché physiquement par l'aléa et étant impacté dans sa structure (inutilisable par exemple), sa fonction ne peut plus être remplie. L'aléa a causé un dysfonctionnement d'un enjeu, qui peut impacter le système auquel il appartient. Ces trois types de vulnérabilités vont chacun se comprendre à travers trois types de facteurs : biophysiques, sociaux, spatiaux.

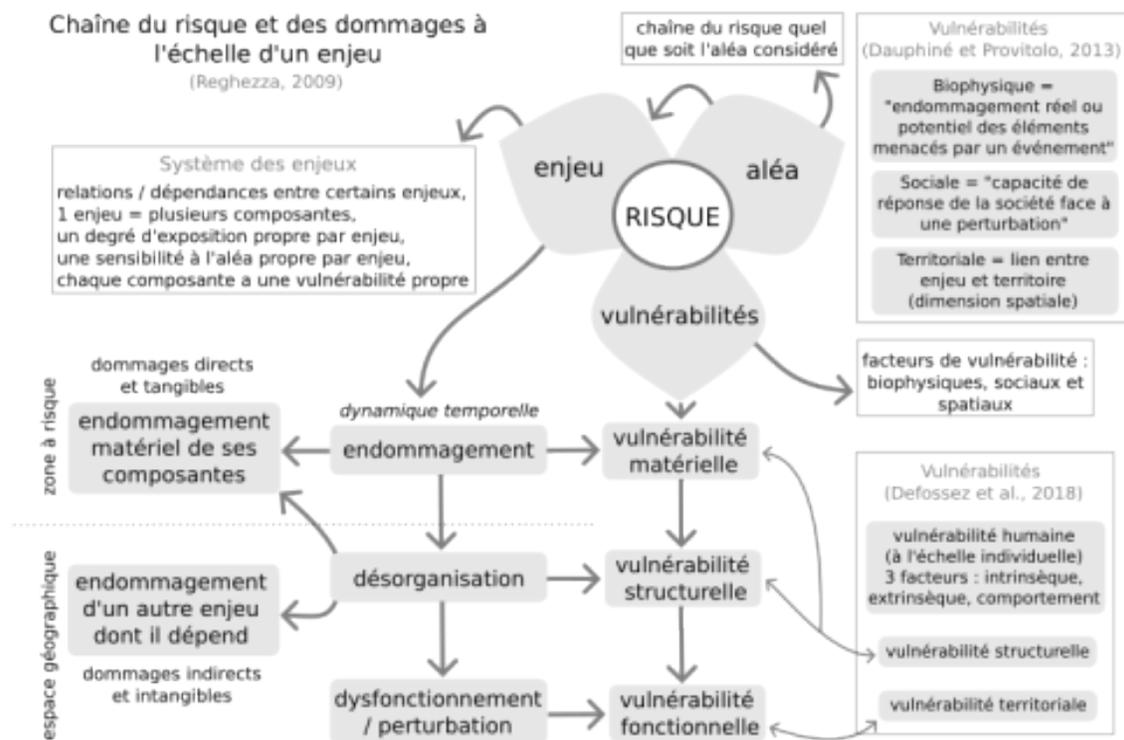


FIG. 1.2 : Chaîne du risque et des dommages à l'échelle d'un enjeu (Reghezza, 2009) - E. Mondoloni, 2023

Ces facteurs de vulnérabilité sont perçus par d'autres auteurs comme des vulnérabilités à part entière (Dauphiné & Provitolo, 2013). La vulnérabilité biophysique désigne la mesure du dommage

potentiel ou réel sur les enjeux menacés par un aléa. Il peut s'agir de dommages humains, matériels, aux espèces etc. La vulnérabilité sociale désigne les « capacités de réponse de la société face à une perturbation ». Cette vulnérabilité va notamment se rapprocher de la définition de la vulnérabilité structurelle. Enfin, la vulnérabilité territoriale recouvre une « dimension spatiale forte ». Elle va également se rapprocher de la vulnérabilité fonctionnelle de Gleyze & Reghezza (2007). Ces trois vulnérabilités sont complémentaires, et selon la capacité à subir une perturbation, elles seront plus ou moins fortes. Les vulnérabilités matérielles, structurelles et fonctionnelles se retrouvent également dans une autre grille d'analyse du risque qui n'emploie pas exactement les mêmes notions : vulnérabilités structurelles, humaines et territoriales (Defossez et al., 2018). L'évaluation de la vulnérabilité structurelle se base sur des critères intrinsèques au bâtiment (nature ou résistance) et extrinsèques (aléa, exposition, gestion individuelle et collective, perception du risque). On distingue cinq facteurs de fragilité / sensibilité (non-exhaustif) : caractéristiques de l'aléa, topographique, type de bâti, structure / état du bâti, réduction de la vulnérabilité. Pour chacun de ses facteurs, un ou des critères, indicateurs et sources seront identifiés. L'évaluation de la vulnérabilité des biens renvoie à une démarche plutôt technique, quantifiable, que l'on peut associer à une valeur économique de l'endommagement. Cette vulnérabilité pourrait également désigner en un seul type de vulnérabilité : la vulnérabilité matérielle et la vulnérabilité structurelle de Gleyze & Reghezza (2007). La vulnérabilité humaine a été présentée avant. Cependant, dans la grille de lecture de Gleyze & Reghezza (2007), la vulnérabilité humaine est incorporée dans les trois types de vulnérabilité. La vulnérabilité territoriale (ou d'un système) va renvoyer à la vulnérabilité fonctionnelle. Elle va se comprendre à travers le lien qui existe entre les enjeux et le territoire. Les différentes manières de définir la vulnérabilité sont diverses, mais peuvent se recouper. Pour notre étude de cas, nous allons nous appuyer sur les trois niveaux de lecture de la vulnérabilité définis par Gleyze & Reghezza (2007).

Cette démarche bibliographique a permis de mieux saisir les missions du stage, de constituer des grilles d'entretien, d'alimenter la méthodologie de 2007, ainsi que d'aider à préparer l'analyse des résultats. Deux approches permettent de trouver ces éléments. Une approche institutionnelle pour comprendre les obligations réglementaires instruites par les pouvoirs publics aux gestionnaires, ainsi que le rôle que ces acteurs peuvent et / ou doivent jouer. Une approche scientifique pour comprendre les études qui ont été faites concernant les campings face au risque d'inondation et la définition de la vulnérabilité, qui est un élément clef pour mener à bien cette étude. Parmi ces lectures, seulement quatre articles scientifiques évoquent explicitement les terrains de camping. Cinq documents institutionnels ont été retenus pour obtenir des informations sur le risque, les bonnes pratiques et les obligations pour les terrains de camping. Les autres lectures ont permis d'acquérir des connaissances sur le risque d'inondation, sur les fonctions de dommage (pour les méthodes d'estimation des dommages) ainsi que sur la notion de vulnérabilité. Ces différents documents permettent de mieux saisir les thématiques dans lesquelles cette étude s'inscrit. Un de ses articles est au cœur de notre étude : celui de Erdlenbruch et al. (2007). Cet article évoque une méthodologie pour estimer les dommages faits aux campings par un phénomène d'inondation. Il sert donc de base à notre étude. Nous allons maintenant parler plus en détails du cadre et du contexte dans lequel cette étude s'insère.

Chapitre 2

Contexte et présentation de l'étude

2.1 Contexte du stage

L'INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) a été créé en 2020 à la suite d'une fusion entre l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) et l'IRSTEA (Institut National de la Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture). Cet institut français est un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) sous les tutelles des ministères en charge de l'agriculture (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire) et de l'enseignement (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche). Il s'agit d'un des premiers organismes de recherche à étudier conjointement les thématiques de l'environnement, de l'agriculture et de l'alimentation. Cet institut a pour objectif de mener à bien des travaux de recherche scientifique et technologique - à la demande de l'Etat ou de son propre chef - dans divers domaines, tels que l'agriculture, l'alimentation, l'économie circulaire ou encore la gestion durable des territoires et des risques. L'INRAE se décompose en 18 centres régionaux en France métropolitaine et dans les territoires d'outre-mer. Dans ces 18 centres, on peut distinguer 273 unités de recherche.

Ce stage est réalisé dans le Centre Occitanie-Montpellier au sein de l'équipe Inondation de l'UMR-G-EAU (Unité Mixte de Recherche - Gestion de l'Eau, Acteurs et Usages). Les chercheurs de l'UMR-G-EAU ont pour objectif de travailler sur les questions de gestion intégrée et adaptative de l'eau. Plus précisément, ils analysent les processus hydrologiques, sociaux, techniques, politiques et économiques au sein d'un territoire lié à l'eau, ainsi que les conséquences qui peuvent découler de ces processus.

Ce stage s'inscrit dans des projets et travaux qui sont portés partiellement ou entièrement par l'équipe Inondation : les travaux du GT-AMC et le système d'observation des impacts des inondations (so-ii). Le GT-AMC est un Groupe de Travail d'experts national sur l'Analyse Multi-Critère appliqué aux inondations, piloté par deux organismes du Ministère de la Transition Écologique et

Solidaire : la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). Il travaille sur l'évaluation des politiques de gestion des inondations en développant des méthodologies pour calculer les dommages liés aux inondations. Les méthodologies développées permettent notamment de mener à bien une analyse multi-critère. Elles vont représenter un outil d'évaluation économique avant la réalisation d'un projet. Plusieurs méthodologies ont été développées afin de constituer des fonctions de dommages sur plusieurs secteurs (logements, entreprises, activités agricoles, établissements publics), mais aucune n'est applicable aux terrains de camping. En ayant pour but le développement d'une méthode pour l'application d'une fonction de dommage pour l'enjeu camping, le stage s'insère dans les travaux du GT-AMC. Une fonction de dommage renvoie à une "fonction définie par un enjeu, qui associe aux paramètres hydrologiques et/ou hydrauliques de l'inondation, le montant des dommages en valeur absolue induits par l'inondation de l'enjeu" (Rouchon et al., 2018). Il existe divers paramètres hydrologiques / hydrauliques pouvant être pris en compte, seul ou combinés : la durée de submersion, les vitesses, la cinétique, la saison d'occurrence, ou encore la hauteur de submersion maximale.

L'étude de cas de cette étude porte sur les campings présents sur le territoire de so-ii, le stage s'insère donc également dans les travaux de l'observatoire (so-ii). Cet observatoire pluri-disciplinaire de recherche scientifique a pour but d'observer les impacts des inondations de manière précise et continue sur un territoire méditerranéen. L'observatoire a vu le jour à la suite du lancement du projet so-ii, financé par MUSE (Montpellier Université d'Excellence) dans le dispositif KIM WATERS (Key Initiative Muse WATer Environment Resources Societies), en 2019. Le projet MUSE regroupe 16 institutions comme l'Université de Montpellier - porteur du projet - ou encore l'INRAE. L'objectif du projet MUSE est de fonder, à Montpellier, une université centrée sur la recherche intensive et réputée à l'échelle internationale pour son influence dans certains domaines, tels que l'agriculture, la santé et l'environnement. Le dispositif KIM WATERS, quant à lui, a pour ambition de renforcer l'organisation le prestige et la renommée internationale de la communauté tournée sur le domaine de l'eau. Par la suite, so-ii a été labellisé comme système d'observation par l'OSU OREME (Observation des Sciences de l'Univers - Observatoire de Recherche Méditerranéen de l'Environnement). L'OSU représente un ensemble de laboratoires qui a pour objectif de réaliser des observations sur un long terme dans plusieurs domaines (sciences de l'Univers, planète, environnement). L'OSU OREME se concentre sur des domaines plus spécifiques - risques naturels et impacts des changements anthropiques et mondiaux - et sur un territoire particulier - l'arc méditerranéen. Une de ses missions est d'aider au développement d'observations systématiques, telles que so-ii.

2.2 Situation géographique de l'étude de cas : le système d'observation des impacts des inondations (so-ii)

Il s'agit d'un observatoire pluri-disciplinaire de recherche scientifique en territoire méditerranéen, regroupant 78 communes situées à l'est du département de l'Hérault, en région Occitanie. Cet observatoire a été délimité à partir des limites de deux sous-bassins de l'Hérault : le bassin du

2.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS : LE SYSTÈME D'OBSERVATION DES IMPACTS

Lez-Mosson-Etangs-Palavasiens et le bassin de l'Etang de l'Or.

2.2.1 Des formes multiples de l'eau sur le territoire de so-ii

Le réseau fluvial et lacustre sur le territoire du so-ii est divers. On retrouve trois types de masses d'eau : les cours d'eau, la lagune et la mer Méditerranée.

On dénombre treize étangs sur le territoire de so-ii (figure n°2.1) : les étangs du Mas d'Angoulême et de Vic à Vic-la-Gardiole, les étangs de la Pierre Blanche, des Moures à Vic-la-Gardiole et Villeneuve-lès-Maguelone, l'étang de l'Arnel à Villeneuve-lès-Maguelone, l'étang du Prévost à Villeneuve-lès-Maguelone et Palavas-les-Flots, l'étang du Grec à Palavas-les-Flots, l'étang du Méjean à Palavas-les-Flots et Lattes, l'étang de Pérols à Lattes et Pérols, les étangs du Maire et de l'Or à Mauguio et l'étang du Ponant à la Grande-Motte. Une lagune côtière (ou étang) désigne une "étendue d'eau en liaison restreinte avec la mer, et presque totalement fermée par un cordon littoral de galets ou de sables" (Géoconfluences). Ces étangs étaient au départ une seule et même lagune. Elle a été divisée d'ouest en est, par la création du canal du Rhône à Sète, et aménagée par les sociétés pour deux raisons. Dans un premier temps, cette lagune a été coupée afin d'exploiter ces espaces lagunaires pour diverses activités, dont la pisciculture. Dans un second temps, cela a permis de relier les plages aux terres.



FIG. 2.1 : Les étangs palavasiens - E. Mondoloni, 2023 | sources : BD TOPO 34, équipe Inondation

Un bassin hydrographique (ou bassin-versant) est une “portion d’espace terrestre de laquelle tous les écoulements, en surface ou en profondeur, se dirigent vers le même exutoire (cours d’eau, lac, mer)”¹. En France, on observe douze grands bassins hydrographiques, dont le bassin hydrographique Rhône-Méditerranée-Corse. Dans ce bassin, on observe deux sous-unités hydrographiques qui délimitent so-ii, qui sont tout deux administrés par des EPTB (établissements publics territoriaux de bassin). Un des outils que les EPTB peuvent élaborer est le PAPI (programme d’action de prévention des inondations). Cet outil s’insère dans une vision plus large de la gestion des risques d’inondations à l’échelle d’un territoire. Les PAPI peuvent notamment aider à remplir les objectifs de la GEMAPI. Depuis que la Métropole de Montpellier a hérité de la compétence GEMAPI², deux autres missions lui incombent : la préservation des milieux aquatiques et la protection des populations face au risque d’inondation. Un EPTB est un syndicat mixte spécialisé pour traiter les sujets autour de l’hydrologie - avec notamment la prévention des inondations-, de l’environnement et du développement durable. Ces trois sujets représentent ces champs de compétences. Il va avoir un périmètre d’action hydrographique et son financement est assurée par les collectivités territoriales qui en sont membres. Il intervient donc dans la gestion et l’aménagement des grands cours d’eau - fleuves et rivières - dans sa zone d’étude : bassin ou sous-bassin hydrographique. Les syndicats vont notamment intervenir sur leur périmètre d’action au regard des compétences relative aux risques d’inondations, avec l’appui des collectivités territoriales : communes et des EPCI. Sur notre zone d’étude, on observe deux sous-bassins hydrographiques (figure n°2.2).

Le SYMBO (SYndicat Mixte du Bassin de l’Or) est le syndicat en charge du bassin de l’étang de l’Or. Ce syndicat a été créé en 2009 et labellisé EPTB en 2017. Les limites du bassin et du syndicat ne sont pas les mêmes (voir figure n°2.2). Certaines communes, situées sur les limites du bassin, ne font pas partie du périmètre du syndicat, et inversement. Cependant, ces communes faisant partie du bassin et non du syndicat, ont un lien avec le fonctionnement hydraulique du bassin. Le syndicat pense qu’il serait intéressant d’ajuster ce décalage dans les limites pour pouvoir faire une étude globale du bassin. Le bassin de l’Or - d’une superficie de 410 km² - est situé au sud-est du département de l’Hérault (egis, 2017). La partie est du territoire de so-ii. Au nord, il est bordé par les massifs du Pic Saint-Loup et de l’Hortus, au sud par la mer Méditerranée, à l’ouest par le bassin du Lez-Mosson-Etangs-Palavasiens et à l’est par le bassin du Virdoule qui représente également la limite avec le département du Gard. Il est subdivisé en cinq sous-bassins : occidental (rivières de La Nègue-Cats et la Jasse), oriental (rivière du Dardaillon et le canal de Lunel), de la Cadoule, du Bérange et de la Virdonne, de la Salaison. Ces cinq sous-bassins, composés de sept cours d’eau principaux, se jettent tous dans l’étang de l’Or, qui a une superficie de 31 km². Cet étang est le seul récepteur des apports de ces cours d’eau, et ils sont les principaux apports de cet étang. Ce bassin comprend également une masse d’eau artificielle, celle du canal du Rhône à Sète, qui vient coupé l’étang de l’Or en deux d’ouest en est. C’est au niveau de cet étang, vers Carnon, que l’étang

¹“Bassin Versant”, *Géococonfluences*

²Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations : compétence confiée aux intercommunalités en 2018 suite aux lois de décentralisation (MAPTAM en 2014 et NOTRe en 2015)

2.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS : LE SYSTÈME D'OBSERVATION DES IMPACTS



FIG. 2.2 : Les principaux cours d'eau sur so-ii et les périmètres d'action des EPTB - E. Mondoloni, 2023 | sources : BD TOPO 34, SYBLE, équipe Inondation

est relié, par un grau, avec la mer.

Le SYBLE (SYndicat du Bassin du LEz) est le syndicat en charge du bassin hydrographique Lez-Mosson-Etangs-Palavasiens. Ce syndicat a été créé en 2007 et labellisé EPTB en 2013. La superficie de l'EPTB (746 km²) avec 43 communes, est plus grande que celle du bassin (652 km²). Ce bassin représente la partie ouest du territoire du so-ii. On distingue trois sous-unités hydrologiques dans ce bassin (SYBLE, 2018) : celui de la Mosson à l'ouest, celui du Lez à l'est et celui des étangs palavasiens au sud. La Mosson est un cours d'eau d'environ 36 km de long qui prend sa source dans la garrigue de la commune de Montarnaud. Une garrigue désigne une formation végétale ouverte et basse, caractéristique des régions méditerranéennes, qui s'installe sur un substrat de calcaire. Une partie des eaux de la Mosson se jette dans l'étang de l'Arnel, l'autre partie se déversent dans Le Lez au niveau de la commune de Palavas-les-Flots. La Mosson perçoit l'eau de plusieurs affluents le long de son trajet, comme le cours d'eau du Coulazou. Le Lez est un fleuve d'environ 30 km de long. Il prend sa source au nord de la commune de Saint-Clément-de-Rivière, plus précisément, au niveau d'une résurgence karstique. Cela désigne l'apparition d'eau souterraine à la surface au niveau de collines calcaires. Avant de se jeter dans la mer Méditerranée au niveau de Palavas-les-Flots, Le Lez

passer par la commune de Montpellier, ainsi que par les étangs palavasiens où il traverse le canal du Rhône à Sète. Ce cours d'eau possède quatre principaux affluents : La Mosson, Le Lirou, La Lironde et Le Verdanson. La Mosson est le principal affluent de ce cours d'eau. Le Lirou et La Lironde sont deux cours d'eau intermittents, c'est-à-dire qu'ils sont secs une partie de l'année. Le Verdanson, quant à lui, est un cours d'eau artificialisé. Le Lez, au vu de la forte urbanisation du territoire ces dernières décennies ainsi que de l'importance de son débit, a subi de multiples aménagements tels que des endiguements ou encore des seuils. Ces aménagements ont pour but de limiter l'ampleur des conséquences des inondations.

Ces deux cours d'eau - Le Lez et La Mosson - se jettent dans les étangs palavasiens, qui eux-mêmes communiquent entre eux. Le canal du Rhône à Sète intervient dans le fonctionnement hydraulique de ce territoire, ouvertures de ce canal par des digues pour aller sur les étangs. Certains étangs ont une ouverture directe à la mer, aussi appelé graus. Le fonctionnement de ces masses d'eau sont influencés par le comportement fluviale des autres. Des écarts de débits importants peuvent s'observer entre ces différents cours d'eau, avec notamment des variations plus importantes à la suite d'une épisode orageux.

2.2.2 Des entités paysagères diverses sur le territoire de so-ii

On observe des entités paysagères très contrastées sur ces deux bassins (MMM, 2019), avec une topographie peu prononcée vers le sud - allant de 0 mètre d'altitude - à une topographie plus élevée vers le nord - allant jusqu'à 300 mètres d'altitude (figures n°2.3 et n°2.4³). On peut distinguer trois types de paysages : une zone littorale, une zone de plaine et une zone de cause.

La zone littorale se caractérise par des surfaces en eau, des zones humides ainsi qu'un cordon littoral. Les surfaces en eau désigne le complexe lagunaire. Ces étangs communiquent entre eux et sont un lieu d'échange entre les eaux salées et les eaux douces. Ces étangs palavasiens sont bordés de zones humides, surtout des marais. Au sud de ces étangs, on observe un cordon littoral qui est plus ou moins aménagé selon les communes. Au niveau de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone, ce cordon littoral n'est pas - ou quasiment pas aménagé. Cette bande de sable séparant les étangs de la mer, aussi appelé lido, représente un milieu riche en biodiversité. Ce type de milieu va également se retrouver dans les zones humides qui entourent les étangs. Le littoral des autres communes est plus urbanisé. On y observe des stations balnéaires, tels que La Grande-Motte, Mauguio (Carnon) ou encore Palavas-les-Flots. Cette zone littorale subit des pressions urbaines liées à la fréquentation touristique sur le front de mer et au développement de l'agglomération de Montpellier. Au nord des étangs et des zones humides, on observe des territoires agricoles et des zones urbanisées.

La seconde entité paysagère que l'on peut distinguer est celle de la zone de plaine. Cette zone centrale joue un rôle d'interface entre le littoral et les reliefs. Cette plaine est coupée par une multitude de cours d'eau. Les terres sont fertiles et donc propices au développement d'exploitation agricole. On retrouve surtout des vignes, mais également du maraîchage et des grandes cultures. Cette vaste

³Kara (2022)

2.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS : LE SYSTÈME D'OBSERVATION DES IMPACTS

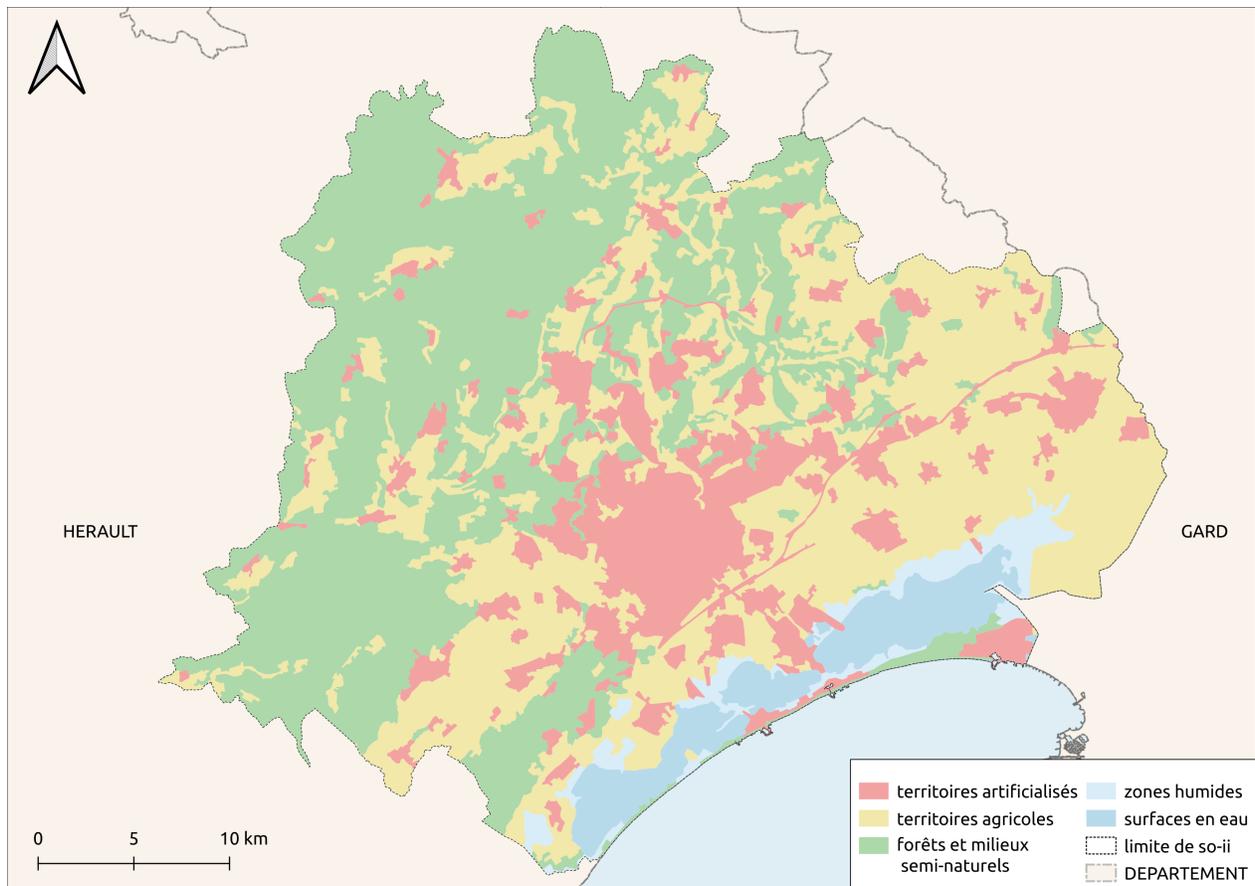


FIG. 2.3 : Occupation du sol du so-ii - E. Mondoloni, 2023 | sources : BD TOPO 34, équipe Inondation

étendue plane est entourée de reliefs boisés. On observe également quelques reliefs collinaires à l'intérieur de cette zone. Au centre de cette zone de plaine, on observe une forte anthropisation du territoire avec la métropole de Montpellier. Les zones urbanisées sont plus dispersées en s'éloignant de la métropole. Cette zone est donc à la fois cultivée et habitée. Les garrigues font une transition entre la plaine agricole et les reliefs.

Au nord, on observe des reliefs tels que la montagne du Pic Saint Loup - relief calcaire plissé - ou encore la montagne de l'Hortus - plateau karstique. Un causse est un plateau karstique qui est typique de cette région. Les pentes situées sur les versants de ces reliefs - aussi appelées coteaux - sont majoritairement exposées au sud car ces reliefs sont orientées est-ouest. Cette zone est traversée par de nombreux cours d'eau qui viennent façonner le paysage en creusant le sol, cela forme des petites vallées. Au niveau du piémont, on trouve principalement des garrigues, des boisements et des vignes, jusqu'à la zone de plaine.

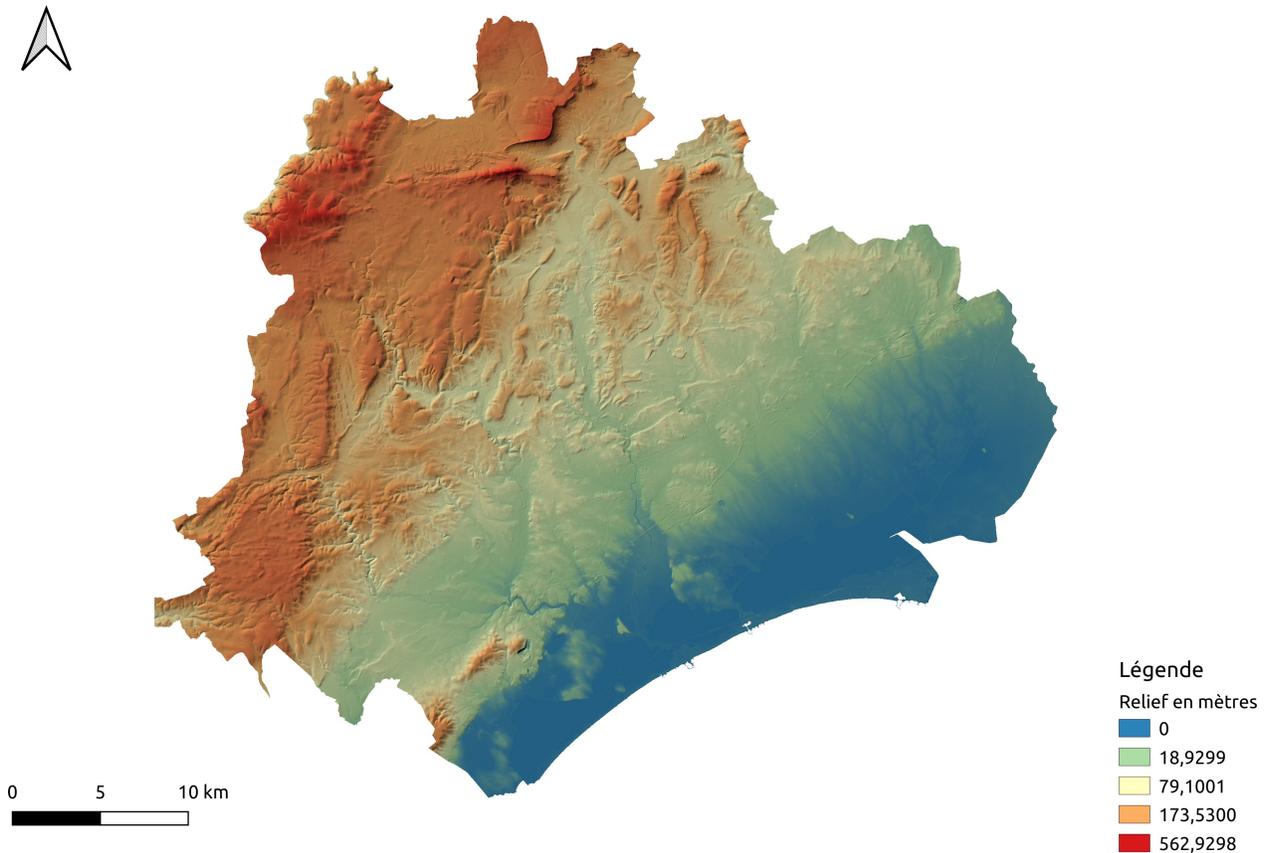


FIG. 2.4 : Topographie du so-ii - P. Kara, 2022

2.2.3 so-ii : un territoire à fort caractère inondable

Le territoire du so-ii est soumis à divers phénomènes d'inondation : débordement de cours d'eau, ruissellement urbain, submersion marine et montée des eaux des étangs. Ces types d'inondation peuvent se combiner. Le phénomène de débordement de cours d'eau est le plus fréquent. Lors d'un épisode pluvieux plus ou moins intense, le volume d'eau d'un cours d'eau peut augmenter jusqu'à son débordement. Lors d'un événement climatique important - forte précipitation - ou lors d'une rupture d'un ouvrage de protection, l'eau, qui ne peut être absorbée par les sols, ruisselle. On parle ici de ruissellement urbain. Ce phénomène est exacerbé par la bétonisation des sols. L'inondation par submersion marine renvoie à une "inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques et marégraphiques sévères"⁴. Les zones avec une topographie basse sont les plus sensibles à ce type d'inondation. Enfin, la montée des eaux des étangs renvoie à l'augmentation du volume d'eau dû à des fortes précipitations, à des franchissements d'eau marine et / ou à un apport plus grand en eau des différents cours d'eau se jetant dans ces étangs.

La zone d'étude est caractérisée par un climat méditerranéen⁵. Ce type de climat est typique des régions tempérées, plus précisément des espaces entourant le bassin de la Méditerranée. Il se carac-

⁴"M'informer sur les inondations", *Géorisques*

⁵"Climat méditerranéen", 2010, *Géoconfluences*

2.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS : LE SYSTÈME D'OBSERVATION DES IMPACTS

térise par un rythme de quatre saisons : des étés chauds et secs avec des sécheresses estivales - les moyennes de précipitations sont inférieures au double des moyennes des températures, des hivers doux et humides, des mi-saisons (printemps et automne) pluvieuses (surtout en automne). Globalement, ce type de climat correspond à des températures douces et précipitations moyennes, mais irrégulièrement réparties dans le temps. La variabilité inter-annuelle de ce climat est très marquée, ce qui a des conséquences sur la gestion des risques liés à l'eau. Les quantités annuelles de précipitations sont importantes dans une courte période de temps. Ces forts épisodes pluvieux - cévenols et méditerranéens - sont représentatifs de ce climat méditerranéen. Ces épisodes de pluies engendrent des pluies intenses entraînant une montée des eaux des cours d'eau et peuvent être à l'origine de crues imprévisibles et violentes. Les épisodes cévenols renvoient à un phénomène météorologique particulier occurant principalement dans les Cévennes et ses environs. Concrètement, il s'agit de violents orages fortement localisés et accompagnés de pluies diluviennes - plus de 200 mm de précipitations en l'espace d'une journée⁶ - entraînant dans une majorité des cas, des inondations. Les conditions de formation de ce type de pluie - rencontre du vent chaud et humide venant de la Méditerranée à l'air froid présent en altitude vers le massif montagneux des Cévennes - sont réunies en automne. Des nuages chargés de pluie se forment, mais ils sont bloqués par le massif et se reforment plusieurs fois. Les orages peuvent durer des heures, causant des dégâts importants.

Certains paramètres entrent en jeu et vont favoriser l'exposition de ce territoire aux phénomènes d'inondations : le changement climatique - notamment avec l'augmentation de la fréquence et de l'intensité de certains aléas -, l'anthropisation des cours d'eau et l'augmentation des zones urbaines (pression urbaine) ou encore par sa configuration géologique - réseau karstique avec des phénomènes de montée des eaux en surface lorsque le sol est saturé.

2.2.4 Les campings sur le territoire de so-ii

Sur le territoire du so-ii, on observe 29 campings situés sur 11 communes (figure n°2.5). La majorité de ces terrains de camping se situent sur des communes à proximité de la mer et des étangs. Quelques exceptions peuvent s'observer sur les communes de Fabrègues, Clapiers, Castries, Lunel et Lansargues. L'attractivité de ces derniers ne repose donc pas sur un tourisme balnéaire, mais plutôt un tourisme de terre. On peut remarquer que ces campings se situent en dehors du territoire de Montpellier Méditerranée Métropole, sauf les communes de Castries et de Clapiers, qui elles font partie de la Métropole. En effet, le nord du territoire de so-ii n'accueille aucun terrain de camping. Un développement important des campings s'est fait proche des zones à caractère naturel, qui ajoute une plus-value au camping de par sa localisation, comme par exemple avoir une vue sur les étangs, être proche des plages ou encore être à proximité de cours d'eau (où diverses activités peuvent se pratiquer). Cette localisation, choisie des campings, les rend parfois vulnérables au phénomène d'inondation. Cela ne présume pas que les campings éloignés de ces surfaces en eau ne peuvent pas être également soumis à un risque d'inondation.

⁶«Épisode cévenol : qu'est-ce que c'est ?», *Futura Science*

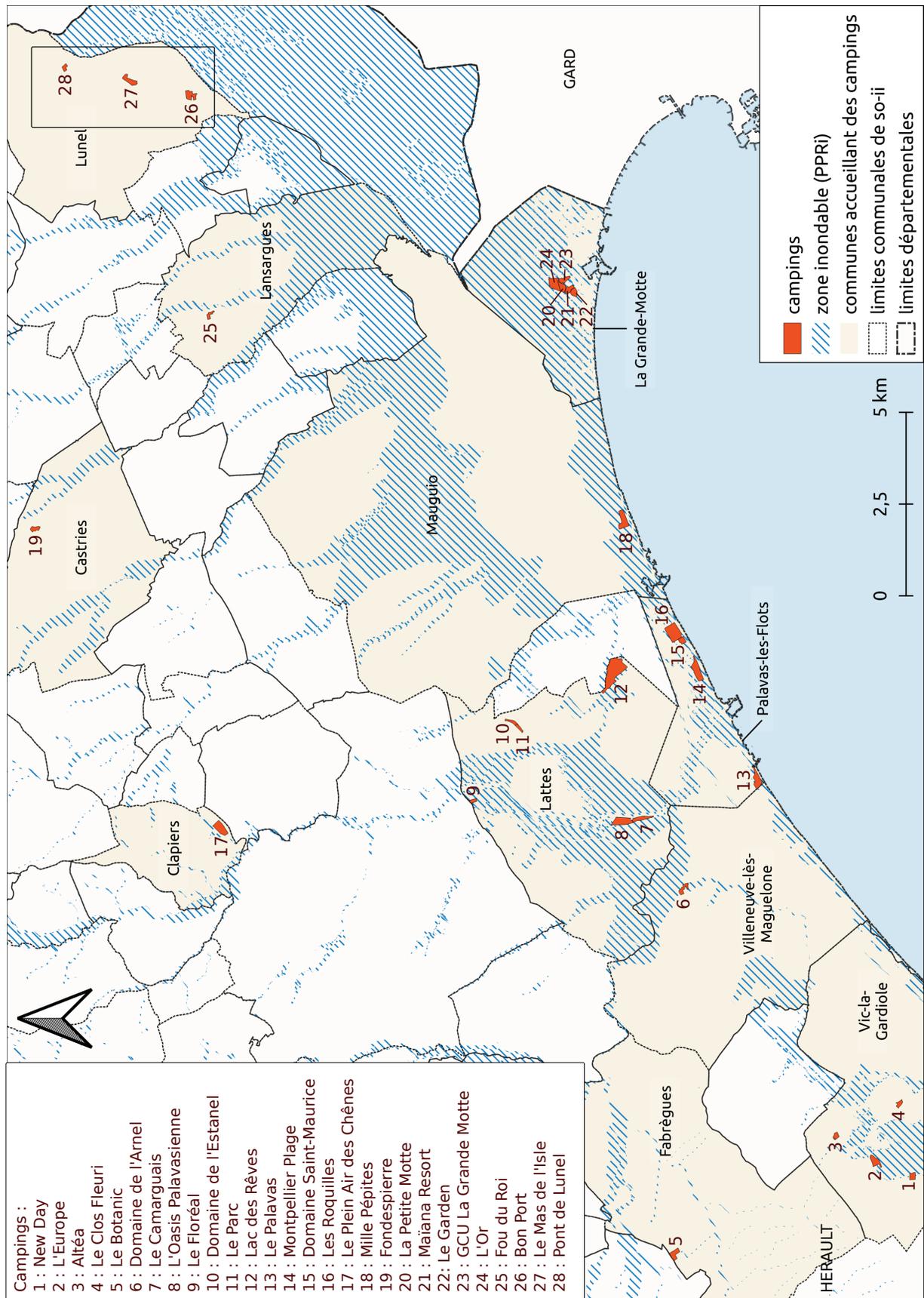


FIG. 2.5 : Les terrains de camping sur le territoire de so-ii - E. Mondoloni, 2023 ; sources : DDTM 34, BD TOPO 34, équipe Inondation

2.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS : LE SYSTÈME D'OBSERVATION DES IMPACTS

Le camping Les Aresquiers - situé dans la commune Vic-la-Gardiole - n'apparaît pas sur cette carte pour plusieurs raisons. La superficie du camping, ainsi que diverses informations concernant les emplacements et les prix n'ont pas été trouvées. Ce camping est donc compté parmi les 29 campings, mais a été retiré de l'étude.

Les zones inondables, affichées sur la carte de situation des terrains de camping, sont basées sur les différents zonages du PPRi de l'Hérault. Pour une question de lisibilité, deux zones ont été choisies - zones rouges et zones bleues - puis fusionnées pour amener à une seule et même couche montrant l'emprise des zones inondables par débordement de cours d'eau et submersion marine. Le ruissellement n'est pas pris en compte lors de l'élaboration des PPRi. Les zones rouges renvoient à un aléa fort et une interdiction de construction. Les zones bleues renvoient à un aléa moyen et une possibilité de construction en suivant des prescriptions adaptées au type d'enjeu.

On peut remarquer (figure n°2.5) que la commune de Lunel n'est pas concernée par un PPRi. En effet, un PPRi avait été approuvé en 2009, mais ce dernier a été annulé en 2017 pour plusieurs raisons :

- non-consultation de la commission départementale des risques naturels
- non prise en compte de la hauteur du sol lors de l'élaboration des zonages
- confusions entre les zones de précautions
- certaines habitations et parcelles se sont retrouvées dans des zonages non appropriés

La commune de Lunel accueille trois campings. Il est primordial de savoir si ces derniers se trouvent en zone inondable ou non. Depuis l'annulation du PPRi, il faut se référer au P.A.C. de 2015. Ce P.A.C. - prenant en compte les débordements de cours d'eau et les submersions marines - a été élaboré par les services de l'état. C'est le seul document en vigueur sur cette commune concernant les risques d'inondations. On peut voir (figure n°2.6) que deux des campings de Lunel sont situés en zone inondable.

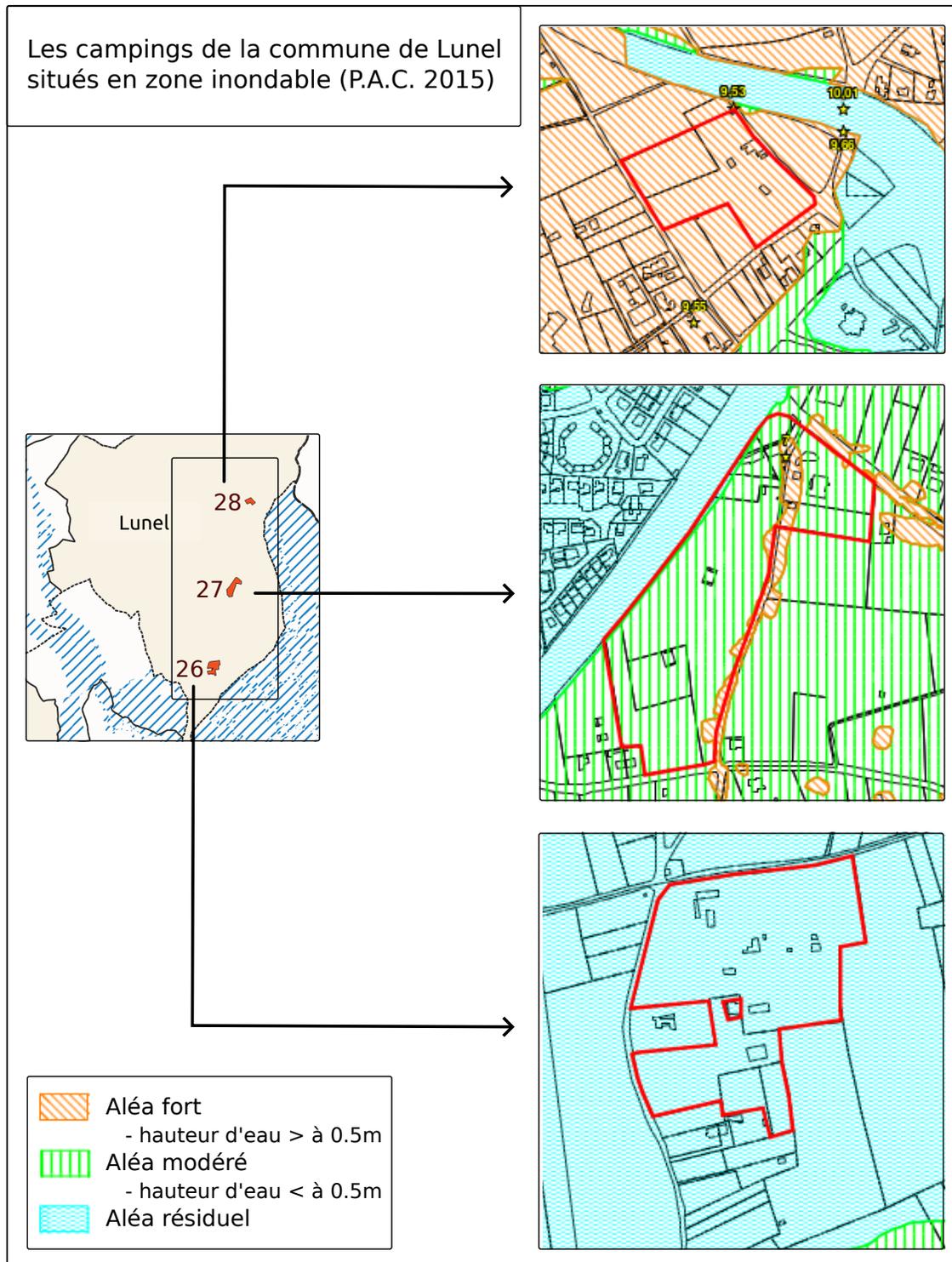


FIG. 2.6 : Les campings de la commune de Lunel situés en zone inondable (P.A.C. 2015) - E. Mondoloni, 2023

2.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS : LE SYSTÈME D'OBSERVATION DES IMPACTS

TAB. 2.1 : Caractéristiques principales des campings en zone inondable - E. Mondoloni, 2023

n°	commune	identification	superficie (m ²)	emplacement	ouverture
1	Vic-la-Gardirole	New Day	27 166	110	15/03 au 15/11
2	Vic-la-Gardirole	L'Europe	52 431	287	01/07 au 03/09
6	Villeneuve-lès-Maguelone	Domaine de L'Arnel	35 390	160	01/04 au 30/09
7	Lattes	Le Camarguais	44 830	80	01/04 au 15/09
8	Lattes	L'Oasis Palavasienne	92 061	511	29/04 au 02/09
9	Lattes	Le Floréal	15 165	119	01/01 au 31/12
12	Lattes	Lac des rêves	276 741	613	08/04 au 15/10
13	Palavas-les-Flots	Le Palavas	70 971	365	08/04 au 17/09
14	Palavas-les-Flots	Montpellier Plage	97 922	644	15/04 au 17/09
15	Palavas-les-Flots	Domaine Saint-Maurice	25 630	151	08/04 au 23/09
16	Palavas-les-Flots	Les Roquilles	146 700	778	08/04 au 10/09
17	Clapiers	Le Plein Air des Chênes	82 443	257	07/04 au 24/09
18	Mauguio	Mille Pépites	83 885	384	01/04 au 30/09
20	La Grande-Motte	La Petite Motte	37 332	195	01/04 au 30/09
21	La Grande-Motte	Maïana Resort	32 401	231	25/03 au 15/10
22	La Grande-Motte	Le Garden	31 882	142	31/03 au 08/10
23	La Grande-Motte	GCU La Grande Motte	32 080	195	01/01 au 31/12
24	La Grande-Motte	L'Or	77 266	296	01/04 au 23/09
27	Lunel	Le Mas de l'Isle	51 512	180	15/03 au 15/10
28	Lunel	Pont de Lunel	17 610	81	15/03 au 30/09

Parmi ces 29 campings, 20 sont en zone inondable d'après le PPRi et le P.A.C. de Lunel. On dénombre huit communes qui accueillent un ou des camping(s) pouvant être soumis à ce type de risque (figure n°2.1) : La Grande-Motte (5 campings), Palavas-les-Flots (4 campings), Lattes (4 campings), Lunel (2 campings), Vic-la-Gardiole (2 campings), Villeneuve-lès-Maguelone (1 camping), Clapiers (1 camping) et Mauguio (1 camping). Notre étude va se concentrer uniquement sur les campings exposés à un risque d'inondation. Les campings sont analysés comme un système à plusieurs composantes. Une des composantes majeures est celle des emplacements (nombre et type). Plus le nombre d'emplacements est grand, plus la capacité d'accueil est grande. Certains campings peuvent donc subir des dommages très importants, comparativement à leur nombre d'emplacements. La capacité d'accueil renvoie à l'importance plus ou moins grande des populations, présentes sur ces campings, exposées à un risque d'inondation. Un emplacement équivaut à 3 personnes⁷. En multipliant ce chiffre par le nombre d'emplacements des campings, on en déduit la capacité d'accueil d'un camping. Le nombre d'emplacements sur les campings (figure n°2.1) varie énormément d'un camping à l'autre. Le plus petit camping, en termes de nombre d'emplacements, est le camping Le Camarguais à Lattes avec 80 emplacements. Le plus grand camping est celui des Roquilles à Palavas-les-Flots avec 778 emplacements.

2.3 L'enjeu camping

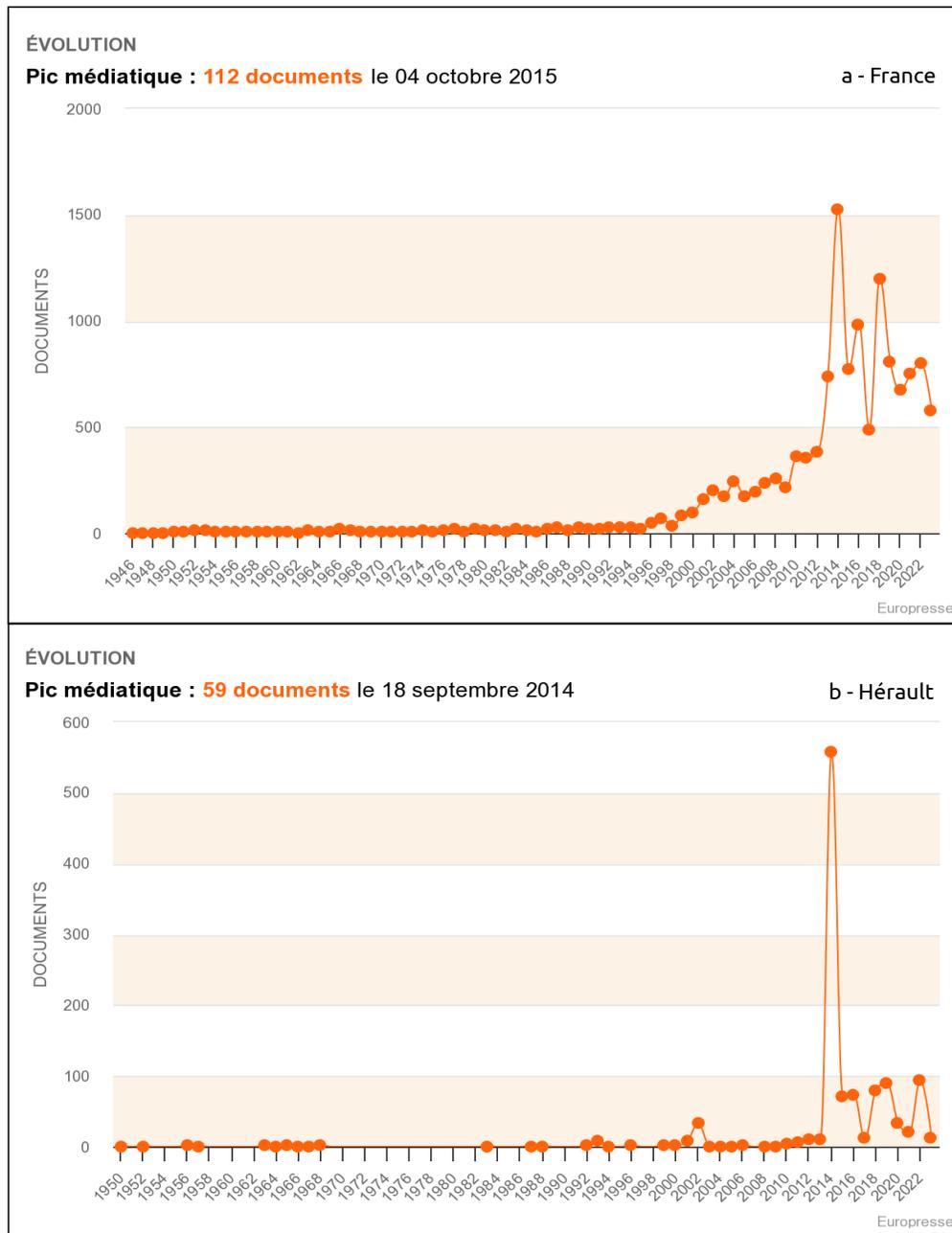
1. L'évolution de la thématique camping-inondation dans la presse

Nous allons voir comment la thématique camping-inondation a évolué dans la presse en France. Pour observer cette évolution, nous allons nous servir de la base de données de presse en ligne appelée Europresse, disponible sur un site internet. Ce site réalise des analyses de médias à partir de critères spécifiés par l'utilisateur. Plusieurs éléments peuvent être précisés comme les mots-clefs, la période ou encore le domaine de recherche.

Une première recherche a été faite pour sortir des articles où les mots-clefs "campings" et "(inondations | inondation | inondé | inondés)" apparaissent dans le corps du texte. Deux autres critères ont été mis pour centrer le domaine de recherche à la France dans toutes les archives disponibles. Pour cette recherche, la BD Europresse a recensé 13 205 articles de presse. On peut voir (figure n°2.7, (a - France)) que la médiatisation du sujet camping-inondation a débuté à la fin des années 1990. Cependant, c'est seulement à partir de 2010 que la thématique camping-inondation prend son essor dans le monde médiatique. L'année 2010 est une année charnière pour la thématique des inondations en France. En effet, avec les conséquences de la tempête Xynthia sur une partie du territoire français, la question de la gestion des risques d'inondations est mise au-devant de la scène. Cette catastrophe a notamment touché des campings, d'où l'augmentation de leurs évocations dans la presse. A partir des années 2010, cette thématique a beaucoup été évoquée, avec plus de 500 articles à partir de 2014. L'année 2015, avec les inondations dévastatrices d'octobre 2015 dans le

⁷source : membre de la FNHPA

sud de la France, a recensé le record médiatique sur ce sujet. L'analyse de la presse par Europresse permet de savoir quelles ont été les cinq sources principales de ces articles. Pour quatre de ces sources, il s'agit de journaux régionaux : le Sud Ouest avec 1 426 articles, l'Ouest-France avec 1 090 articles, Le Progrès avec 835 articles et Midi Libre avec 440 articles. Pour la dernière grande source, il s'agit d'un journal mondial : AFP infos françaises (Agence-France-Presse), qui a publié 545 articles évoquant la thématique camping-inondation.



Une deuxième recherche a été effectuée, en ajoutant un mot-clef - “Hérault” - à la recherche initiale. Cet ajout a pour but de voir l'évolution des articles de presse sur le département de l'Hérault, département dans lequel se situe notre étude de cas. Pour cette recherche, la BD Europresse a recensé 1 161 articles de presse. On observe (figure n°2.7, (b - Hérault)) que la thématique camping-inondation dans ce département a été prise par les médias seulement à partir des années 2010. L'année 2014 a connu un pic médiatique. En effet, ce territoire a connu des inondations meurtrières en septembre 2014, ce qui explique très logiquement sa forte évocation dans la presse. Parmi les principales sources de ces articles, deux font partie de la presse mondiale : l'AFP infos françaises avec 164 articles et l'AFP infos économiques avec 67 articles. Les deux autres sources sont des journaux régionaux : le Midi Libre avec 127 articles et La Voix du Nord avec 56 articles évoquant notre thématique.

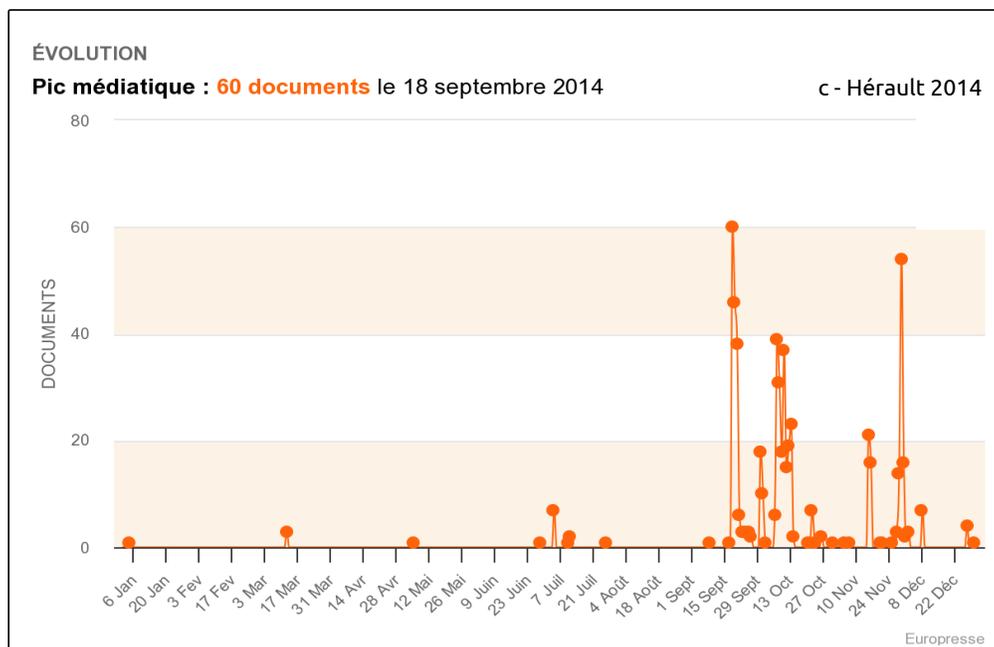


FIG. 2.8 : L'évolution des articles de presse évoquant la thématique camping-inondation dans l'Hérault en 2014 - Europresse, 2023

Pour finir, une dernière recherche a été faite en se basant sur les mêmes critères de la deuxième recherche, en modifiant seulement la période. Nous nous sommes concentrés sur l'année 2014 - année qui a recensé le plus d'articles de presse sur notre thème. Le but de cette recherche est de voir si le nombre d'articles est plus ou moins important selon les mois de l'année. Pour cette recherche, la BD Europresse a recensé 560 articles de presse. On observe (figure n°2.8, (c - Hérault 2014)) que les articles ont été, en très grande majorité, publiés entre les mois de septembre et de décembre avec un pic médiatique le 18 septembre, jour où des inondations dévastatrices ont eu lieu. Cette période de l'année concorde avec la période des épisodes cévenoles où de fortes précipitations tombent sur le territoire, pouvant amener des inondations importantes. Les sources principales sont l'AFP infos françaises (95 articles) et l'AFP infos économiques (49 articles), mais également trois journaux

régionaux : La Voix du Nord (49 articles), Nord Eclair (39 articles) et Midi Libre (20 articles). Cela est assez surprenant de voir que le journal régional où s'est déroulé les événements figurent en dessous de deux journaux régionaux du Nord. Cela se comprend par leur apparition dans la rubrique France de ces deux journaux. De plus, on peut supposer que les articles de La Voix du Nord et Nord Eclair sont assez courts en comparaison avec ceux du journal Midi Libre.

2. Tourisme de plein air et dynamique démographique durant la période estivale

L'hébergement touristique de plein air a connu "un essor important entre les années 1950 et 1980" (Souviraa, 2014). Bien qu'on observe une diminution du nombre d'emplacements⁸ sur les campings entre 2000 - avec environ 937 500 emplacements - et 2023 - avec environ 877 000 emplacements - ce qui correspond surtout à la disparition d'environ 1 000 campings. Pour autant, le nombre de nuités pour l'année 2022 est un record dans le monde de l'hôtellerie de plein air. L'attractivité des terrains de camping grandit et, avec elle, une problématique commence à apparaître : la gestion des campings face au risque d'inondation. Les campings représentent encore un enjeu qui est peu pris en compte dans les stratégies de gestion des inondations.

On dénombre, pour l'année 2021⁹, 7 592 campings aménagés en France métropolitaine, ce qui représente environ 873 000 emplacements. En termes de capacité d'accueil, cela équivaut à environ 2,6 millions de personnes pouvant être accueillies sur les terrains de camping. Un sur quatre des 7 592 campings en France est exposé à un risque d'inondation (FNHPA, Ministère en charge de l'environnement, 2023), ce qui représente un peu moins de 2 000 campings. Ces données révèlent un double enjeu des terrains de camping : la gestion des campings face à une inondation et la part de la population de ce type d'hébergement touristique exposée à un risque d'inondation. D'autant plus que le taux d'occupation des campings est très important durant la saison haute (juillet-août), ce qui accroît la part des dommages que peut subir un camping face à un phénomène d'inondation.

2.4 Cadrage de l'étude

L'objectif de cette étude est d'estimer la vulnérabilité des campings face au risque d'inondation et les potentiels dommages qui en découlent, en appliquant et améliorant une méthodologie mise au point en 2007. Il n'y a pas encore de fonction de dommage qui a été développée pour cet enjeu particulier, il est donc nécessaire d'élaborer une méthodologie spécifique à cet enjeu. Cet objectif global se divise en trois sous-objectifs. Dans un premier temps, il s'agit de tester la méthode de 2007 sur une étude de cas : les campings sur le territoire du so-ii. Cette méthodologie, ayant pour but d'estimer les dommages faits aux campings par les inondations, a été développée et testée en 2007 sur le bassin-versant de l'Orb. Le but est donc de reprendre ce qui a été fait en incluant les limites énoncées - dans l'étude de 2007 et dans la note méthodologique du GT-AMC-, mettant à jour les données et en l'alimentant avec de nouveaux paramètres. Dans un deuxième temps, la

⁸membre de la FNHPA

⁹membre de la FNHPA

méthodologie a pour vocation d'avoir une portée nationale et doit donc pouvoir être déployée sur d'autres territoires. Dans un dernier temps, cette étude a pour objectif de faire un retour réflexif sur la méthodologie en donnant notamment les difficultés rencontrées, les limites et les perspectives de la méthode. Cette étude va donc présenter les grands principes de la méthode d'estimation des dommages, les principes d'acquisition des données et les principes de calculs derrière les fonctions de dommage qui seront développées a posteriori de cette étude.

Lors du cadrage de l'étude, plusieurs questions se sont posées :

- Comment caractériser la vulnérabilité liée aux inondations pour les campings ? Quelles données retenir ?
- Comment définir les terrains de camping ? Quels types de camping sont inclus dans cette étude ?
- Quels sont les enjeux présents sur un terrain de camping ?
- Prend-t-on en compte les vies humaines dans l'analyse de la vulnérabilité ? Si oui, de quelle manière ?
- Les campings sont composés de plusieurs composantes matérielles qui ne sont pas toutes prises en compte dans la méthodologie. Est-il facile de trouver des informations sur ces composantes ? Comment les estimer et les intégrer à la méthodologie ?
- Comment estimer les dommages immatériels faits aux campings ?
- Est-ce que les données demandées à l'échelle de l'étude de cas ont été faciles à trouver ? Est-ce qu'il est possible de trouver des données à l'échelle nationale ? A quels niveaux de détails les données sont disponibles ? Un niveau de détail poussé serait-il pertinent pour estimer les dommages ?

Plusieurs hypothèses ont été formulées :

- les terrains de camping dans cette étude ne font pas référence aux villages vacances, ni aux campings sauvages
- l'estimation des pertes humaines dans les méthodes d'estimation des dommages se fait indépendamment de l'analyse des autres enjeux. En monétarisant ces pertes, les dommages des autres enjeux seraient minimes en comparaison. Cela masquera l'impact sur les autres enjeux.
- les informations précises sur les campings - liste, localisation, nombre d'emplacements, superficie, prix pratiqués etc. - ne sont pas forcément recensées dans une seule et même base de données. Ces informations devront être collectées en s'entretenant avec les gestionnaires de camping, en croisant les bases de données entre-elles, en épluchant les sites internet des campings, en faisant un repérage sur le terrain.
- certaines informations sur les autres composantes matérielles du camping ne peuvent s'obtenir sans l'aide des gestionnaires de camping
- les dommages immatériels sont calculés via la perte d'activité

- dans le cas où nous n'aurions pas réussi à obtenir certaines informations, des valeurs par défaut seront choisies
- certains gestionnaires de camping ont déjà vécu une inondation de leur camping, ce qui nous donnera plus d'indications sur les possibles impacts afin d'ajuster au mieux la méthodologie
- certains campings mettent en place des systèmes de protection contre les inondations de leur propre chef
- certaines études sur ce territoire de recherche ont été effectuées, mais les études ne sont pas homogènes sur l'ensemble du territoire français : rendant plus complexe l'acquisition de données selon le territoire d'étude.

Ces questionnements et hypothèses ont permis d'aboutir à une problématique. On se demande alors **quelles sont les données à prendre en compte et comment les traiter pour qu'elles permettent d'estimer l'impact économique des inondations sur l'enjeu des terrains de camping**. Les composantes à considérer dans un modèle d'évaluation économique des dommages renvoie à leur degré d'importance pour continuer l'activité du camping, mais également le coût qui y est associé. Logiquement, les éléments à faible coût ne feront pas pencher la balance. Par exemple, on pourrait questionner l'intégration de la prise en compte des vies humaines dans une seule et même méthode d'estimation des dommages. En effet, comme évoqué ci-dessus, cette prise en compte pourrait camoufler l'impact matériel et immatériel qu'à subit le camping. Les vies humaines représentent, bien évidemment, un enjeu majeur à prendre en compte dans les dégâts faits par un phénomène d'inondation, mais il serait peut-être plus pertinent de réaliser une estimation séparée entre vie humaine et le reste des enjeux présents sur un camping. Chaque composante peut être caractérisée par diverses informations, éléments. Il faut voir quels sont les sous-éléments des composantes à prendre en compte, ainsi que le détail de ses sous-éléments. Après avoir ciblé les données, il faut expliquer les principes de calculs des fonctions de dommage en détaillant les différents calculs notamment selon le niveau de détails des données. L'intérêt de ce questionnement est de mettre en lumière un enjeu pouvant être soumis à un risque d'inondation sans être pour autant assez bien pris en compte, notamment dans les méthodes d'estimation des dommages. Les campings représentent un enjeu économique important pour les communes qui les accueillent. D'autant plus que ce type d'hôtellerie de plein air se développe et attire de plus en plus de personnes.

Pour mener à bien cette étude, quatre grandes phases ont été suivies :

- Phase 1 : collecte de données et d'informations
 - lectures bibliographiques
 - * thèmes : vulnérabilité, risque inondation, réglementation camping etc.
 - récolte des données d'entrée pour la méthode
 - * lister, caractériser et localiser les campings
 - * données sur la composante emplacement : type, nombre, hauteur du premier plancher, coûts associés

- * prix pratiqués, temps de remise en état des différents emplacements en fonction des saisons
- * taux d'occupation des campings en fonction des saisons
- récolte des données pour améliorer la méthode de 2007
- Phase 2 : expliquer l'obtention, le traitement et l'intérêt des données / informations récoltées
 - comment obtenir ces données ? bases de données existantes, personnes ressources, lectures bibliographiques
 - quels sont les traitements à faire sur ces données ?
 - quel est l'intérêt de chacune de ses données ?
- Phase 3 : décrire les étapes pour la partie application de la méthode
 - les étapes de calculs des dommages matériels et immatériels
 - expliquer comment mettre en place une fonction de dommage (données à prendre, hypothèses, cartographie)
 - données pré-remplies / données à remplir par l'utilisateur de la méthode
- Phase 4 : retour critique sur la méthodologie pour estimer les dommages
 - les difficultés rencontrées, limites de la méthode
 - les perspectives de la méthode

2.5 Cadre conceptuel de l'étude

La synthèse bibliographique a permis de construire un cadre conceptuel (figure n°2.9) pour estimer la vulnérabilité des campings face au risque d'inondation. Un aléa de type inondation touche un camping. Au sein de l'enjeu camping, plusieurs sous-enjeux vont s'observer : les composantes matérielles, les sous-enjeux immatériels et les vies humaines. Ces composantes peuvent se subdiviser en plusieurs sous-composantes, pour lesquelles l'exposition et la sensibilité à l'aléa lui seront propres. En d'autres termes, ces sous-composantes ont une vulnérabilité qui leur est propre.

Lorsqu'un camping est touché par un aléa de type inondation, plusieurs sous-enjeux peuvent être impactés. Nous allons détailler les méthodes à suivre pour estimer la vulnérabilité d'un camping en prenant l'exemple d'une composante : la composante emplacement. Cette composante est au cœur de notre étude. Dans un premier temps, il s'agit de caractériser cette composante. Plusieurs sous-composantes la composent : les différents types d'emplacements (nu, mobil-home, chalet). Pour chaque type d'emplacements, une fonction de dommage peut être élaborée, puis le cumul de ces trois fonctions donnera la fonction de dommage pour les emplacements. Après avoir obtenu les diverses données nécessaires à l'application d'une fonction de dommage. Il faut comprendre quel est le niveau de vulnérabilité de cet élément face à une inondation. L'élément de la hauteur du premier plancher a été choisi. En fonction des hauteurs d'eau, éléments donnés dans les scénarios d'inondation, la sous-composante sera impactée de différentes manières (normal, endommagé, détruit). Tous ses états vont amener à des actions différentes, qui sont elles-mêmes associées à un coût. On a donc obtenu divers critères pour estimer les dommages matériels des emplacements. Cette première étape correspond à

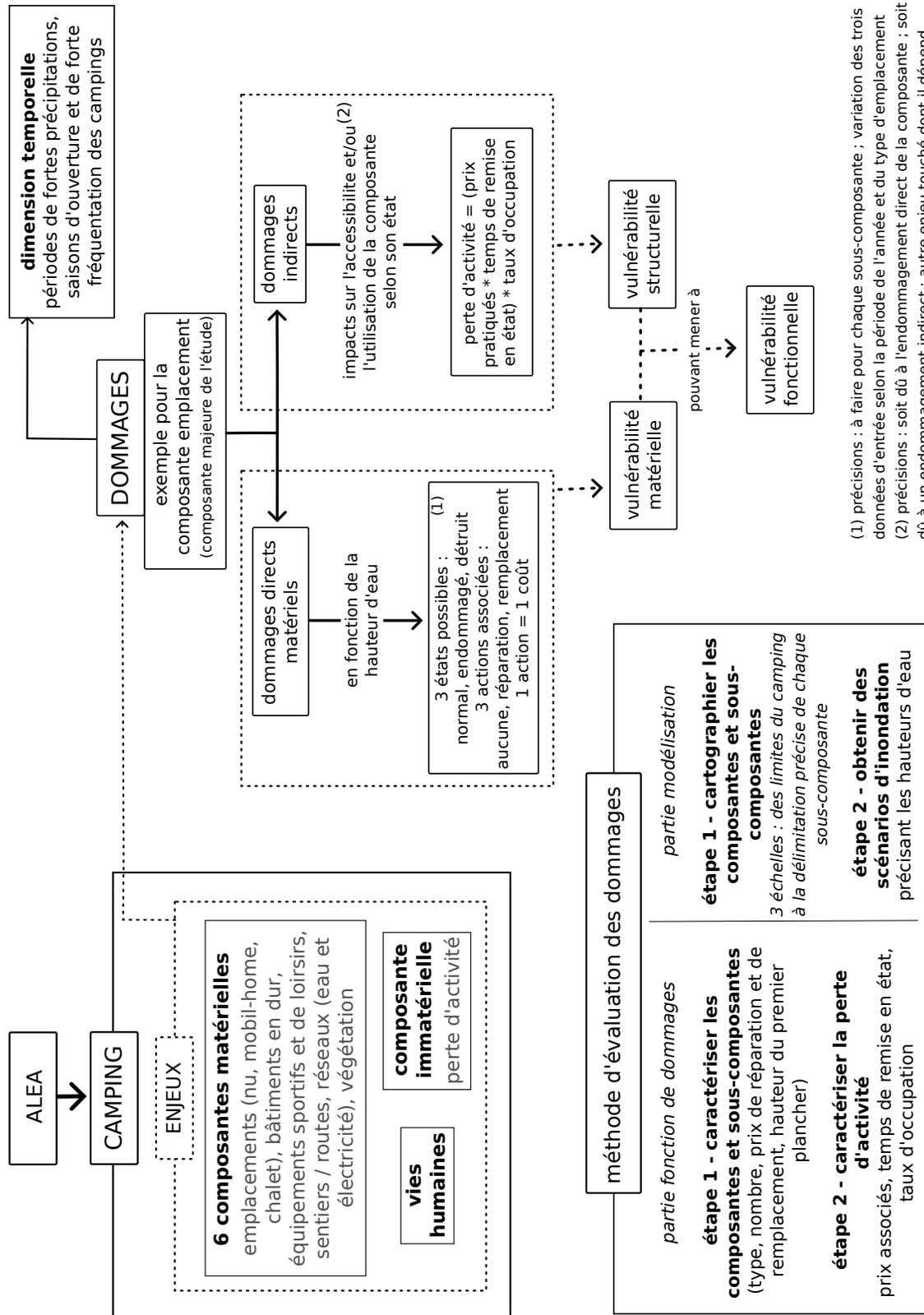


FIG. 2.9 : Cadre conceptuel - E. Mondoloni, 2023

un niveau de vulnérabilité particulier : la vulnérabilité matérielle. Cette première analyse renvoie à un dommage matériel fait à une des composantes du camping. Il est également possible d'observer un endommagement indirect dans un camping.

Les emplacements ont été endommagés par une inondation, causant une incapacité d'usage et / ou une inaccessibilité du bien endommagé. On parle ici d'une vulnérabilité structurelle. Cette vulnérabilité s'explique par l'endommagement d'un enjeu, mais peut également s'expliquer par l'endommagement d'un autre enjeu dont il dépend. Cette dépendance à un autre enjeu démontre qu'un enjeu peut être touché dans l'espace de manifestation de l'aléa, mais également dans l'espace géographique. Par exemple, si les mobil-homes ne sont pas directement touchés, ils dépendent d'autres enjeux comme les chemins d'accès. Si ces chemins sont impactés, les mobil-homes peuvent se retrouver dans une situation d'inaccessibilité. Les différentes composantes présentes sur un camping peuvent donc se combiner. Cette vulnérabilité va être estimée au travers de la perte d'activité - liée aux emplacements qui ne sont pas forcément impactés physiquement - que le camping a subi.

Les deux types de vulnérabilité cités peuvent découler vers un dysfonctionnement au sein du camping. Ce dysfonctionnement renvoie à la vulnérabilité fonctionnelle. Un endommagement matériel peut entraîner une incapacité d'usage du bien impacté, ce qui peut engendrer une perte de fonctionnalité à plus grande échelle. En effet, les emplacements impactés ne sont plus vivables, ce qui va impacter une des fonctions du camping : celui de loger les touristes. Cela va engendrer une perte d'activité pour le terrain de camping, qui se voit amputer d'une partie de ses emplacements de location qui se concrétise par une perte financière, qui va se cumuler avec les coûts de réparation ou de remplacement des emplacements.

Plusieurs autres éléments sont à prendre en compte. Les endommagements renvoient à des dynamiques temporelles, l'impact va varier en fonction de la période à laquelle un aléa va survenir. Deux grandes temporalités entrent en compte dans cette étude, celle sur l'aléa (la fréquence d'occurrence de l'aléa) et celle sur le camping (périodes de fortes fréquentations des campings, périodes de fermeture).

Cette grille de lecture du risque permet donc de montrer les différents enjeux exposés et / ou vulnérables à un aléa au sein d'un terrain de camping.

On peut se demander comment on peut répondre aux objectifs présentés dans le cadrage de l'étude. Pour cela, nous allons établir un protocole de recherche qui va principalement se baser sur les méthodes d'acquisition des données plus ou moins précises sur les terrains de camping situés sur le territoire de so-ii, mais également des données plus générales sur les campings.

Chapitre 3

Méthodes d'acquisition et de traitement des données

3.1 Présentation des étapes du protocole de recherche

Le protocole de recherche a pour vocation de répondre aux objectifs de cette étude qui sont de tester - à partir de notre étude de cas - et d'améliorer la démarche présentée dans la note méthodologique du GT-AMC, qui se base sur l'étude de 2007. Dans une vision plus large, il est également demandé de voir si les données peuvent être récoltées à l'échelle du territoire français et de faire un retour sur les limites et perspectives de cette méthodologie. Plus concrètement, le protocole de recherche a été élaboré dans le but de récolter des données / informations générales et précises sur les terrains de camping, afin de pouvoir élaborer une méthodologie pour l'application des fonctions de dommage pour l'enjeu camping. Il faudra notamment prendre en considération l'intérêt du détail des données à récolter. Cette récolte passe principalement par l'acquisition de données quantitatives sur les campings. Ce protocole, pour récolter et traiter les données, peut se diviser en quatre grandes étapes :

- étape 1 : travail préliminaire
- étape 2 : acquisitions et traitements des données spatiales
- étape 3 : acquisitions et traitements des données pour les enjeux présents sur un camping
- étape 4 : bilan

Plusieurs méthodes de recherche ont été suivies pour collecter les informations / données précisées dans chacune de ses étapes : bases de données, lectures bibliographiques, personnes ressources, sites internet des campings, sites dédiés à l'hôtellerie de plein air ou encore une visite sur le terrain. Nous allons essayer d'obtenir à la fois des données demandées dans la note du GT-AMC et des données qui pourraient servir de pistes d'amélioration de la note du GT-AMC. Plusieurs données ne faisaient pas partie de la demande initiale de l'étude. Si nous ne réussissons pas à récolter des

données suffisantes, certains aspects ne seront volontairement pas traités. Nous allons maintenant détailler chacune de ses étapes en expliquant les méthodes de recherche, les sources d'informations ainsi que les possibles traitements et ajustements à faire sur certaines données.

3.2 Travail préliminaire

La première étape du protocole de recherche a pour but de vérifier s'il existe une base de données sur les terrains de camping et, dans le cas où il n'y a pas de BD déjà existante, d'en créer une à partir de plusieurs sources d'informations. Il faudra préciser le déroulement qui a permis de constituer cette base de données, et voir si les informations récoltées peuvent se trouver à l'échelle du territoire français. L'autre partie de cette étape est dédiée à l'élaboration d'un questionnaire pour les gestionnaires de camping, qui représente une source d'information pertinente pour l'acquisition de données diverses sur les campings (données présentées dans les étapes suivantes).

3.2.1 Lister et caractériser les terrains de camping sur le territoire de so-ii

Cette étape préliminaire consiste à trouver des données pour recenser les campings et les caractériser (nom, commune, adresse, contact, date d'ouverture, catégorie, nombre d'étoiles etc.). Ce type de données a été cherché à l'échelle départementale ou à l'échelle des communes de so-ii. Nous allons expliquer quelles bases de données ou documents ont servi à cette première étape, quels traitements il a fallu faire et quels sont leurs intérêts pour l'étude.

Pour chaque base de données obtenue, un changement d'échelle spatiale a été fait lorsque l'échelle de la BD était plus petite que celle de l'étude de cas (les communes de so-ii).

La base de données **SIRENE** - fournie par l'INSEE - recense différents types d'établissements ou d'entreprises. Pour chaque établissement / entreprise, plusieurs éléments sont donnés : siret, date de création, adresse, commune, enseigne de l'établissement etc. Ils peuvent être triés selon - par exemple - leur localisation ou leur secteur d'activités associées. Pour notre étude, il faut mettre le département de l'Hérault (34) pour la localisation et choisir pour l'activité la catégorie n°55 "hébergement", et la sous-catégorie n°55.30Z "terrains de camping et parcs pour caravanes, véhicules de loisirs". Après avoir sélectionné ces critères, une liste de 345 établissements est à télécharger au format csv. Un traitement doit être effectué afin de sélectionner uniquement les communes faisant partie du périmètre du so-ii et de vérifier s'il s'agit bien d'un terrain de camping. Cette liste fournit des informations précises pour chaque établissement. Les dernières mises à jour ont été faite entre 2019 et 2023. Il est possible de télécharger une liste à plusieurs échelles – communale, départementale, régionale – mais pour un maximum de 200 000 établissements. Cette BD est intéressante à utiliser pour l'étude, car elle fournit des données précises sur les établissements.

La base de données **Capacité des communes en hébergement touristique en 2023** - fournie également par l'INSEE - recense le nombre d'hébergement touristique (hôtels, hôtellerie de plein air etc.) par commune. A partir de l'onglet "Statistiques et études", il faut sélectionner le thème

“tourisme”, le niveau géographique “France” et la catégorie “données”. Une liste du nombre d’hébergement par commune au niveau national (34 938 communes) est à télécharger (au format xls ou csv). Un traitement doit être fait pour sélectionner uniquement les communes du territoire du so-ii. Cette BD permet de savoir le nombre total de campings par commune, mais ne donne aucune indication sur les différents campings. Elle n’est pas donc la plus pertinente à choisir pour cette étape préliminaire.

La base de données **Capacités et classements des hébergements touristiques en Occitanie** - fournie par Open Data Occitanie - donne le nombre de chaque type d’hébergement touristique pour chaque commune de la région pour l’année 2020. Le nombre de camping est donc donné pour chacune des 4 454 communes de l’Occitanie. Un traitement doit être fait pour sélectionner uniquement les communes de so-ii. Comme pour la BD “Capacité des communes en hébergement touristique” de l’INSEE, le détail des campings n’est pas fourni.

La base de données **Classement des hébergements touristiques** - fournie par Atout France - recense plusieurs informations sur les établissements touristiques classés : date de classement, type d’hébergement, classement, catégorie, nom commercial, adresse, commune, site internet, capacité d’accueil, nombre d’emplacements. Atout France est l’agence de développement touristique de la France. Pour générer cette BD, à partir de l’onglet “Recherche un établissement classé”, il faut sélectionner : “camping” comme type d’établissement et “Hérault” pour le département. Une liste de 200 campings est à télécharger au format csv. Un traitement doit être fait pour sélectionner les communes du so-ii. Il est possible de constituer une liste à différentes échelles : communale, départementale, régionale et nationale. Cette BD fournit des informations pour chaque camping, mais fournit uniquement une liste des campings classés. Si cette base de données est choisie pour constituer une partie de la liste avec les caractéristiques des campings, il faudra compléter les informations manquantes - terrains de camping non classés - par d’autres bases de données.

La base de données **OSM Métropole campings** - fournie par Open Data MMM - recense les campings de la Métropole et certaines de leurs caractéristiques (identifiant osm, nom, type). Cette BD recense 11 campings, dont un qui a été racheté et un qui est fermé. Cette BD a été créée en 2015, et mise à jour en 2022 pour certains campings. Le périmètre de cette base de données est plus petit que celui de notre étude de cas, il est donc nécessaire de se servir d’autres bases de données pour trouver plus d’informations sur tous les campings.

La base de données **TOPO 34** - fournie par l’IGN - recense plusieurs informations sur l’administratif, le bâti, l’hydrographique, l’occupation du sol, les lieux, les services et activités, les transports et les zones réglementées pour chaque département. Il faut chercher le fichier shapefile « zone d’activité ou d’intérêt » dans le dossier « Services et activités ». Ce fichier est composé de 10 104 activités ou services à l’échelle du département de l’Hérault. Parmi les activités ou services (voir la colonne « NATURE » dans la table attributaire), on peut voir la nature « camping ». Cette BD recense 27 campings sur notre étude de cas. Cette BD, mise à jour en 2022, est pertinente pour notre étude, car c’est la seule à recenser aussi bien les campings.

La base de données **Camping 34**, mise à jour en 2021, nous a été fournie par le service SIG de la DDTM 34. Elle comporte le périmètre des campings, ainsi que des informations diverses sur leurs caractéristiques. Elle a été construite en prenant comme base la BD TOPO 34, mais également des observations de terrain, la digitalisation d'après la BD ORTHO, etc. Les données présentes sur cette base de données ne sont pas exhaustives et n'ont pas un caractère officiel.

Plusieurs méthodes ont été réalisées pour vérifier et/ou compléter les informations que l'on obtient avec ces diverses bases de données.

En cherchant les campings sur Google maps, on peut vérifier les campings trouvés avec les BD, et également trouver de nouveaux campings qui ne sont pas encore répertoriés dans les BD. Cette méthode est applicable pour des petits périmètres d'étude.

Sur le site de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Hérault (DDTM 34), il y a une rubrique pour les P.A.C. de l'Hérault. Il s'agit d'étude de risque portée à la connaissance des communes, rédigé lorsqu'un PPRn est approuvé ou révisé. On peut chercher les documents institutionnels liés aux risques naturels et technologiques pour chaque commune. Parmi ces documents, on peut trouver une « fiche de définition des risques naturels des campings et parcs résidents de loisirs ». Une fiche par camping a été réalisée en 2017. Il est donc intéressant de télécharger le dossier regroupant ces fiches par commune. Cela permet de faire manuellement une liste des campings présents sur le département de l'Hérault. Les données ne sont pas à jour, certains campings, depuis 2017, ont fermé ou ont changé de nom.

On peut également aller chercher et / ou compléter les données en allant sur le site des campings.

Enfin, une visite sur le terrain a été effectuée afin de faire un repérage des campings, de vérifier qu'ils existent toujours et de vérifier les étendues spatiales trouvées en amont. Pour préparer ce terrain, un zonage des campings du territoire du so-ii a été réalisé sous QGIS en utilisant les périmètres des campings de la BD TOPO, en mettant un fond de carte OSM (grisé) et mettant le nom des campings ainsi que leurs coordonnées GPS. Les étapes et les traitements effectués pour obtenir la surface des campings seront développées dans la partie n°3.3.2. Sur le terrain, plusieurs informations ont été récoltées : coordonnées géographiques de l'entrée principale du camping, photos du plan du camping, des tarifs et de l'affichage du risque.

La caractérisation des campings et leur recensement – commune, adresse, date d'ouverture, catégorie, etc. – se sont faits à partir des BD présentées pour faire l'inventaire des campings, et sont complétées à partir d'informations sur le site internet des campings et sur des sites dédiés au tourisme.

Pour cette étape préliminaire, les bases de données SIRENE et TOPO sont les plus pertinentes pour obtenir une liste complète des campings, ainsi que leurs caractéristiques principales. En effet, il s'agit des BD qui recensent la quasi-totalité du nombre de campings et permettent d'obtenir le plus d'informations possibles. Cependant, certaines informations peuvent manquer, les autres bases de données ou méthodes présentées ci-dessus servent à compléter ces deux bases de données. Les

jeux de données utilisés sont recensés dans le tableau n°3.9.

Pour vérifier certaines informations, compléter les informations manquantes et obtenir les données demandées dans la note du GT-AMC, une grille de questions à poser aux gestionnaires de camping a été élaborée.

3.2.2 Préparation d'un questionnaire semi-directif pour les gestionnaires de terrains de camping

Afin de collecter des informations précises sur chacun des campings de notre étude de cas, des entretiens semi-directifs avec des gestionnaires de terrains de camping ont été préparés. Cette démarche a pour objectif de :

- confirmer les informations trouvées en amont (caractérisation des campings et leurs périmètres),
- obtenir les informations demandées dans la note méthodologique du GT-AMC,
- obtenir des informations supplémentaires sur le camping (nombre d'employés selon les saisons par exemple),
- savoir quel niveau de connaissance sur le risque d'inondation le gestionnaire a et quels sont les dispositifs qu'il possède et utilise,
- savoir s'il y a déjà eu des inondations sur ce camping. Et si oui, quels ont été les impacts.

Une grille de questions (voir annexe n°A) a été réalisée afin de préparer ces entretiens semi-directifs. Le questionnaire est scindé en deux grandes parties :

- une fiche sur les caractéristiques du camping qui sera pré-remplie au maximum avec les informations trouvées en amont,
- une grille de questions à poser au gestionnaire sur plusieurs thèmes : volet économique ; inondation vécue : quels impacts ; connaissance et prévention du risque ; alerte et évacuation.

Les vingt terrains de camping, sur le territoire de so-ii situés en zone inondable, ont été contactés plusieurs fois par mail et par téléphone entre les mois d'avril et juin 2023. Cependant, aucun gestionnaire n'était disponible pour s'entretenir sur ce sujet. Cela pourrait s'expliquer par une période de forte d'activité des campings lors de la phase de contact. En effet, le travail préliminaire - recenser et caractériser les campings, obtenir leurs périmètres, préparer les grilles de questions - a occupé un peu moins des deux premiers mois du stage (mars - avril). Les premiers contacts ont donc été faits fin avril - début mai. Il y avait beaucoup de week-ends de trois jours pendant le mois de mai, la saison des campings avait déjà commencé. Une autre période, hors saison haute, est plus propice pour réussir à s'entretenir avec les gestionnaires.

3.3 Acquisition de données spatiales

La deuxième étape consiste à obtenir des données spatiales sur l'aléa inondation et sur les terrains de camping. L'acquisition de données pour l'aléa inondation a pour but de voir les jeux de données existants concernant les périmètres des zones inondables et les scénarios d'inondation sur notre périmètre d'étude. Les PPRi vont permettre de se rendre compte quels sont les campings soumis à un aléa de type inondation. Les scénarios d'inondation, eux, vont être utilisés lors de la modélisation des dommages pour savoir à quelle hauteur d'eau les composantes du camping vont être atteintes. Cela permettra par la suite de savoir l'état dans lequel les composantes se trouvent. L'acquisition de données cartographiques sur les campings a pour objectif d'obtenir les limites de chaque terrain de camping, ainsi que les limites des différentes composantes et sous-composantes. Les sources des données et les traitements qu'il faudra faire pour obtenir ces informations seront détaillés.

3.3.1 Acquisition des données pour l'aléa inondation

3.3.1.1 Sources pour obtenir les périmètres des zones inondables

Il existe plusieurs types de zonages cartographiques concernant le risque d'inondation :

- Atlas des zones inondables (AZI)
- Enveloppes Approchées d'Inondations Potentielles (EAIP)
- Territoire à risque important d'inondation (TRI)
- Zone d'Inondation Potentielle (ZIP)
- Zone Inondée par Classes de Hauteurs d'eau (ZICH)
- Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi)

L'AZI est un outil d'information sur le risque d'inondation. Cet outil représente une approche non-réglementaire du risque qui va notamment permettre de simplifier la connaissance sur ce risque. Ces atlas ne sont pas élaborés sur l'ensemble du territoire français, mais plutôt à l'échelle locale. Un autre type de cartographie peut être élaboré dans une perspective informative : les EAIP (couches produites par la DREAL). Cette cartographie représente une première évaluation des risques d'inondation au niveau national. Des zones sont identifiées comme potentiellement soumises à ce type de risque où il serait nécessaire d'intervenir et d'approfondir la connaissance du risque. Les territoires à risque important d'inondation (TRI) cartographient les emprises d'inondation, les hauteurs d'eau qui y sont associées en fonction de trois scénarios d'aléa (fréquent, moyen, exceptionnel) et les enjeux exposés. Il ne s'agit toujours pas d'un document réglementaire, mais il peut tout de même être employé lors de la procédure pour obtenir un permis de construction. On peut également évoquer deux autres cartographies non-réglementaires : les ZIP et les ZICH. La surface maximale qui peut être inondée sera cartographiée dans les ZIP. Les ZICH désignent des zonages en fonction des classes de hauteurs d'eau, ainsi que de submersion et selon le type d'inondation. Cependant, ces deux zonages n'incluent pas les ouvrages de protection qui peuvent réduire l'étendue des surfaces inondées.

Enfin, nous allons parler d'un outil réglementaire qui cartographie le risque d'inondation : les PPRi.

Plusieurs zonages sont élaborés afin de voir quelle zone est soumise à une inondation et quel type de prescription lui est associé. Exemple, le zonage rouge désigne une zone inondable où il est interdit de construire. Les PPRi permettent à la fois d’acquérir des connaissances plus précises sur le risque et à la fois permettent de contrôler le développement urbain en fonction du type de risque auquel il est soumis. Cela va notamment permettre de réduire la vulnérabilité liée aux inondations de plusieurs types d’enjeux.

Pour cette étude, nous avons choisi d’utiliser uniquement le PPRi, parce que ces données ont été facilement récoltées et que les périmètres des inondations sont précis. Ce jeu de donnée a été obtenu après un échange par mail avec le service SIG de la DDTM 34. Cette base de données, élaborée en 2016 et mise à jour en 2023, est téléchargeable, au format shapefile, sur le site Picto-Occitanie (Portail Interministériel Cartographique d’Occitanie). La couche shapefile PPRi - N_ZONE_REG_PPRI_S_034.SHP - , fournie par la DDTM 34, est à l’échelle départementale.

Cette couche a été utilisée pour la réalisation d’une carte montrant les campings en zone inondable (figure n°2.5) à l’échelle du territoire de so-ii. Les zones inondables correspondent aux zonages du PPRi rouges et bleues. Ces deux zonages ont été fusionnés afin d’obtenir un seul zonage pour représenter les zones inondables. La réalisation de cette carte, ainsi que les traitements cartographiques ont été faits sur le logiciel QGIS.

3.3.1.2 Sources pour obtenir les scénarios d’inondation

Les scénarios d’inondation permettent d’obtenir des informations précises sur un événement d’inondation. En effet, chaque scénario correspond à un type d’aléa qui est associé à une période de retour de l’événement. En fonction du scénario d’inondation, les paramètres caractérisant l’aléa vont varier : hauteur d’eau, vitesse, etc. La représentation graphique de ces scénarios consiste à découper la zone étudiée en de multiples surfaces triangulaires. Les paramètres de l’aléa seront attribués à chacune de ces surfaces. Dans le cadre de la directive inondation, une circulaire a été rédigée en ce qui concerne la marche à suivre pour la prévention et la gestion des risques d’inondation¹. Dans ce texte, les scénarios d’aléa, ainsi que les intervalles de probabilité associés, ont été définis. Cette catégorisation des scénarios, au niveau national, a ensuite été définie plus largement dans un rapport (DGPR, SRNH, BRM, 2012). Avant de présenter les différents types de scénarios, il est important de parler du caractère discutable de la notion de “période de retour”. Cette notion renvoie à une période de retour théorique, l’événement peut se manifester avant le temps de sa période de retour associé (DGPR, SRNH, BRM, 2012). La notion est d’autant plus discutable pour les événements avec une probabilité faible - en comparaison avec les probabilités moyennes ou fortes - où, dans un contexte de changement climatique, les facteurs de variation des aléas évoluent. Pour cette étude, nous allons plutôt évoquer le terme de “période de retour probable” (DGPR, SRNH, BRM, 2012).

Pour chaque scénario, un intervalle de probabilité de retour a été défini :

¹Circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase “cartographie” de la directive européenne relative à l’évaluation et à la gestion des risques d’inondation

- scénario d'aléa 1 : crue fréquente avec une période de retour probable forte (Q10-Q30)

“événement provoquant les premiers dommages conséquents, commençant à un temps de retour de 10 ans et dans la limite d'une période de retour de l'ordre de 30 ans.” - DGPR, SRNH, BRM (2012)

- scénario d'aléa 2 : crue moyenne avec une période de retour probable moyenne (Q100-Q300)

“événement ayant une période de retour comprise entre 100 et 300 ans, qui correspond dans la plupart des cas à l'aléa de référence du PPRi, s'il existe. Si aucun événement historique de référence n'est exploité, un événement modélisé de type centennale sera recherché.” - DGPR, SRNH, BRM (2012)

- scénario d'aléa 3 : crue extrême avec une période de retour probable faible (Q1000)

“phénomène d'inondation exceptionnel inondant toute la surface de la plaine alluviale fonctionnelle (lit majeur) ou de la plaine littorale fonctionnelle pouvant être estimé comme un maximum à prendre en compte pour la gestion d'un territoire (hors aménagements spécifiques : centrales nucléaires, grands barrages), et pour lequel les éventuels systèmes de protection mis en place ne sont plus efficaces. A titre indicatif, une période de retour d'au moins 1000 ans sera recherchée” - DGPR, SRNH, BRM (2012)

Ces trois scénarios de probabilité - forte, moyenne et faible - représentent un socle méthodologique pour les personnes en charge de l'élaboration d'une cartographie des risques. Cette typologie est recommandée. Il est donc possible de l'adapter selon le contexte de l'étude que cela soit pour modifier les scénarios ou soit pour l'appliquer à un autre type d'aléa.

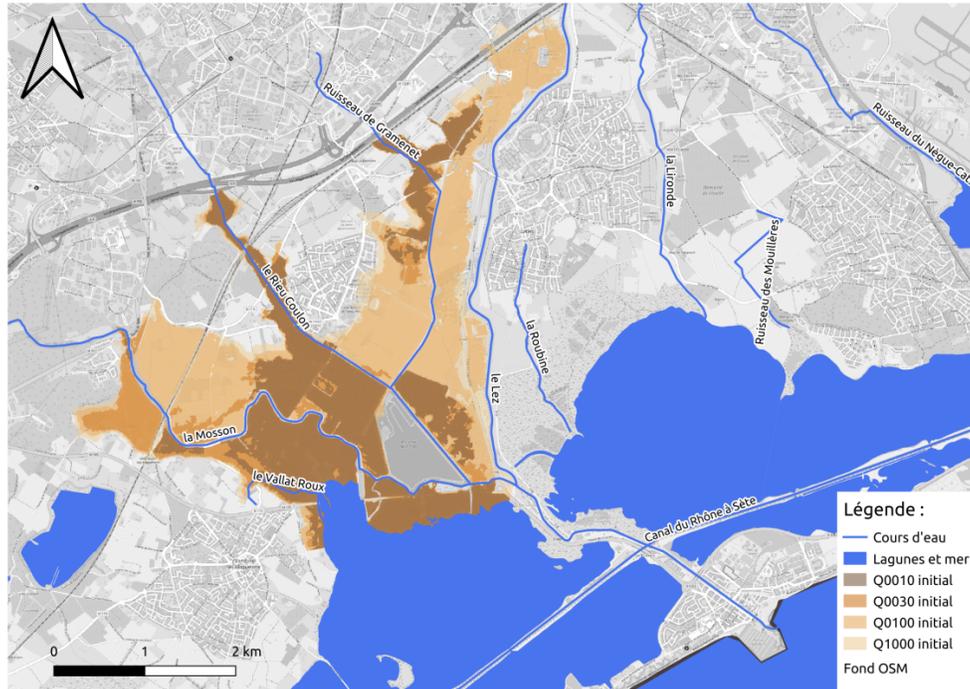
Deux sources de données ont permis d'acquérir ce type de données. Dans un premier temps, l'équipe Inondation (de l'UMR G-EAU, INRAE) avait déjà collecté plusieurs scénarios d'inondation sur le bassin du Lez-Mosson-Etangs-Palavasiens (fournis par l'EPTB Lez) et sur le bassin de l'Etang de l'Or (fournis par l'EPTB de l'Or). Ces deux syndicats de bassin, dans le cadre d'un PAPI, ont sollicité EGIS - bureau d'études - afin de réaliser des scénarios d'inondation sur leurs bassins versants. Des modèles hydrauliques ont donc été construits afin de développer des scénarios d'inondation différents.

Sur le périmètre de l'EPTB Lez, quatre types de scénarios ont été construits en 2014 sur le secteur Lattes et Villeneuve-lès-Maguelone : Q10, Q30, Q100 et Q1000. Sur cette zone passe plusieurs cours d'eau : La Mosson, Le Lez et le Rieucoulon. Chaque type de scénarios a été élaboré pour deux états différents : un scénario actuel et un scénario avec projet.

- Actuel :
 - Q0010_SYBLE_PAPI-2014_actuel
 - Q0030_SYBLE_PAPI-2014_actuel
 - Q0100_SYBLE_PAPI-2014_actuel
 - Q1000_SYBLE_PAPI-2014_actuel
- Avec projet :

- Q0010_SYBLE_PAPI-2014_projet
- Q0030_SYBLE_PAPI-2014_projet
- Q0100_SYBLE_PAPI-2014_projet
- Q1000_SYBLE_PAPI-2014_projet

Sur la figure n°3.1, on peut voir les quatre types de scénarios actuels qui ont été élaborés.



Zoom sur l'emprise du modèle hydraulique (pour les scénarios avant projet)

FIG. 3.1 : Les scénarios d'inondation actuels sur une partie du bassin versant du Lez-Mosson-Etangs-Palavasiens - Equipe Inondation | source : EGIS (2014)

Sur le périmètre de l'EPTB de l'Or, quatre types de scénarios d'inondation ont également été construits : Q10, Q50, Q100 et Q1000. Ces scénarios sont découpés en plusieurs maillages, correspondant aux principaux cours d'eau du bassin :

- maillage 01 : Jasse,
- maillage 02 : Salaison-Balaurie,
- maillage 03 : Cadoule,
- maillage 04 : Bérange,
- maillage 05 : Viredonne-dardaillon.

Des scénarios d'inondation actuels et avec projet ont ainsi été élaborés sur le bassin de l'Or.

- Actuel (exemple avec un seul maillage) :
 - 01_maillage_Jasse_Q10_act

- 01_maillage_Jasse_Q50_act
- 01_maillage_Jasse_Q100_act
- 01_maillage_Jasse_Q1000_act
- Avec projet :
 - 01_maillage_Jasse_Q10_pro
 - 01_maillage_Jasse_Q50_pro
 - 01_maillage_Jasse_Q100_pro

On peut remarquer que les scénarios d'inondation en projet ne vont pas jusqu'à la crue extrême (Q1000). Cette non-prise en compte d'un type de scénario est expliquée dans sa définition. Il est estimé que pour ce scénario les ouvrages de protection sont devenus inefficaces. Une précision est à faire concernant les données obtenues sur les scénarios d'inondation en projet, le maillage 03 est subdivisé en deux parties :

- 03_1_maillage_Cadoules_Q10_pro_pour_amont_BRL
- 03_2_maillage_Cadoules_Q10_pro_pour_aval_BRL

Dans un second temps, des scénarios d'inondation ont été fournis par une chargée de projet inondation au sein d'un syndicat de bassin. L'EPTB Lez a construit quatre types de scénarios d'inondation sur la commune de Palavas-les-Flots : Q5, Q10, Q50 et Q100. Une étude a été lancée pour développer des scénarios d'inondation fluvio-maritimes, prenant notamment en compte la hauteur des étiages. Des scénarios sont construits distinctement pour les cours d'eau et pour la zone maritime, puis en les agrégeant, obtenir un scénario spécifique à ces deux phénomènes. Pour notre étude, nous allons uniquement prendre en compte l'aspect fluvial. Dans les données fournies par le syndicat de bassin, nous allons retrouver 22 fichiers pour chaque sous-scénario (exemple : H_Sc1), qui peuvent être regroupés dans les quatre types de scénarios d'aléa.

Ces données seront traitées dans la partie pour modéliser les dommages faits par les inondations. D'autres données spatiales sont nécessaires pour mener à bien cette estimation des dommages.

3.3.2 Acquisition de données cartographiques sur les terrains de camping

3.3.2.1 Sources et méthodes pour obtenir les limites des terrains de camping

Pour obtenir la limite des terrains de camping, nous avons utilisé deux types de données :

- données d'entrée : couche shapefile 'ZONE_D_ACTIVITE_OU_D_INTERET' de la BD TOPO 34
- données complémentaires : plan du camping, image satellite, P.A.C., couche shapefile 'N_CAMPING_S_034' de la DDTM 34

Dans un premier temps, nous avons effectué des traitements sur la couche de la BD TOPO afin d'extraire uniquement les campings sur le territoire de so-ii. Ces traitements ont été faits sur le logiciel QGIS. La première étape consiste à sélectionner uniquement l'activité qui nous intéresse -

les campings - à l'échelle du département de l'Hérault. Pour cela, il faut ouvrir la table attributaire de la couche "ZONE_D_ACTIVITE_OU_D_INTERET", pour extraire cette activité via une Expression : "NATURE" = 'Camping'. Après avoir sélectionné les entités, il faut exporter les entités sélectionnées pour créer une nouvelle couche shapefile, que l'on va appeler "camping_BDTOPO". La seconde étape consiste à sélectionner uniquement les campings présents sur notre étude de cas. Pour réaliser cette étape, nous avons besoin de la couche des communes de so-ii. Cette couche - que l'on va appeler "commune-so-ii" - a été fournie par l'équipe Inondation. Nous allons faire une opération vectorielle à partir de l'outil Sélection par localisation, plusieurs critères de sélection sont à choisir. Il faut sélectionner les entités, depuis la couche "camping_BDTOPO", 'à l'intérieur de' et 'chevauche' la couche "commune-so-ii". Après avoir exécuté l'opération, il faut exporter les entités sélectionnées - à partir de la couche "camping_BDTOPO" - pour créer une nouvelle couche shapefile, que l'on va appeler "camping-so-ii-BDTOPO". La chaîne de traitement est présentée dans l'annexe n°B.

Dans un deuxième temps, nous allons voir les traitements qui ont été faits pour aboutir à la couche finale des campings de so-ii. En comparant les campings de cette couche à la liste de campings que nous avons réalisée, on observe quelques différences. En effet, le camping Les Saladelles a été racheté par la chaîne Capfun et a été renommé Mille Pépites. Le camping Les Cigales a été racheté par Capfun, puis a fusionné avec le camping de L'Or. Il faut fusionner les surfaces de ces deux campings. La même situation est arrivée au camping de L'Eden qui a été racheté par un camping voisin : L'Oasis Palavasienne. Il faut également fusionner ces deux surfaces. Nous nous retrouvons avec une liste de 27 campings, au lieu des 29 trouvés lors du travail préliminaire. Les campings manquants sont le camping Les Aresquiers et le camping GCU La Grande Motte. Il faudra donc trouver les surfaces de ces campings à partir d'autres sources.

Après avoir vérifié les campings de cette couche, il faut également vérifier leurs délimitations. Pour cela, nous allons nous servir des données complémentaires énoncées plus haut. Les méthodes vont varier en fonction des données obtenues :

- cas n°1 : les délimitations de la BD TOPO sont correctes
- cas n°2 : les délimitations ne sont pas celles de la BD TOPO
- cas n°3 : les délimitations des campings n'apparaissent pas dans la BD TOPO

Pour le **cas n°1**, il faut d'abord comparer les limites de la couche de la BD TOPO avec le plan du camping, si ce dernier a été trouvé. Si la délimitation ressemble à celle du plan, aucune modification n'a été effectuée. L'étape suivante consiste à valider la délimitation en comparant ces deux limites avec les autres données. Par exemple, si le plan du camping a été fait il y a plusieurs années, des changements peuvent avoir eu lieu. Il est donc important de regarder les autres délimitations. Si on observe que les données sont similaires, aucune modification ne sera faite. Si on observe que les données ne sont pas similaires, nous allons comparer les limites de la BD TOPO uniquement avec les images satellites pour voir si elles correspondent bien avec ce que l'on peut observer sur ces images. Si les limites de la BD TOPO concordent bien avec ce que l'on aperçoit par vue satellitaire, aucune modification ne sera apportée, même si les autres délimitations ne sont pas similaires. Dans

le cas où le plan du camping n'a pas été trouvé, c'est cette méthode que l'on va appliquer.

Pour le **cas n°2**, plusieurs méthodes sont possibles. Dans le cas où les limites de la BD TOPO ne correspondraient pas aux limites du camping, nous allons comparer les différentes limites avec les images satellites et le plan du camping pour voir lesquelles coïncident le plus. Nous choisirons donc la ou les délimitations qui conviennent le mieux. Pour corriger les limites de la BD TOPO avec une autre source, plusieurs méthodes sont possibles :

- DDTM 34 : copier coller la ligne concernée dans la table attributaire souhaitée pour obtenir la surface
- image satellite : dessiner manuellement le contour du camping si les images le permettent
- P.A.C. : dessiner manuellement les limites
- plan : approximation des limites, il faut s'appuyer sur une autre source

Pour les limites montrées par les P.A.C et plans, il est possible de prendre un fond cadastral afin de bien distinguer les limites du camping. La méthode de photointerprétation pour choisir la délimitation du camping a une limite : si le couvert forestier est important, nous ne pouvons pas forcément bien distinguer le contour du camping. Ce qui ressort le plus - dans le cas n°2 - est que si la BD TOPO ne représente pas suffisamment la délimitation du camping, la couche de la DDTM 34 est souvent celle qui va être choisie. Cependant, la délimitation par vue satellitaire, même si cette méthode servait avant tout à confirmer les limites choisies, est la technique la plus fidèle aux limites du camping. Cependant, ce n'est pas la technique la plus simple à appliquer.

Nous allons maintenant voir le **cas n°3**, quand certains campings n'apparaissent pas dans la couche de la BD TOPO. Pour chaque camping, une méthode différente a été suivie. La couche du camping GCU La Grande Motte apparaît dans la couche de la DDTM 34. Cette délimitation, qui correspondait bien à la fois au plan du camping et aux images satellites, a donc été choisie pour ce camping. En ce qui concerne le camping Les Aresquiers : le plan du camping n'a pas été trouvé, il n'y avait pas de P.A.C., il n'apparaissait pas dans la couche de la DDTM 34 et le couvert forestier sous lequel le camping se situait a empêché de se servir des images satellites. Dans ce cas-ci, une autre méthode pourrait être adoptée. En cherchant les coordonnées géographiques du camping - à partir des informations sur son site internet ou après un repérage du camping sur le terrain - il est possible de créer un point géoréférencé sous QGIS. En croisant cela avec les limites parcellaires - disponibles sur le site cadastre data gouv (cadastre-34-parcelle.shp) - et les images satellites, on peut avoir une idée de l'étendue du camping. Un camping peut être composé de plusieurs parcelles, il reste difficile de savoir quelles parcelles pourraient contenir un terrain de camping, surtout sans avoir une idée de la surface du camping. Il est donc nécessaire de faire une vérification sur le terrain pour vérifier que le choix des parcelles ou alors de prendre contact avec le camping pour leur demander. Pour ce camping, nous n'avons pas pu définir clairement ces limites. En plus de cela, d'autres informations pour caractériser le camping n'ont pas été trouvées. Il reste dans la liste des campings de so-ii, mais il ne sera pas pris en compte pour le reste.

TAB. 3.1 : Traitements effectués sur les limites des campings

ID	camping	modification	plan	satellite	DDTM 34	P.A.C.
12	Lac des Rêves	oui	x	oui	x	x
18	Mille Pépites	oui	x	oui	x	x
7	Le Camarguais	oui	x	x	oui	x
24	L'Or	oui	x	oui	x	oui
1	New Day	oui	oui	oui	x	x
13	Le Palavas	oui	oui	oui	x	x
14	Montpellier Plage	oui	oui	oui	x	x
15	Domaine Saint-Maurice	oui	oui	oui	x	x
16	Les Roquilles	oui	oui	oui	x	x
19	Fondespierre	oui	oui	oui	x	x
27	Le Mas de l'Isle	oui	oui	oui	x	x
26	Bon Port	oui	oui	x	oui	x
10	Domaine de l'Estanel	oui	x	x	oui	oui
11	Le Parc	oui	x	x	oui	oui
9	Le Floréal	oui	oui	oui	oui	x
3	Altéa	oui	oui	x	oui	oui
6	Domaine de l'Arnel	oui	oui	oui	oui	oui
8	L'Oasis Palavasienne	oui	oui	oui	oui	oui
20	La Petite Motte	oui	oui	oui	oui	oui
22	Le Garden	oui	oui	oui	oui	oui
23	GCU La Grande Motte	oui	oui	oui	oui	oui
2	L'Europe	non	-	-	-	-
4	Le Clos Fleuri	non	-	-	-	-
5	Le Botanic	non	-	-	-	-
17	Le Plein Air des Chênes	non	-	-	-	-
21	Maïana Resort	non	-	-	-	-
25	Fou du Roi	non	-	-	-	-
28	Pont de Lunel	non	-	-	-	-
29	Les Aresquiers	-	-	-	-	-

Avant d'arriver à la couche finale des limites des terrains de camping, quelques ajustements sont à faire. Cette dernière étape se base uniquement sur les images satellites. Certaines limites de camping ont donc été retravaillées manuellement. En effet, certaines délimitations croquaient sur l'extérieur - route, habitations, plage - ou à l'inverse excluaient certains éléments du camping - emplacements, équipements.

Sur le tableau n°3.1, nous pouvons voir les sources d'informations qui ont été utilisées pour chaque camping. On peut remarquer que la majorité des limites ont subi une modification. Les images satellites et/ou la couche de la DTTM 34 ont été utilisées dans la majorité des cas. Abréviations utilisées dans le tableau n°3.1 : plan = plan du camping ; satellite = image satellite.

3.3.2.2 Sources et méthodes pour obtenir les délimitations des composantes et sous-composantes

Pour obtenir la limite des composantes et sous-composantes des terrains de camping, nous allons nous servir des plans des campings et des images satellites. Cette partie va servir pour la modélisation des dommages, les campings non-soumis à un risque d'inondation ne sont pas concernés par cette phase de cartographie. On va distinguer trois niveaux cartographiques :

- niveau 1 : limite du camping
- niveau 2 : limite des surfaces des sous-composantes du camping
- niveau 3 : limite précises des sous-composantes du camping

Le niveau 1 désigne les délimitations simples des campings dont les étapes sont expliquées au début de la partie n°3.3.2. Ce niveau cartographie sera nommé `camping-n1.shp`.

Nous allons donc nous concentrer sur les méthodes employées pour les niveaux 2 et 3. Il n'existe pas de données spatialisées sur les composantes et sous-composantes des campings. Il est donc nécessaire de les tracer manuellement à l'aide d'un fond de carte satellite et de vérifier la concordance avec ce qui est affiché sur le plan du camping. A partir du logiciel QGIS, deux nouvelles couches shapefile vont donc être créées : `camping-n2.shp` et `camping-n3.shp`. Le fond de carte utilisé sur QGIS est celui de Google Satellite datant de 2016. Si ce que l'on observe sur l'image satellite et le plan de camping ne correspond pas, nous allons vérifier avec le fond de carte photographies aériennes sur Géoportail, qui date de 2021. Dans le cas où la présence d'arbre camouflerait la présence ou non d'emplacement, nous allons nous référer au plan du camping.

Pour appliquer cela, il faut créer une nouvelle couche shapefile sur QGIS avec une géométrie polygone et créer trois types de champs : `camping` (nom du camping), `category` (type de composante / sous-composante), `precision` (type précis ou nombre). Dans le champ `camping`, il suffit de préciser le nom du camping. Le champ `category` renvoie à des types de composante et sous-composante (pour les emplacements) : mobil-home, chalet, nu, bâtiment, équipement, autre. Ce sont uniquement ces composantes qui vont être cartographiées. Le champ `precision` laisse la possibilité de caractériser un peu plus les catégories : type de bâtiment (accueil, sanitaire etc.), d'équipement (piscine, terrain

de sport etc.) et d'emplacements. Une nouvelle couche est créée. Il faut modifier la couche pour pouvoir ajouter une entité polygonale. Ensuite, il faut dessiner soit :

- une surface comprenant un groupe de sous-composantes pour le niveau 2
 - exemple : dessiner une surface de type mobil-home qui englobe plusieurs mobil-homes
- une surface qui délimite précisément une seule sous-composante pour le niveau 3
 - exemple : dessiner le contour d'un seul mobil-home

Les emplacements nus n'ont pas été dessinés pour le niveau 3, car les images satellites ne permettaient pas de distinguer réellement les emplacements entre eux et le plan ne précisait pas forcément le type d'emplacement. Deux types de surface au niveau 2 ne représentent pas forcément qu'un seul type de composante. En effet, parfois, les composantes étaient proches les unes et des autres, afin d'homogénéiser les surfaces, nous avons décidé de les mélanger au sein d'une même catégorie :

- mixte 1 : les emplacements de type mobil-home et de type chalet
- mixte 2 : les bâtiments en dur et les équipements sportifs et de loisirs

Le temps de réalisation de cette partie cartographique peut varier selon le niveau fait et la taille du camping. Nous allons prendre comme exemple deux campings (figure n°3.2) : le camping Le Camarguais (80 emplacements) et le camping Lac des Rêves (613 emplacements).

Très logiquement, on peut observer que le niveau 2 prend beaucoup moins de temps à faire que le niveau 3 et que le temps passé sur le niveau augmente en fonction du nombre d'emplacements que le camping possède. Dans ces deux cas, il n'y avait pas d'emplacement nu, pour un camping où les emplacements nus représentent la surface la plus grande : le temps consacré au niveau 3 diminue fortement, en parallèle, le temps pour le niveau 2 va augmenter. En tout, neuf campings ont été cartographiés aux niveaux 2 et 3 : Domaine de l'Arnel, Domaine Saint-Maurice, L'Oasis Palavasienne, La Petite Motte, Lac des Rêves, Le Camarguais, Le Palavas, Les Roquilles, Montpellier Plage. Ce qui ressort le plus est que les campings ayant plus d'emplacements équipés que d'emplacements nus mettent plus de temps.

Après avoir finalisé ces deux niveaux cartographiques, nous obtenons une délimitation précise des composantes du camping. Cette étape est cruciale pour estimer les dommages faits aux campings.

TAB. 3.2 : Temps de réalisation des niveaux cartographiques 2 et 3

camping	mobil-home	chalet	nu	total	niveau 2	niveau 3
Le Camarguais	37	43	0	80	30 min	1h 30
Lac des Rêves	613	0	0	613	1 h	3 h

3.4 Acquisition de données pour les enjeux présents sur un camping

La troisième étape consiste à obtenir des données sur les enjeux des campings pouvant être nécessaires pour estimer les dommages. En ce qui concerne la récolte de données / informations sur la composante emplacement, nous allons utiliser plusieurs sources d'informations et méthodes. D'un côté, nous allons récupérer des données demandées dans la note méthodologique du GT-AMC afin de calculer les dommages matériels et immatériels. En parallèle, nous pouvons essayer de récolter d'autres types de données qui pourront être perçus comme pistes d'amélioration de la note du GT-AMC. En ce qui concerne les autres enjeux des campings, nous devons récolter les informations qui étaient demandées dans les limites énoncées par la note du GT-AMC. De plus, d'autres éléments ne sont pas pris en compte, nous allons les présenter et voir quelles données sont disponibles. Cela va également permettre d'alimenter les informations de la note du GT-AMC. Si nous souhaitons les intégrer à l'étude, il faudra trouver suffisamment d'informations pour pouvoir estimer leurs dommages et les modéliser. Nous allons également voir s'il existe déjà des méthodes pour les prendre en compte. Dans le cas contraire, nous parlerons d'un début d'approche pour les estimer.

3.4.1 Acquisition de données pour l'enjeu emplacement

La composante principale des terrains de camping est la composante emplacement. Pour rappel, on distingue trois types d'emplacements : mobil-home, chalet et nu. Dans l'étude de l'Orb, chaque composante a été associée à une vulnérabilité en fonction de la hauteur d'eau (figure n°3.3). L'estimation des dommages des emplacements se fait en fonction de l'état dans lequel l'emplacement est.

Nous allons détailler les méthodes qui ont permis d'obtenir les informations sur la composante emplacement.

TAB. 3.3 : Etat des emplacements en fonction de la hauteur d'eau

classe	hauteur (m)	mobil-home	chalet	nu
1	$[0;0,5[$	normal	endommagé	normal
2	$[0,5;1[$	endommagé	détruit	endommagé
3	$[1;+\infty[$	détruit	détruit	détruit

3.4.1.1 Sources des données pour estimer les dommages matériels

Dans un premier temps, nous allons parler des données qui sont demandées dans la note méthodologique du GT-AMC. Cette note méthodologique énonce plusieurs informations à récolter pour estimer les dommages matériels :

- le nombre de chaque type d'emplacements
- la hauteur du premier plancher des mobil-homes et chalets
- les coûts associés : réparation et remplacement
- la localisation précise des emplacements

Plusieurs sources d'informations ont servi à trouver le **nombre de chaque type d'emplacement** :

- Atout France
- site internet du camping
- affiche située à l'entrée du camping (mentionné sur une affiche ou directement sur le plan du camping)
- compter les emplacements à partir du plan du camping
- image satellite

A partir de la base de données "classements des hébergements touristiques" - générée sur le site Atout France - il est possible d'obtenir le nombre total d'emplacements pour chaque camping classé. Cependant, il faudra trouver une autre méthode pour les campings non classés. De plus, en comparant les données fournies par cette BD et les informations trouvées ailleurs, on peut observer que le nombre ne colle pas forcément. Nous allons d'abord présenter les autres méthodes avant d'énoncer quelles méthodes sont les plus pertinentes à retenir.

Deux autres méthodes d'acquisition de cette donnée reposent sur les informations qui sont communiquées par le camping : le site internet du camping et / ou une affiche à l'entrée du camping. On peut retrouver plusieurs cas de figure :

- le nombre de chaque type d'emplacements est affiché par une ou les deux méthodes
- uniquement le nombre total d'emplacements est affiché par un ou les deux méthodes
- aucune information concernant le nombre d'emplacements n'est fournie par ces deux méthodes

Une autre méthode consiste à obtenir le plan du camping, si ce dernier existe, et compter chaque emplacement. Cette méthode est plus longue et est difficilement mobilisable à une échelle supérieure à celle de notre étude de cas. De plus, sur certains plans, la précision des différents emplacements n'est pas affichée.

TAB. 3.4 : Nombre de chaque type d'emplacements par camping et sources d'informations

camping	emplacement	mh	chalet	nu	plan	affiche	site	satellite	AF
Domaine de l'Arnel	160	119	9	32	oui	x	x	oui	x
L'Or	296	296	0	0	oui	x	x	x	x
Maïana Resort	231	231	0	0	x	x	oui	x	x
GCU La Grande Motte	195	12	0	183	x	oui	x	x	x
Le Garden	142	121	0	21	oui	x	x	x	x
Domaine Saint-Maurice	151	78	0	73	oui	x	x	oui	x
Le Palavas	365	291	0	74	x	x	x	oui	oui
Les Roquilles	778	202	19	557	oui	x	x	oui	x
Montpellier Plage	644	169	0	475	x	x	oui	oui	x
Le Floréal	129	68	0	61	oui	x	x	x	x
L'Oasis Palavasienne	511	380	0	131	oui	x	x	oui	oui
Le Camarguais	80	37	43	0	oui	x	x	oui	x
Le Mas de l'Isle	180	180	0	0	x	x	x	x	oui
Pont de Lunel	81	NA	0	NA	x	oui	x	x	x
L'Europe	287	287	0	0	x	x	oui	x	x
New Day	110	110	0	0	oui	x	x	x	x
Le Plein Air des Chênes	257	203	6	48	oui	x	x	x	oui
Mille Pépites	384	384	0	0	x	oui	x	x	x
La Petite Motte	195	36	0	159	oui	oui	x	oui	x
Lac des Rêves	613	613	0	0	oui	x	x	oui	x
total	5 789	3817	77	1814	-	-	-	-	-

Une dernière méthode pourrait être employée. Lors de la cartographie des sous-composantes d'un camping, la table attributaire permet de voir combien il y a d'emplacement mobil-home et de chalet. Cependant, les emplacements nus n'apparaîtraient pas à ce niveau cartographique. Il faudra donc obtenir le nombre total d'emplacements du camping pour estimer le nombre d'emplacements nus. Pour les campings avec une végétation importante, il sera compliqué de distinguer nettement les emplacements.

La démarche suivie pour récolter le nombre de chaque type d'emplacements par camping a été d'essayer de trouver les informations via le site internet du camping et des affiches. Si ces sources d'informations ne permettaient pas d'obtenir les données suffisantes, un comptage des emplacements sur le plan du camping a été effectué. La photointerprétation pour savoir le nombre d'emplacements a été employée dans les cas où la cartographie (niveau 3) du camping a été faite. Enfin, la BD d'Atout France a été employée pour avoir uniquement le nombre total d'emplacements. La plupart du temps, les sources d'informations possibles ont été recoupées, car, individuellement, elles ne permettaient pas d'obtenir les informations complètes. De plus, comparer les données entre-elles permettait de vérifier les informations récoltées. Cela n'a pas été possible lors de cette étude, mais la méthode la plus simple aurait été de demander directement ce type d'information aux gestionnaires de camping.

Sur le tableau n°3.4, on peut voir le nombre de chaque type d'emplacements, ainsi que les sources qui ont permis de les obtenir. Abréviations utilisées dans le tableau n°3.4 : affiche = affiche à l'entrée du camping ; AF = Atout France ; site internet = site internet des campings.

Nous allons maintenant voir les sources d'informations pour obtenir la **hauteur du premier plancher**. Cette information fait partie des limites énoncées dans la note méthodologique du GT-AMC, plus précisément, des données à actualiser. Pour obtenir les hauteurs de premier plancher, nous avons contacté des personnes faisant partie du monde de l'hôtellerie de plein air, notamment des personnes travaillant à la FNHPA. Deux hauteurs de plancher pour un mobil-home ont été données :

- entre 60 et 70 cm avec une marge d'erreur de 20 cm en moins ou en plus selon le calage
- environ 50 cm

Pour les chalets, un ordre de grandeur n'a pas pu être obtenu, parce que cela pouvait être trop variable en fonction du calage choisi, qui va dépendre du terrain sur lequel le chalet sera installé. Cependant, dans l'étude de l'Orb (Erdlenbruch et al., 2007), il est précisé qu'un chalet est considéré comme détruit à partir du moment où la hauteur d'eau qui le touche est égale ou supérieure à 0,5 mètre. On peut donc émettre l'hypothèse que cette hauteur correspondrait à la hauteur moyenne du premier plancher pour un chalet.

TAB. 3.5 : Coûts des actions de réparation et de remplacement utilisés dans l'étude de l'Orb

prix	mobil-home	chalet	nu
réparation	8 000	8 000	1 000
remplacement	12 000	12 000	2 500

Pour les **coûts associés**, nous nous sommes servies de deux sources d'informations. Selon la situation dans laquelle l'emplacement se retrouve après une inondation, le coût de remise en état va varier. On distingue deux types de coûts : coût de réparation et coût de remplacement. Dans l'étude de l'Orb (Erdlenbruch et al., 2007), ces prix ont été trouvés grâce aux entretiens qui avaient été faits avec les gestionnaires de camping (tableau n°3.5). Cependant, ces données sont à actualiser.

Nous avons contacté une personne de la FNHPA pour essayer d'obtenir des valeurs actualisées. Nous avons obtenu des fourchettes de prix et des prix moyens pour le remplacement de mobil-home et de chalet. Le prix de vente moyen d'un chalet est estimé entre 30 000 et 35 000 €. Le prix de vente d'un mobil-home va dépendre si c'est un gestionnaire de camping ou un particulier qui en achète. Pour les gestionnaires, le prix est compris entre 17 000 et 20 000 € en moyenne. A l'inverse, pour les particuliers, le prix d'un mobil-home varie entre 30 000 et 40 000 € en moyenne. On peut prendre l'exemple d'un mobil-home (O'Hara) moyen avec 2 chambres pour 4-6 personnes : le prix pour un particulier est de 37 500 € TTC et le prix pour un gestionnaire est de 20 000 € HT. Pour l'actualisation des coûts de réparation et le coût de remplacement d'un emplacement nu, plusieurs entreprises, prenant en charge ce type de service pour les emplacements, ont été contactées sans succès. Nous allons donc rester sur les valeurs fournies par l'étude de l'Orb.

En ce qui concerne la **localisation des emplacements**, les méthodes et sources pour l'obtenir ont été décrites dans la partie n°3.3.2. Cette donnée fait partie des limites énoncées dans la note méthodologique du GT-AMC.

Dans un second temps, nous allons parler des possibles améliorations de la note méthodologique. Plusieurs informations / données étaient demandées dans la note méthodologique, que cela soit des données de base, soit des données à actualiser ou soit des limites à prendre en compte. Cependant, d'autres éléments non cités pourraient être inclus dans la méthode pour estimer les dommages. La **déclinaison des types d'emplacements** pourrait être prise en compte dans l'estimation des dommages. Les emplacements sont de trois types. Cependant, au sein de la famille des mobil-homes, on peut distinguer de multiples modèles. Il en va de même pour les chalets. De plus, d'autres facteurs peuvent entrer en compte et faire varier le prix : achat neuf ou d'occasion, équipé ou non etc. Pour les emplacements nus, on peut distinguer les parcelles qui vont accueillir les tentes, de celles qui vont accueillir des camping-car ou des caravanes. En effet, le prix de réparation / remplacement varie énormément en fonction de l'hébergement. Pour obtenir les prix de vente des camping-cars et caravanes, nous avons cherché le modèle le plus commercialisé en France. Pour les caravanes, nous avons pris le modèle Premio de la marque Bürstener qui est vendu entre 23 000 et 27 000 €. Pour les

camping-cars, nous avons pris le modèle Profilés de la marque Challenger qui est vendu entre 70 000 et 75 000 €. Le prix de vente d'occasion pourrait également être pris en compte. Nous avons contacté plusieurs entreprises pour obtenir ces différents prix, sans réponse. Il serait également possible de prendre en compte d'autres **coûts**. Y-a-t'il une hausse des coûts de réparation / remplacement lors de la saison haute ? Les prix de transport / d'installation / d'enlèvement sont-ils inclus dans les coûts de remplacement ? Des données sur les mesures de protections contre les inondations pourraient être intéressantes à obtenir. Pour cela, il sera nécessaire de s'entretenir avec des gestionnaires de camping, des comptables ou encore des entreprises spécialisées. Nous avons contacté des entreprises pour obtenir ces informations. Nous avons réussi à obtenir des prix sur une mesure de protection qu'il est possible de mettre en place : surélévation de mobil-home. Ces systèmes coûtent entre 6000 et 8000 €, cela va dépendre du système et du tonnage des mobil-homes.

3.4.1.2 Sources des données pour estimer les dommages immatériels

Dans un premier temps, nous allons parler des données qui sont demandées dans la note méthodologique du GT-AMC. Elle énonce plusieurs informations à récolter pour estimer les dommages immatériels :

- temps de remise en état
- prix pratiqués d'un type d'emplacement à la semaine selon la période de l'année
- taux d'occupation mensuel

Nous allons d'abord parler des sources pour obtenir le **temps de remise en état**. Un temps de remise en état peut être associé à chaque action possible : aucune, réparation, remplacement. La détermination de cette durée a été élaborée dans l'étude de l'Orb (Erdlenbruch et al. (2007)).

Les temps de remise en état pour les mobil-homes et les chalets sont les mêmes. En ce qui concerne les emplacements nus, on peut observer sur le tableau n° 3.6 que la durée de remplacement est plus courte. On peut remarquer que même si les emplacements n'ont pas été endommagés ou détruits, il y aura tout de même un temps de remise en état. Le seuil minimum de remise en état est donc d'une semaine, cela se comprend par le temps d'évacuation et de fermeture du camping suite à une inondation. Pour essayer de confirmer ou de remettre à jour ces informations, nous avons contacté plusieurs entreprises. Cependant, nous n'avons eu aucune réponse. Les données de l'étude de l'Orb seront donc utilisées pour le reste de cette étude.

TAB. 3.6 : temps de remise en état des différents emplacements

-	mobil-home	chalet	nu
action	temps	temps	temps
aucune	1	1	1
réparation	2	2	2
remplacement	8	8	3

Pour les **prix pratiqués des différents emplacements selon la période**, nous avons utilisé deux sources d'informations :

- grilles de tarifs disponibles sur le site internet ou à l'entrée du camping
- contacts avec les campings par mail et téléphone

Pour chaque camping, il faut obtenir le prix à la semaine de chacun de ses types d'emplacements. Cependant, cela n'a pas toujours été possible. Les grilles tarifaires n'étaient pas toutes affichées et les campings n'ont pas forcément répondu. Par conséquent, nous n'avons pas réussi à obtenir les prix pour tous les campings. Après avoir récolté les tarifs de plusieurs campings, il a fallu élaborer une méthode, en se basant sur ce qui avait été fait dans l'étude de l'Orb, pour mutualiser les informations sur un seul document et harmoniser la manière de les écrire. Nous allons donc créer un tableur afin de recenser ces données.

Il a été convenu que nous allons prendre les prix des emplacements à la semaine. Il a donc fallu, dans un premier temps, découper l'année 2023 en 52 semaines, la semaine 1 représente la semaine du 2 janvier 2023. Un tableau montrant les semaines numérotées, chacune associée à la date de début de la semaine. Il s'agit de la première feuille du tableur Excel.

Dans un deuxième temps, nous allons ajouter une feuille pour chaque camping dont les tarifs ont été trouvés. Au sein d'une feuille, on retrouvera plusieurs indications. La première colonne affiche uniquement le nom du camping. Dans les colonnes suivantes, nous allons établir les intervalles des semaines. On remplira ces colonnes par des numéros de semaine. La deuxième colonne correspond au début de la semaine et la troisième colonne correspond à la fin de la semaine. Les intervalles entre les semaines vont dépendre des périodes du camping. Les autres colonnes correspondent aux emplacements, un type précis d'emplacements par colonne.

Dans un troisième temps, nous avons défini des intervalles de semaine pour remplir ce tableur. Pour cela, il faut voir les périodes définies par le camping. En prenant en compte les trois types d'emplacements, qui peuvent avoir des périodes différentes (plus de périodes pour les emplacements équipés), on distingue facilement les semaines qui marquent le changement de prix. En regardant le tableau n°3.7, on peut observer dans la colonne nu 1, que les prix entre le début de la semaine 14 et la fin de la semaine 26 sont identiques. Cela s'explique parce que les prix pour les mobil-homes sont différents entre cet intervalle de semaine.

Dans un quatrième temps, plusieurs traitements ont dû être faits sur certains de ces prix. Les semaines définies par le camping ne commençaient pas forcément un lundi. Pour notre étude, nous avons ajusté les prix pour que cela corresponde aux semaines que nous avons définies. Les prix de certains emplacements, pendant la saison basse, sont affichés à la nuit. Nous avons donc multiplié le prix de la nuit par sept, pour avoir les prix à la semaine. Pour les jours fériés - surtout pour les week-ends du mois de mai -, les prix étaient affichés au week-end et étaient supérieurs au prix de base à la semaine durant cette période. Nous avons décidé de prendre en compte le prix du week-end et de l'appliquer au reste de la semaine.

TAB. 3.7 : Exemple des prix pratiqués pour un camping

camping	début	fin	mh 1	mh 2	mh 3	mh 4	nu 1	nu 2
Domaine de l'Arnel	14	14	438	455	508	560	120	150
Domaine de l'Arnel	15	16	380	400	450	550	120	150
Domaine de l'Arnel	17	17	438	455	508	560	120	150
Domaine de l'Arnel	18	18	438	455	508	560	120	150
Domaine de l'Arnel	19	19	380	400	450	550	120	150
Domaine de l'Arnel	20	20	406	420	490	546	120	150
Domaine de l'Arnel	21	21	438	455	508	560	120	150
Domaine de l'Arnel	22	26	380	400	450	550	120	150
Domaine de l'Arnel	27	27	690	710	770	890	190	250
Domaine de l'Arnel	28	30	750	770	890	990	190	250
Domaine de l'Arnel	31	34	850	870	990	1 200	190	250
Domaine de l'Arnel	35	35	690	710	770	890	190	250
Domaine de l'Arnel	36	39	380	400	450	550	120	150

Dans un dernier temps, nous avons élaboré une typologie pour les noms des emplacements. Chaque camping attribue un nom à chaque type d'emplacement. Pour harmoniser ces informations et que le tableur soit plus lisible, nous avons décidé d'attribuer un code par type d'emplacement. Un sigle a été attribué à chaque emplacement :

- mh : mobil-home
- c : chalet
- nu : emplacement nu

A la suite de chaque sigle, un numéro a été attribué. Le chiffre 1 représente le type d'emplacement, au sein d'un seul camping, avec le moins de surface, chambre, personne pouvant être accueillie, équipements (exemple : terrasse), etc. En d'autres termes, au sein d'un camping, s'il y a quatre types de mobil-homes, c'est celui le "moins attrayant" qui sera numéroté en premier. Le sigle mh1 ne renvoie pas à un type de mobil-home qu'on retrouve dans plusieurs campings, il est propre à chaque camping.

TAB. 3.8 : Taux d'occupation des campings utilisés dans l'étude de l'Orb

-	avril	mai	juin	juillet	pleine saison	août	septembre
taux d'occupation	0.2	0.2	0.2	0.6	1	0.6	0.3

Enfin, nous allons parler des sources pour obtenir le **taux d'occupation**. Le taux d'occupation, ou taux de remplissage, présenté dans la note méthodologique du GT-AMC est celui de l'étude de l'Orb. Cette donnée est à actualiser et à adapter en fonction du territoire d'étude. La majorité des campings de notre étude de cas se situe sur le littoral. On peut facilement supposer que leurs taux d'occupation soient plus importants durant la saison estivale que ceux des campings situés plus dans les terres. Le taux de remplissage par type d'emplacements est également intéressant à prendre en compte. Cependant, nous n'avons pas réussi à obtenir les informations qui permettraient de mettre à jour ces données. Nous allons donc utiliser le taux de remplissage de l'étude de l'Orb (tableau n°3.8).

Dans un second temps, nous allons parler brièvement des possibles améliorations de la note méthodologique. Nous pouvons prendre en compte : la variation du temps de réparation / remplacement en fonction des saisons, le temps de transport / installation / enlèvement des emplacements et des mesures de protection contre les inondations. Nous avons réussi à obtenir uniquement des informations sur les temporalités de prise en charge pour l'enlèvement de mobil-homes.

3.4.2 Acquisition de données pour les autres enjeux

Les terrains de camping sont constitués d'autres composantes, qui vont représenter un enjeu pour le camping : bâtiments en dur, équipements sportifs et de loisirs, réseaux, routes / sentiers, végétation, vies humaines. Nous allons voir les sources qui vont permettre de récolter des informations sur ces composantes.

3.4.2.1 Sources des données pour les éléments communs du camping

La note méthodologie du GT-AMC évoque plusieurs limites, notamment la non-prise en compte des éléments communs d'un camping. Cela fait référence à la composante "bâtiment en dur" et à la composante "équipements sportifs et de loisirs". Pour les intégrer à l'étude, nous devons recenser les sous-composantes et leur associer une fonction d'endommagement.

La composante **bâtiments en dur** peut désigner plusieurs types de bâtiments : accueil, sanitaire, laverie, commerces, restaurant, etc. La composante **équipements sportifs et de loisirs** peut désigner plusieurs types d'équipements : terrain de sport (pétanque, basket, foot, ping-pong, etc.), aire de jeux (jeux gonflables, etc.), espace aquatique (piscine, toboggan, etc.), aire de repos et de détente (pique-nique, barbecue, etc.), ferme pédagogique, etc. La même méthode va être suivie pour répertorier les bâtiments et les équipements. Nous nous sommes servis des plans des campings pour savoir quel type d'éléments communs étaient présents sur un camping. Sur la majorité des plans, on arrivait à distinguer les différents éléments, ainsi que leur position dans le camping. Dans le cas, où le plan n'a pas été trouvé ou que le plan n'est pas suffisant pour obtenir ces informations, nous avons épluché les sites internet des campings pour dénombrer leurs nombres. Cependant, cette méthode ne permet pas d'obtenir leur localisation. Une autre méthode était de se servir de la BD TOPO 34, en prenant, dans le dossier "BATI", les fichiers shapefiles : "BATIMENT" et "TER-

RAIN_DE_SPORT”. Il a fallu recouper ses fichiers avec les surfaces des campings, afin d’obtenir uniquement les bâtiments et terrains à l’intérieur des campings (Annexe n°B). La nouvelle couche “bati-camping” permet d’obtenir la localisation des bâtiments, mais ne précise pas de quel type il s’agit. La nouvelle couche “terrain-sport-camping” permet d’obtenir la localisation et le type d’équipement. Cependant, ces fichiers sont incomplets. La localisation et leur caractérisation ont été faites lors de la cartographie de niveau 3 des sous-composantes des campings (partie n°3.3.2).

Une fonction d’endommagement, à partir d’une librairie R nommée `floodam.building`, pour les enjeux bâtis a été élaborée par le GT-AMC (Grelot & Richert, 2019). Floodam est donc un outil, construit comme un R package, qui a pour but de développer les fonctions de dommages pour des enjeux spécifiques.

“This approach is based on the decomposition of the building into components, for which elementary damage function were established based on expert knowledge.” - Grelot & Richert (2019)

Les bâtiments sont donc perçus comme un ensemble de composantes qui, lorsqu’elles sont impactées, ont un poids important dans l’estimation des dommages. Pour chacune des composantes, une fonction d’endommagement va être créée puis modélisée. La librairie ‘`floodam.building`’ comporte 432 composantes. Des catégories de vulnérabilité sont en train d’être élaborées sur l’enjeu bâti. Une catégorie correspondrait à plusieurs composantes qui ont la même vulnérabilité à l’eau, mais dont le coût peut varier. Les coûts utilisés dans ‘`floodam.building`’ ont été obtenus grâce à des experts, en 2015, qui se servaient de Batiprix. Un des objectifs serait de mettre à jour les prix annuellement à partir de cet outil. Il s’agit d’une base de données payante sur les prix de la construction. Afin de réaliser cette mise à jour, il est nécessaire de croiser les composantes de batiprix avec celles de ‘`floodam.building`’. Cette méthode d’estimation des dommages peut donc permettre d’estimer les impacts des inondations sur la composante **bâtiments en dur** des terrains de camping.

En ce qui concerne les équipements sportifs et de loisirs, aucune méthode pré-existante n’a été trouvée. Nous pourrions, après avoir recensé les sous-composantes, trouver leur vulnérabilité à l’inondation. D’un point de vue des dommages matériels uniquement, il faut savoir :

- A quelle hauteur d’eau est-il nécessaire d’effectuer des actions (réparation, remplacement) ?
- Quelles sous-composantes peuvent être jointes dans un même groupe de vulnérabilité ? En fonction de l’état dans lequel elles se retrouvent selon la hauteur d’eau qui les touchent (impacts similaires avec la même hauteur d’eau) ?
- Quels sont les coûts associés aux actions ? Et comment obtenir ces prix ?

En se basant sur des modèles déjà existants et en l’adaptant à cet enjeu, il sera possible d’estimer les dommages des équipements sportifs et de loisirs.

3.4.2.2 Sources des données pour les autres composantes

Nous allons parler des trois dernières composantes matérielles qui composent un terrain de camping : les réseaux, les routes / sentiers et la végétation.

La composante **réseaux** renvoie aux réseaux d'eau et d'électricité présents dans les campings. Cependant, nous supposons que l'endommagement des réseaux est intégré à l'endommagement des composantes qui y sont raccordées. Les coûts estimés incluraient donc le prix pour réparer ou remplacer les câbles, tuyaux, boîtiers électriques, compteur d'eau, etc. La composante réseaux n'est donc pas prise en compte de manière individuelle.

Des fonctions de dommage pour l'enjeu voirie face aux inondations sont en train d'être élaborées par le GT-AMC. Plus précisément, le CGDD a confié au CEREMA Nord-Picardie en 2017, puis au CEREMA Méditerranée en 2019 la mission d'établir une méthode pour évaluer des dommages sur ce type d'enjeu (Moulin & TARRIT, 2022). Ces fonctions en cours de développement sur les voiries pourront être appliquées à la composante **route/sentier** présente sur les terrains de camping. Il est possible d'obtenir la localisation et le nombre de cette composante grâce au fichier "TRONCON_DE_ROUTE" de la BD TOPO, dans le dossier "TRANSPORT". La colonne "NATURE_ITI" permet de savoir de quel type de voirie il s'agit.

Pour intégrer la composante **végétation** à une estimation des dommages, il faut suivre la même méthode que celle expliquée pour la composante équipement. En d'autres termes, il faudrait faire un recensement des essences de végétation présentes (et les localiser), trouver leur vulnérabilité face à une inondation et trouver les coûts. Cette composante est difficile à cartographier. Une idée était de se servir de la couche "ZONE_DE_VEGETATION" de la BD TOPO 34, mais cette couche n'était pas précise et prenait une surface bien supérieure à ce qu'elle était en réalité sur un terrain de camping. La meilleure solution serait de voir directement avec les gestionnaires comment la végétation est répartie et quelles espèces on retrouve. En ce qui concerne les prix, l'idée était de trouver ces informations sur la bibliothèque de Batiprix. Une section est dédiée à la végétation : "espace vert - aménagement extérieur".

Les composantes route/sentier et végétation ne seront pas prises en compte, car leur recensement, la caractérisation de leur vulnérabilité et la monétarisation de leurs impacts ne sont pas finalisés.

3.4.2.3 Sources de données pour l'enjeu des vies humaines

Il n'existe pas de méthode pour estimer les pertes humaines liées aux inondations sur un terrain de camping. Cependant, plusieurs sources d'informations peuvent servir de base pour essayer d'estimer cette vulnérabilité humaine (partie n°1) : (Peltier, 2006), (Vinet et al., 2022), (Boulet-Desbureau et al., 2005), (Defossez et al., 2018) et (CEREMA, CEPRI, Ministère en charge de l'environnement, 2016). En recoupant les informations de ces articles scientifiques et documents institutionnels, on peut distinguer des catégories de facteurs qui joueraient un rôle sur la vulnérabilité des personnes. Nous allons présenter ces facteurs pour voir quelles données seraient intéressantes à récolter.

Le premier type de facteur est sur la connaissance et la communication du risque d'inondation et du comportement à adopter. Cela fait notamment référence au rôle que le gestionnaire du camping doit adopter. Le deuxième facteur désigne les capacités physiques et psychologiques des personnes présentes sur le camping. Le dernier facteur est celui de la spécificité des campings : la fragilité des emplacements de location, la capacité maximale de personnes présentes et le renouvellement constant du public. Les types de données / informations qu'il serait intéressant de récolter pour estimer les pertes humaines dans les terrains de camping sont les suivants :

- nombre de personnes présentes sur le camping : personnels, occupants, visiteurs
- capacité d'accueil maximum selon les périodes de l'année
- type d'évacuation / mise à l'abri choisie : zone refuge interne ou externe au camping
- nombre de routes de sorties
- rôle du gestionnaire
- présence ou absence de mesures de protection contre les inondations mises en place
- estimation des capacités des personnes en fonction de critère prédéfinis (âge et sexe)

En ce qui concerne le nombre de personnes présentes sur le camping, il peut être affiché sur le site ou sur le plan du camping. Si ce n'est pas le cas, il faudra se rapprocher des campings pour obtenir cette information. Pour la capacité maximale, nous pouvons l'estimer si nous avons le nombre de chaque type d'emplacement. En moyenne, un emplacement équivaut à trois personnes. Le nombre de route peut s'obtenir à partir de la BD TOPO. La présence d'une zone refuge peut se voir sur le plan du camping. Après une visite sur le terrain, nous avons récupéré plusieurs plans. Seulement un camping avait une zone refuge interne. Dans le cas où le plan n'a pas été trouvé, il faudra obtenir cette information à partir d'entretien avec le gestionnaire du camping. Deux autres éléments peuvent s'obtenir seulement à partir d'entretien : le rôle du gestionnaire et les mesures de protection. Le rôle que le gestionnaire est censé avoir est détaillé dans plusieurs documents institutionnels. Cependant, selon les campings, la gestion peut varier. Les capacités individuelles sont traitées dans plusieurs études. Il faut faire une analyse des lectures bibliographiques plus poussée. Pour modéliser les vies humaines sur le camping, il faudrait calculer une densité de population à partir de la capacité maximale par mois et la superficie du camping. A partir de cette densité et en supposant une équirépartition des occupants, on pourra estimer le nombre de personnes pouvant être impacté.

Plusieurs méthodes et sources d'informations ont été évoquées dans cette partie. Nous allons maintenant faire un rapide récapitulatif des jeux de données utilisés, des personnes contactées et des types de données obtenues pour la composante emplacement.

3.5 Bilan

3.5.1 Bilan des jeux de données

L'acquisition de données pour cette étude s'est faite en partie à partir de bases de données existantes. Le tableau n°3.9 recense les BD qui ont été utilisées pour cette étude.

TAB. 3.9 : Sources des jeux de données utilisés

fournisseurs	jeux de données
Atout France	Classement des hébergements touristiques
DDTM 34	Campings 34
DDTM 34	PPRi 34
DREAL	EAIP
EGIS	scénarios d'inondation pour le bassin du Lez-Mosson-Etang
EGIS	scénarios d'inondation pour le bassin de l'étang de l'Or
Equipe Inondation	communes so-ii
Google	fond de carte Google Satellite
IGN	BD TOPO 34
IGN, SDES	Corine Land Cover
INSEE	SIRENE
INSEE	Capacité des communes en hébergement touristiques en 2023
Open data MMM	OSM Métropole campings
Open data Occitanie	Capacités et classements des hébergements touristiques en Occitanie

3.5.2 Bilan des personnes contactées

Pour obtenir certaines informations et données, nous avons contacté plusieurs personnes. On distingue quatre grands groupes : les campings, les entreprises, les services de l'Etat / établissements publics / organisme / association, et les personnes du monde de l'hôtellerie de plein air (HPA). On peut voir sur le tableau n°3.10 que les contacts, par mail et téléphone, avec les campings ont été peu concluants. Les deux retours concernaient l'obtention des prix et du nombre d'emplacements. La période n'était pas propice à faire passer des entretiens détaillés aux gestionnaires de camping. Cependant, cela aurait pu nous aider à récolter, à partir d'une seule source d'information, des données précises sur les campings. La prise de contact avec des entreprises, en lien avec les campings, n'a également pas été concluante. Cependant, nous avons réussi à obtenir deux entretiens avec une entreprise spécialisée dans la protection des mobil-homes contre les inondations grâce à un système de surélévation et une compagnie qui s'occupe d'enlever les mobil-homes et chalets en fin de vie. Le contact avec les services étatiques / établissements / organismes / associations a débouché sur des échanges par mail qui ont permis de récolter certaines informations ou des contacts qui pourraient être utiles pour l'étude. Des entretiens avec des personnes travaillant en syndicat de bassin ont également été réalisés. Ces entretiens avaient pour but de présenter cette étude et de voir ce qui est prévu concernant l'enjeu camping par cet EPTB. Enfin, des personnes dans le monde de l'hôtellerie de plein air ont été contactées, cela a permis d'obtenir des contacts de personnes et des entretiens. Ces entretiens se sont faits avec des personnes travaillant à la FNHPA, des informations précieuses sur les terrains de camping ont ainsi pu être obtenues.

TAB. 3.10 : Détails des personnes contactées

nombre	type	retour	entretien
20	campings de so-ii en zone inondable	2	0
9	entreprises pour vente / transport / installation / réparation des emplacements	0	0
2	compagnies pour la gestion des emplacements en fin de vie	1	1
1	entreprise pour la protection des MH contre les inondations	1	1
2	EPTB	2	2
1	DDTM 34 – service SIG	1	0
1	DDTM 34 – service SATO	0	0
1	Préfecture 34	0	0
1	CEREMA	1	0
1	CGDD	1	0
1	CEPRI	1	0
2	membres de la FNHPA	1	1
2	membres de la FNHPA et gestionnaires de camping	1	0
1	membre de la FNHPA et ingénieur hydraulicien	1	1

TAB. 3.11 : Bilan des personnes contactées

nombre	type	retour	entretien
20	campings en zone inondable	2	0
12	entreprises en lien avec les campings	2	2
8	services de l'Etat, établissements publics, organisme et association	6	2
5	personnes dans le monde de l'HPA	3	2
45	-	13	6

3.5.3 Bilan des données pour l'enjeu emplacement

EMPLACEMENT

Données d'entrée de la note méthodologique du GT-AMC

> propres à chaque camping :

- nombre de chaque type d'emplacement
- localisation des emplacements

sources : plans / affiches / sites des campings, image satellite

- prix pratiqués de chaque type d'emplacement selon les périodes

2 méthodes : moyenne des prix par type d'emplacement ou prix de l'emplacement moyen

sources : site des campings, contact avec les campings

> valeurs par défaut pour chaque camping :

- hauteur du premier plancher

source pour mobil-home : donnée de la FNHPA

source pour chalet : hypothèse basée sur l'étude de l'Orb

- prix de réparation

source : pas de MAJ, donnée de l'étude de l'Orb

- prix de remplacement

source pour mobil-home et chalet : MAJ, donnée de la FNHPA

source pour emplacement nu : pas de MAJ, donnée de l'étude de l'Orb

- temps de remise en état et taux d'occupation

source : pas de MAJ, donnée de l'étude de l'Orb

Pistes d'amélioration pour la note méthodologique du GT-AMC

- déclinaison des types d'emplacements : nombre et localisation

sources possibles : plans / affiches / sites des campings, image satellite, entretien avec les gestionnaires de camping

- variation des temps de remise en état et des coûts en fonction de la saison (basse / haute)

sources possibles : entretiens avec des gestionnaires, des comptables et des entreprises

- mesures de protection contre les inondations : nombre, localisation, coût, temps (livraison, installation)

sources possibles : entretiens avec des gestionnaires et des entreprises

dommages matériels et immatériels

FIG. 3.2 : Les données et sources pouvant être utilisées pour l'enjeu emplacement - E. Mondoloni, 2023

TAB. 3.12 : Etat des lieux de la récolte des données sur l'enjeu emplacement

données	spécifiques	par défaut
cartographie niveau 1	28/29	-
cartographie niveau 2	9/20	-
cartographie niveau 3	9/20	-
nombre d'emplacements	20/20	-
nombre de chaque type d'emplacements	19/20	x
hauteur du premier plancher (mobil-home, chalet)	x	oui
coûts de réparation	x	oui
coûts de remplacement	x	oui
temps de remise en état (normal, endommagé, détruit)	x	oui
prix pratiqués	10/20	x
taux de remplissage	x	oui

L'enjeu emplacement est le cœur de cette étude. Les autres enjeux d'un terrain de camping restent importants à prendre en compte, c'est pour cela qu'un travail exploratoire a été fait pour essayer de voir quelles données il était possible de récolter et quelles méthodes d'estimation des dommages pouvaient s'appliquer. Cependant, l'acquisition de données s'est donc principalement concentrée sur cet enjeu. Sur la figure n°3.2, on peut voir quelles données ont été récoltées.

Sur le tableau n°3.12, on peut voir les types de données spécifiques et générales qui ont été récoltées. Cette liste représente les données clefs de l'étude. Pour les données spécifiques, nous avons précisé pour combien de campings nous avons réussi à les obtenir. Les données cartographiques, ainsi que le nombre d'emplacements ne pourront pas faire l'objet de valeur par défaut. Nous avons inscrit sur le tableau les types de données où les valeurs par défaut sont employées.

Nous avons expliqué les différentes données / informations que nous avons récoltées pour estimer les dommages. Nous nous sommes concentrés sur l'acquisition de données fines sur les campings, afin d'utiliser le moins possible des valeurs par défaut. Cette phase de récolte a pris plus de temps que prévu. Nous avons donc décidé, en fonction du temps qu'il restait, de redéfinir légèrement les objectifs. Le test de la méthode de 2007, améliorée par des éléments trouvées lors de la phase de récolte, ne pourra pas être fait dans son entièreté. Nous allons simplement dire les données à obtenir et dérouler les étapes à suivre pour estimer les dommages. Nous allons également présenter brièvement un exemple concret d'estimation des dommages sur chaque type d'emplacement. Les calculs de tous les dommages d'un camping, l'analyse des dommages estimés en fonction du niveau cartographique choisi ou encore la comparaison des dommages entre les campings se feront postérieurement à ce stage. Nous allons donc voir quelles sont les différentes étapes pour estimer les dommages faits à la composante emplacement.

Chapitre 4

Premiers pas vers une estimation des dommages

Dans cette partie, nous allons présenter les étapes qui vont permettre de mettre en œuvre une estimation des dommages. Tout d’abord, nous allons présenter les différents enjeux présents sur les terrains de camping. Ensuite, une sous-partie sera dédiée à l’introduction des principes des fonctions de dommages, puis des données à employer en fonction des différentes étapes de calcul. Les calculs à réaliser seront présentés de manière générale, mais également en fonction des niveaux cartographiques choisis. Un exemple d’application à l’échelle des sous-composantes sera présenté dans une autre sous-partie.

4.1 Les enjeux des terrains de camping

4.1.1 L’enjeu majeur des campings : la composante emplacement

La composante emplacement peut se diviser en plusieurs sous-composantes. Dans l’étude de l’Orb, trois types d’emplacements sont retenus : les mobil-homes, les chalets et les emplacements nus. Un membre de la FNHPA nous a confirmé que cette distinction est toujours valable et qu’elle est bien employée par les professionnels de l’hôtellerie de plein air. Pour être plus exhaustif, il est également possible de distinguer les emplacements en quatre grandes catégories¹ : les emplacements nus, les emplacements locatifs (mobil-homes et chalets), les emplacements résidentiels (location d’une parcelle à l’année et achat d’un emplacement) et les emplacements pour les saisonniers (50 000 employés estimés, dont 1/5 à l’année et 4/5 saisonniers). Pour cette étude, nous allons conserver la décomposition en trois, utilisée dans l’étude de l’Orb, de la composante emplacement. Nous allons maintenant présenter ces trois grandes catégories d’emplacements.

¹source : membre de la FNHPA

4.1.1.1 La sous-composante mobil-home

Les **mobil-homes** ou résidences mobiles de loisirs (RML) sont définis dans le Code de l'Urbanisme² :

“sont regardés comme des résidences mobiles de loisirs les véhicules terrestres habitables qui sont destinés à une occupation temporaire ou saisonnière à usage de loisir, qui conservent des moyens de mobilité leur permettant d’être déplacés par traction mais que le code de la route interdit de faire circuler.”

Pour l'installation d'un mobil-home sur une parcelle, plusieurs opérations sont nécessaires : le calage et le raccordement aux réseaux d'eau et d'électricité. Le mobil-home est posé sur un châssis qu'il faut caler ou immobiliser. Les cales (avec des parpaings par exemple) ne doivent pas être fixées au sol, afin que la RML reste mobile. Si ce type de résidence n'est plus transportable, il sera requalifié comme une habitation légère de loisirs (HLL). Plusieurs autres règles sont imposées à ce type de résidence pour garder son statut de RML. Par exemple, les mobil-homes sont soumis à une limite légale de 40m² maximum. En cas de dépassement de cette superficie, il sera considéré comme une HLL et sera donc soumis à d'autres règles d'implantation.

Nous allons maintenant parler de la composition des mobil-homes. Ces derniers sont - dans la grande majorité des cas - composés à plus de 60% en bois³. On distingue plusieurs éléments qui les composent : le bardage (majoritairement en bois), l'isolation, la charpente (en bois), les plaques et le contreplaqué (base bois), parois pour les pièces (panneaux en bois), le sol (lino), le châssis (en acier), le double vitrage et l'intérieur (quasiment tout en base bois). Le bardage - le revêtement - le plus utilisé est celui fait en bois. Au début de la fabrication de mobil-homes, on pouvait également voir des mobil-homes en tôle (aluminium), mais cela ne se fait plus. Au début des années 2000, les mobil-homes étaient très souvent faits en PVC. Les bois en bardage sont traités. Le type de bardage ne rend pas forcément le mobil-home plus sensible à une inondation. Lorsqu'un mobil-home est touché par une inondation, plusieurs dégâts peuvent être observés sur les planchers, les portes, les cloisons ou encore le mobilier intérieur : le bois va gonfler. Soit le mobil-home est hors d'usage, il sera donc nécessaire de le remplacer. Soit le mobil-home est endommagé, il faudra effectuer des réparations comme par exemple des techniques de séchage pour que le bois ne gonfle pas. L'état dans lequel le mobil-home va finir à la suite d'une inondation, va dépendre de la hauteur d'eau et de la hauteur du premier plancher du mobil-home. Pour rappel, la hauteur du premier plancher est d'environ 50 cm.

On peut distinguer deux types de fin de vie d'un mobil-home⁴ :

- soit il a une mort “accidentelle” : mobil-home détruit par une inondation quel que soit son âge (exemple),
- soit “de sa belle mort” : le mobil-home a atteint la fin de son exploitation, sa durée de vie est

²Article R111-41 du Code de l'Urbanisme, créé par le décret n°2015-1783 du 28 décembre 2015

³source : compagnie spécialisée dans la gestion des emplacements en fin de vie

⁴source : compagnie spécialisée dans la gestion des emplacements en fin de vie

entre 25 à 30 ans d'utilisation.

Sa durée de vie peut varier selon les personnes⁵. Pour les “puristes”, la durée d'un mobil-home ne doit pas dépasser les 15 ans. A l'inverse, pour d'autres - comme certains résidents possédant un mobil-home - sa durée peut aller jusqu'à 30 ans.

Il y a deux possibilités en ce qui concerne la gestion des mobil-homes endommagés : réparation ou revente en état. En effet, il est possible de revendre un mobil-home endommagé si les dégâts ne sont pas visibles sur le coup. Pour les mobil-homes détruits, il faut faire appel à une entreprise de déconstruction dont les services sont payants. Il existe une filière de déconstruction qui prend en charge gratuitement les mobil-homes en fin de vie dans le but de recycler les matériaux. Dans le cas où des mobil-homes seraient sinistrés, ce n'est plus la filière qui prend en charge. Cela va dépendre de l'assurance du produit, qui est obligatoire. Les temps de prise en charge seront plus longs, car il faudra attendre la visite d'un expert d'assurance pour obtenir un devis.

En ce qui concerne le prix de vente d'un mobil-home neuf, le prix va varier en fonction de la personne qu'il l'achète⁶. On va distinguer deux types de personnes : les gestionnaires de terrain de camping et les particuliers. Pour les gestionnaires, le prix moyen d'un mobil-home est compris entre 17 000 et 20 000 €. A l'inverse, pour les particuliers, le prix moyen varie entre 30 000 et 40 000 €. Prenons l'exemple d'un modèle moyen de mobil-home, pouvant accueillir entre quatre et six personnes dans deux chambres. Le prix pour un gestionnaire est de 20 000 € HT, alors que le particulier devra le payer 37 500 € TTC.

En ce qui concerne les prix pratiqués des emplacements établis par les gestionnaires, on peut voir qu'il y a une forte variation selon les saisons. En reprenant l'exemple du modèle moyen de mobil-home, les prix hors saison sont d'environ 200 € la semaine, alors que les prix durant la saison haute sont d'environ 750 €, pouvant même aller au-dessus de 1 000 € selon le cadre du camping et/ou de son classement.

4.1.1.2 La sous-composante chalet

Les **chalets** ou habitations légères de loisirs sont définis dans le Code de l'Urbanisme⁷ :

“sont regardées comme des habitations légères de loisirs les constructions démontables ou transportables, destinées à une occupation temporaire ou saisonnière à usage de loisirs.”

Les chalets sont le degré « zéro » de construction. Il s'agit d'habitation légère qui doit être démontable et transportable. Cependant, elle n'est pas forcément remontable. En effet, il y a un risque de casse important lorsqu'un chalet est remonté. Pour installer un chalet, il faut préparer la parcelle qui va l'accueillir en faisant couler une dalle de béton. Cette préparation du terrain est la seule distinction entre les parcelles recevant des chalets et celles qui reçoivent des mobil-homes.

⁵source : membre de la FNHPA

⁶source : membre de la FNHPA

⁷Article R111-36 du Code de l'Urbanisme, créé par le décret n°2015-1783 du 28 décembre 2015

Les chalets sont composés en sciure agglomérée. La sciure désigne un mélange de résidus de bois et de poussière résultant d'une coupe de bois par une scie. Ce mélange peut être transformé en panneau de bois aggloméré en amassant ces particules de bois et poussière grâce à une technique de pressage à chaud. Lorsque le chalet est touché par un phénomène d'inondation, le bois va gonfler et causer des dommages au chalet. Les chalets ont une sensibilité particulière à l'eau. En effet, si ce type d'emplacement de location est touché, il faudra obligatoirement le changer (Erdlenbruch et al., 2007). Dans le cas où la hauteur d'eau serait inférieure à 0,5 mètre, le chalet est endommagé. A partir de cette information, nous avons émis l'hypothèse (partie n°3.4.1.1) que la hauteur du premier plancher d'un chalet était d'environ 50 cm. Cependant, comme pour les mobil-homes, une marge d'erreur est à prendre en compte. La hauteur du premier plancher va dépendre du calage choisie, qui dépend notamment du type de terrain sur lequel cette HLL va être installée⁸. Si ce seuil de 0,5m est dépassé, le chalet sera d'office considéré comme détruit. Dans l'étude sur le bassin de l'Orb, il est énoncé qu'un chalet devrait être changé environ tous les dix ans. Cette information sur la durée de vie a pu être actualisée grâce à un membre de la FNHPA. On peut observer des marques d'usures importantes sur ce type d'emplacement au bout de 20 ans, parfois même au bout de 30 ans.

Le prix de vente moyen d'un chalet neuf est estimé entre 30 000 et 35 000 €⁹. Nous n'avons pas plus d'informations concernant les prix pratiqués dans les campings selon les saisons. A partir de la récolte des prix pratiqués, on peut tout de même observer la même tendance que pour les mobil-homes, la saison haute est marquée par des prix plus élevés que la saison basse.

4.1.1.3 La sous-composante emplacement nu

Les **emplacements nus** désignent les parcelles nues destinées à l'accueil d'équipements démontables et/ou déplaçables. Les types d'hébergements possibles sur ces parcelles nues sont : les caravanes, les camping-cars et les tentes.

Les caravanes sont définies dans le Code de l'Urbanisme¹⁰ :

“sont regardés comme des caravanes les véhicules terrestres habitables qui sont destinés à une occupation temporaire ou saisonnière à usage de loisirs, qui conservent en permanence des moyens de mobilité leur permettant de se déplacer par eux-mêmes ou d'être déplacés par traction et que le code de la route n'interdit pas de faire circuler.”

En prenant un des modèles les plus vendus en France - modèle Premio de la marque Bürstner - on peut obtenir le prix de vente de ce type d'hébergement. Ce modèle se vend, en 2023, entre 23 000 et 27 000 €.

Les camping-cars, aussi appelés auto-caravanes ou motor-homes, sont définis¹¹ comme :

⁸source : membre de la FNHPA

⁹source : membre de la FNHPA

¹⁰Article R111-48 du Code de l'Urbanisme, créé par le décret n°2015-1783 du 28 décembre 2015

¹¹Directive européenne 2001/116/CE de la Commission du 20 décembre 2001 portant adaptation au progrès tech-

“un véhicule à usage spécial de catégorie M1 conçu pour pouvoir servir de logement et dont le compartiment habitable comprend au moins les équipements suivants : des sièges et une table, des couchettes obtenues en convertissant les sièges, un coin cuisine, des espaces de rangement. Ces équipements doivent être inamovibles. Toutefois, la table peut être conçue pour être facilement escamotable.”

La catégorie M1 désigne les *“véhicules conçus et construits pour le transport de passagers comportant, outre le siège du conducteur, huit places assises au maximum”*. Les camping-cars sont assimilés aux caravanes. En prenant un des modèles les plus vendus en France - les profilés de la marque Challenger - on peut obtenir le prix de vente de ce type d'hébergement. Ce modèle se vend, en 2023, entre 70 000 et 75 000 €.

Dans certains campings, il est possible de louer une tente en plus de la location de la parcelle nue. En effet, des campings peuvent être en partenariat avec des marques et offrir ce service supplémentaire à leur clientèle de passage.

La location d'un emplacement nu est le type de location le moins cher sur un terrain de camping. Le prix peut varier en fonction de la taille de la parcelle, des types d'hébergement qui vont être installés, ainsi que des options choisies. Les options renvoient à des suppléments que les campeurs décident de prendre tel que : le raccordement à un réseau électrique et / ou à un réseau d'eau. Selon les campings, ces options sont disponibles ou non, et parfois elles sont directement intégrées au prix de départ.

4.1.1.4 La perte d'exploitation liée à la composante emplacement

La perte d'exploitation (PA) revient à calculer une partie des dommages immatériels d'un camping. Dans notre cas, il s'agit de la perte d'exploitation du camping liée à l'impact direct (endommagement, destruction) et indirect d'une composante matérielle de type emplacement. La perte d'activité va se calculer au travers de plusieurs paramètres : le temps de remise en état de la sous-composante impactée, le prix pratiqué de cette sous-composante selon la période de l'année, ainsi que le taux de remplissage du camping. Cela va permettre d'avoir une idée des possibles réservations que le camping a en fonction des saisons, et de déduire la perte qu'il peut subir en une période donnée.

4.1.2 Les autres enjeux présents sur un terrain de camping

4.1.2.1 Les éléments communs des campings

La composante **“bâtiment en dur”** désigne l'ensemble des bâtiments que l'on peut retrouver sur un terrain de camping. Selon les campings, le type de bâtiments présents peut varier. Ce décalage peut, par exemple, s'expliquer par la volonté de certains campings d'améliorer le confort de ses occupants. Chaque type de bâtiment correspond à une sous-composante, qui elle-même peut être

nique de la directive 70/156/CEE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des véhicules à moteur et de leurs remorques

divisée en plusieurs éléments. Au minima, nous allons trouver sur un camping des bâtiments type accueil et type sanitaire. La hauteur du premier plancher diffère pour chaque bâtiment. Il sera donc nécessaire d'obtenir une hauteur précise par bâtiment. Chacun de ces bâtiments offre un type de service spécifique aux occupants du camping. Quand un bâtiment est impacté, cela peut avoir des conséquences sur le service proposé et engendrer un dysfonctionnement dans la vie du camping. Par exemple, si une inondation endommage voire détruit les sanitaires, ils seront hors d'usage. Cela pourrait provoquer des annulations de séjours par les occupants, situés dans des emplacements nus accueillant des tentes, qui ne pourront plus utiliser les sanitaires. Pour les types de bâtiments tels les commerces ou encore les restaurants, deux choses peuvent être pris en compte : les services proposés aux occupants et les stocks alimentaires pouvant être impactés. S'ils sont touchés par une inondation, cela reviendra à une perte de revenu pour le camping de par l'impossibilité de restaurer les occupants ou encore par la perte matérielle du stock alimentaire qu'il faudra remplacer. Ces impacts peuvent également être associés à un temps de remise en état.

La composante **“équipements sportifs et de loisirs”** regroupe tous les types d'espace dédiés à ces deux pratiques. Tout comme la composante bâtiment, le type d'équipements présent va dépendre du choix du gestionnaire. La hauteur du premier plancher n'est pas prise en compte, car les équipements ne sont pas ou peu surélevés. Chaque équipement va avoir une sensibilité particulière à l'eau. Comme décrit dans la partie n°3.4.2.1, plusieurs éléments sont à trouver afin d'estimer cette sensibilité, ainsi que les dommages qui peuvent en découler. Cette composante n'est pas concernée par l'estimation des dommages immatériels, car elle ne génère pas directement de l'argent. Cependant, ces divers équipements rendent le camping plus attrayant aux yeux des touristes. L'impact sur ses équipements pourrait donc causer une diminution des réservations et des possibles annulations par les occupants déjà présents sur le camping. Cette attraction est difficile à quantifier et ne sera pas prise en compte dans les méthodes d'estimation des dommages.

4.1.2.2 Les autres composantes

La composante **“route et sentier”** renvoie à deux éléments : les sentiers présents au sein du terrain de camping et les routes d'accès, de sortie et aux alentours du camping. Si cette composante est endommagée voire détruite, cela peut avoir des répercussions sur les autres composantes. Pour comprendre la pertinence de la prise en compte de cette composante, nous allons présenter plusieurs cas de figure. L'endommagement ou la destruction des sentiers à l'intérieur du camping, rend les sentiers inempruntables. Les emplacements et/ou bâtiments se trouvant au long de ces sentiers, vont être inaccessibles et donc hors d'usage. Les emplacements ne pourront donc pas être loués tant que les sentiers ne sont pas réparés : cela va donc causer une perte d'exploitation pour le camping. L'endommagement ou destruction de la seule route d'entrée / sortie du camping aura des conséquences sur l'entièreté du camping. Les occupants peuvent se retrouver bloqués à l'intérieur du camping le temps que la route soit réparée. L'endommagement ou la destruction d'une route à proximité du camping, dans le cas où ce serait la seule route qui relie le camping à l'extérieur, le camping se retrouve dans la même situation que précédemment. Dans le cas où il ne s'agirait pas de

la seule route et que certaines routes sont impactées, la fréquentation sur les routes augmentent du fait des changements de stratégies des personnes qui empruntent normalement les routes impactées. Cette forte fréquentation peut créer des embouteillages, et rendre l'évacuation du camping difficile.

L'inaccessibilité et/ou l'inutilisation de certaines composantes peuvent être engendrées par l'endommagement ou la destruction d'autres composantes. En effet, certains enjeux présents sur le camping dépendent d'autres enjeux. Si ces derniers sont impactés, cela peut se répercuter en dehors de l'espace de manifestation de l'aléa. On peut donc dire que leurs dysfonctionnements peuvent amener à une perte d'activité pour le camping.

La composante "**végétation**" renvoie tout simplement l'ensemble des formations végétales présentes sur le terrain de camping. Ces dernières peuvent avoir un rôle important dans les méthodes de réduction des impacts des inondations. En effet, dans une dimension portée sur le risque, la végétation peut avoir un effet sur l'intensité des dommages faits aux différentes composantes. Cependant, cette composante peut être impactée et amener à des dommages matériels pour le camping. Cette composante n'est également pas concernée par l'estimation des dommages immatériels. En effet, la végétation ne génère pas d'argent pour le camping. Néanmoins, cette composante a un effet bénéfique pour le camping en termes d'esthétisme, de nature et d'ombrage pour les emplacements et les futurs occupants. La végétation peut rendre un terrain de camping plus attractif. Si elle est impactée, cela peut influencer l'attraction du camping. Tout comme la composante équipement, la quantification de cette attraction est complexe et ne sera donc pas prise en compte.

4.1.2.3 Les vies humaines

Les **vies humaines** représentent un enjeu important sur les terrains de camping. En fonction de la taille du camping, de sa capacité d'accueil, son exposition au risque et de sa gestion du risque d'inondation, les personnes présentes sur les campings sont plus ou moins vulnérables. La majorité des campings de notre étude de cas est située sur des terrains avec une altitude très basse. Une mise à l'abri au sein du camping ne peut se faire que si une installation sécurisée et surélevée a été mise en place. Seulement un camping à une zone refuge interne. Tous les autres campings ont donc une stratégie de mise à l'abri des occupants à l'extérieur du camping. On peut se demander comment cette évacuation est gérée, et quel laps de temps il faut pour évacuer. La commune de La Grande Motte a une situation particulière concernant les campings qu'elle accueille. En effet, les cinq campings, en zone inondable, présents sur cette commune sont regroupés au même endroit. Aucun n'a une zone refuge à l'intérieur du camping. Il s'agit donc d'évacuer des centaines de personnes lors de la survenance d'une inondation. Dû au renouvellement constant de ces occupants, des exercices d'évacuation sont difficilement réalisables. La communication du risque aux occupants est donc primordiale. Cela peut prendre plusieurs formes : CPS, les plans d'évacuation, les annonces sonores, etc. L'estimation de la vulnérabilité des humains présents sur un camping est complexe. Il faudra récolter de nombreuses données pour développer une méthode. Pour cette étude, nous n'allons pas prendre en compte cet enjeu dans les méthodes pour calculer les dommages.

4.2 Méthodologie pour estimer les dommages de l'enjeu emplacement

Une fonction de dommage est un outil qui permet d'estimer les dommages d'un enjeu. Dans notre étude, il s'agit de l'enjeu camping face aux inondations. Les campings sont considérés comme un système dans lequel on observe plusieurs composantes pouvant subir des dommages. Il faut attribuer à chacun de ses éléments, une fonction d'endommagement. Une fonction de dommage renvoie à associer un montant de dommages aux composantes à partir de paramètre d'inondation. En d'autres termes, dire à partir de quelle hauteur d'eau son état va changer. Un changement d'état équivaut à un coût particulier. En trouvant le coût de l'action, nous allons pouvoir monétariser les dommages matériels des composantes.

“Pour chaque fonction, une relation croissante entre la hauteur effective d'eau et le coût des dommages est définie.” - (Eleuterio et al., 2008)

Un autre type de dommage peut être calculé à partir des fonctions de dommage : les dommages immatériels. Prenons l'exemple de la composante emplacement, si cette dernière est touchée, cela peut engendrer une perte d'activité pour le terrain de camping. Monétariser la perte d'activité revient à calculer les impacts immatériels de la composante emplacement. Pour chaque sous-composante, une mini fonction de dommage va être élaborée. En sommant ces fonctions, nous allons obtenir une seule fonction de dommage pour l'enjeu camping.

Nous avons décidé d'estimer les dommages dans une vision économique et non financière. Nous n'allons donc pas différencier les coûts pour les gestionnaires de ceux des particuliers, ni prendre en compte ce qui peut être assuré. Nous souhaitons avoir une perception globale des dommages faits aux campings par une inondation.

L'objectif principal est d'estimer les dommages faits à la composante emplacement. L'élargissement du champ d'application des estimations de dommages à l'ensemble des composantes présentes sur le camping représente un objectif secondaire de l'étude. Cependant, par manque d'information et de méthode à suivre, l'estimation des dommages faits aux autres composantes ne sera pas développée

Nous allons maintenant présenter les méthodes à suivre pour estimer les dommages d'un sous-enjeu du camping : la composante emplacement. Cette méthode va se découper en deux grands axes : les fonctions de dommage et la modélisation des dommages.

4.2.1 Les fonctions de dommages pour la composante emplacement

4.2.1.1 Estimation des dommages matériels

Plusieurs variables vont entrer en compte pour estimer les dommages matériels de la composante emplacement. Ces informations ont été recensées au sein d'un seul tableau (tableau n°4.1).

Tout d'abord, il faut savoir dans quelle classe de vulnérabilité chaque type d'emplacement s'insère. En d'autres termes, savoir les seuils de hauteur d'eau à partir desquels l'état de l'emplacement va changer, à partir desquels il va avoir plus de dommages. Les classes ont été construites dans l'étude de l'Orb (Erdlenbruch et al., 2007). On distingue trois classes de vulnérabilité en fonction de trois paliers de hauteur d'eau. Le changement de palier se fait tous les 50 centimètres d'eau.

Ensuite, il faut savoir quel est l'état de l'emplacement pour comprendre quel type d'action il va falloir effectuer. Pour chaque hauteur d'eau, un état va être associé aux emplacements. On répertorie trois états : normal, endommagé et détruit. On peut voir dans le tableau n°4.1 que l'état des mobil-homes et des emplacements nus vont être similaires dans les trois classes de vulnérabilité : état normal pour le premier palier, état endommagé pour le deuxième palier et état détruit pour le troisième palier. En ce qui concerne l'emplacement de type chalet, il sera endommagé pour la première classe de vulnérabilité et détruit pour les deux autres classes. Chaque état est associé à une action à réaliser afin de remettre en état l'emplacement. Dans le cas où l'état serait inchangé, aucune action ne sera nécessaire. Des actions de réparation - état d'endommagement - et de remplacement - état de destruction - vont devoir être réalisées pour les autres états. Enfin, il faut associer un coût à chaque type d'action. Dans le cas où aucune action est nécessaire, il n'y aura aucun coût. On peut distinguer deux types de coûts en fonction des deux autres états possibles :

- les coûts de réparation : dans le cas où la sous-composante serait endommagée,
- les coûts de remplacement : dans le cas où la sous-composante serait détruite.

Ce sont les coûts qui vont représenter les dommages matériels pour un type d'emplacement : $Dm = C'$.

- Avec :
 - Dm : dommage matériel,
 - C : coût de l'action à réaliser selon l'état de l'emplacement touché.

TAB. 4.1 : Données pour estimer l'endommagement matériel des emplacements selon la hauteur d'eau : état, action, coût et temps de remise en état

type	classe	hauteur d'eau	état	action	coût	temps
mobil-home	1	[0 ; 0,5[	normal	aucune	0	1
mobil-home	2	[0,5 ; 1[	endommagé	réparation	8 000	2
mobil-home	3	[1 ; +∞[	détruit	remplacement	20 000	8
chalet	1	[0 ; 0,5[	endommagé	réparation	8 000	2
chalet	2	[0,5 ; 1[	détruit	remplacement	35 000	8
chalet	3	[1 ; +∞[	détruit	remplacement	35 000	8
nu	1	[0 ; 0,5[	normal	aucune	0	1
nu	2	[0,5 ; 1[	endommagé	réparation	1 000	2
nu	3	[1 ; +∞[	détruit	remplacement	2 500	3

Il s'agit de coût moyen. Afin de réaliser une méthode applicable facilement, des coûts moyens ont été choisis. Il est nécessaire de mettre à jour ces données, si cela est possible, pour estimer au mieux les dommages. Uniquement les coûts moyens de remplacement des mobil-homes et des chalets ont été mis à jour en 2023.

Pour calculer les dommages matériels à l'échelle du camping et non seulement d'un emplacement, il est nécessaire de récolter le nombre de chaque type d'emplacements présent sur le terrain de camping. La formule pour calculer tous les dommages matériels des emplacements du camping est la suivante :

$$Dm(Ex) = (Cr * Ex) + (CR * Ex)'$$

$$Dm(Ex) = [Dm(Em) = (Cr1 * Em) + (CR1 * Em)] + [Dm(Ec) = (Cr2 * Ec) + (CR2 * Ec)] + [Dm(En) = (Cr3 * En) + (CR3 * En)]'$$

- Avec :
 - Dm(Ex) : dommages matériels pour un type d'emplacement
 - Ex : emplacements
 - * Em : emplacements de type mobil-home
 - * Ec : emplacements de type chalet
 - * En : emplacements de type nu
 - Crx : coût de réparation
 - * Cr1 : coût de réparation pour un mobil-home
 - * Cr2 : coût de réparation pour un chalet
 - * Cr3 : coût de réparation pour un emplacement nu
 - CRx : coût de remplacement
 - * CR1 : coût de remplacement pour un mobil-home
 - * CR2 : coût de remplacement pour un chalet

* CR3 : coût de remplacement pour un emplacement nu

Si des informations plus précises sur les emplacements ont réussi à être obtenues, il est possible d'emprunter d'autres chemins afin de calculer de manière plus précise les dommages matériels des emplacements. On va qualifier les chemins de deux types : basiques ou spécifiques. Les chemins basiques désignent la méthode de calcul qui a été présentée au début de la partie n°4.2.1.1. Il s'agit de coûts moyens (de réparation ou de remplacement) pour chaque type d'emplacement. En ce qui concerne les chemins dits spécifiques, on peut en distinguer plusieurs :

- chemin spécifique 1 : coûts moyens de réparation pour chaque sous-type d'emplacement
- chemin spécifique 2 : coûts moyens de remplacement
 - 2a : à neuf pour chaque sous-type d'emplacement
 - 2b : d'occasion pour chaque type d'emplacement
 - 2c : d'occasion pour chaque sous-type d'emplacement
- chemin spécifique 3 : coûts moyens de remplacement pour un particulier

Pour cette étude, nous avons émis l'hypothèse que les coûts de transport, d'installation et d'équipement étaient inclus dans le coût de remplacement. Il serait, notamment, possible de prendre un autre chemin et de supposer que les coûts ne sont pas inclus.

Pour les sous-types d'emplacements, nous pouvons prendre l'exemple de l'emplacement nu. Ce type d'emplacement peut accueillir une tente, une caravane ou encore un camping-car. Selon le type d'hébergement présent sur une parcelle touchée par une inondation, le prix des dommages augmente. En effet, le prix de vente à neuf d'une caravane est estimé entre 23 000 et 27 000 €, alors que le prix d'un camping-car à neuf est estimé entre 70 000 et 75 000 €.

Cette sous-catégorisation pourra se faire uniquement si les données sont complètes. Cependant, il serait possible d'adopter un chemin pour un type d'emplacement et d'autres chemins pour les autres emplacements.

Par manque d'information sur chaque déclinaison, cette étude va se centrer uniquement sur les prix des emplacements à neuf sans prendre en compte : les déclinaisons, les emplacements d'occasion, les autres frais possibles non inclus dans les coûts de remplacement et si les emplacements sont à la charge d'un gestionnaire ou d'un particulier.

C'est la somme de chaque dommage matériel - représenté par les coûts de réparation et de remplacement des trois types d'emplacements - qui va aboutir aux dommages matériels totaux de la composante emplacement pour un terrain de camping. Nous avons présenté le déroulement des calculs pour estimer ces dommages afin de mieux saisir les informations qui sont nécessaires. Ensuite, à partir d'un package R, une fonction de dommage a été créée, ce qui va permettre d'automatiser tous les calculs.

Chaque composante aura donc un coût en fonction de l'état dans lequel elle est et des actions qui doivent être effectuées. Chaque action, en plus d'être associée à un prix en fonction des emplacements,

est associée à une durée : un temps de remise en état. C'est cet élément qui permet de faire le lien entre les dommages matériels et les dommages immatériels.

4.2.1.2 Estimation des dommages immatériels

Pour rappel, afin d'estimer les dommages immatériels de la composante emplacement, il est nécessaire d'obtenir trois types de données :

- le temps de remise en état,
- les prix pratiqués selon le type d'emplacement et selon les saisons,
- le taux de remplissage du camping.

Ces trois données vont permettre d'estimer la perte d'activité des éléments de location.

Nous allons d'abord voir quelle durée on peut associer à chacune des actions. Dans l'étude de l'Orb, cette donnée avait été intégrée dans les fonctions d'endommagement pour les emplacements. A chaque type d'action à faire par type d'emplacement, un temps a été associé. Le temps est estimé en semaine. Dans le tableau n°4.1, le temps associé à chaque action est indiqué. On peut voir que le temps de remise en état pour l'action de réparation ne diffère pas entre les composantes, ce temps est estimé à deux semaines. En ce qui concerne l'action de remplacement, on peut voir que pour les mobil-homes et chalets, le temps est estimé à huit semaines pour les remplacer. Alors que pour les emplacements nus, il est estimé seulement à trois semaines. Lorsqu'il n'y a pas d'action à réaliser, on va quand même estimer le temps de remise en état à une semaine.

“Quand un élément est non touché, il y a quand même une semaine de pertes du fait de l'évacuation du camping.” - Erdlenbruch et al. (2007)

Lorsqu'une inondation se manifeste sur un terrain de camping sans pour autant inonder tous les éléments présents, ces derniers peuvent être indirectement impactés de par l'évacuation et / ou la fermeture du camping. Quand les emplacements sont dans un état normal, aucune action ne sera faite, mais il y aura tout de même une semaine de perte d'activité. Cette valeur sera attribuée aux mobil-homes et emplacements nus dont leurs états restent inchangés au premier seuil de hauteur d'eau, mais également pour tous les éléments de location qui n'ont pas été touchés. Par exemple, une semaine de perte d'activité sera associée aux chalets non touchés.

Plusieurs hypothèses peuvent être formulées en ce qui concerne le temps de remise en état :

- hypothèse 1 : le temps de remise en état va varier selon la période (saison haute / saison basse)
- hypothèse 2 : la demande de plusieurs campings pour faire réparer ou remplacer des éléments de location va saturer le marché, ce qui va augmenter le temps de remise en état
- hypothèse 3 : le temps d'attente des commandes de mobil-homes peut aboutir à divers comportements de la part du gestionnaire
- hypothèse 4 : le temps de remise en état ne varie pas

Prenons l'exemple de la troisième hypothèse, les commandes d'emplacement de type mobil-home se font une année à l'avance (Erdlenbruch et al., 2007). Lorsque les gestionnaires de camping se retrouvent avec des mobil-homes sinistrés avant l'arrivée de leur commande, ils vont être obligés de changer de stratégie :

- fermer le camping jusqu'à l'arrivée des nouveaux mobil-homes (dans le cas où la saison n'est pas haute),
- ouvrir seulement une partie du camping, le temps que les mobil-homes arrivent
- trouver des solutions alternatives pour obtenir des mobil-homes plus rapidement

Les différentes stratégies vont également dépendre du nombre d'emplacements touché. Ces stratégies s'appliquent plus largement à l'ensemble des emplacements sur le camping. Le temps de remise en état des chalets ou des parcelles nues peut, en effet, entraîner un comportement différent chez le gestionnaire de camping.

Les trois premières hypothèses vont faire varier le temps estimé de remise en état. Pour cette étude, nous allons retenir uniquement la quatrième hypothèse, car nous n'avons pas les données suffisantes afin de vérifier une variation du temps de remise en état selon le contexte.

Un autre type de données est à prendre en compte pour estimer la perte d'activité : les prix pratiqués des différents types d'emplacements en fonction de la période de l'année. Chaque camping adopte ses propres grilles de tarifications pour ces emplacements de location. Après avoir obtenu les prix pratiqués par période de chaque type d'emplacement de plusieurs campings, il a fallu homogénéiser les informations. La méthode pour traiter ces données est détaillée dans la partie n°3.4.1.2. Deux méthodes peuvent être suivies concernant le prix pratiqué de l'emplacement. Lors de la récolte de cette donnée, nous avons distingué plusieurs catégories de mobil-homes, de chalets et d'emplacements nus. Soit on décide de calculer la perte d'activité pour chaque sous-type d'emplacement, soit on décide de calculer la perte d'activité pour les trois types d'emplacements. Nous n'avons pas forcément récolté le nombre de chaque sous-type d'emplacements, ce qui peut poser problème dans la suite de la méthode pour estimer les dommages. Nous allons donc nous concentrer sur la deuxième méthode. Cependant, comment décider du prix à choisir pour les mobil-homes. Deux chemins sont possibles :

- faire la moyenne des prix des emplacements, afin d'obtenir un prix pratiqué moyen pour un type d'emplacement par semaine,
- choisir un sous-type d'emplacement comme emplacement de référence dont le prix sera étendue à tous les autres sous-types de cette catégorie d'emplacement.

Le dernier élément à prendre en compte pour estimer la perte d'activité est celui du taux de remplissage - ou d'occupation - des campings en fonction des périodes de l'année (tableau n°3.8). En fonction du nombre d'emplacements occupés sur un terrain de camping, la perte d'activité sera plus ou moins grande. Le taux d'occupation prend seulement en compte les mois entre avril et septembre inclus, supposant une période de fermeture des terrains de camping durant le reste de

l'année. On pourrait prendre en compte le taux d'occupation de plusieurs autres manières :

- chemin spécifique 1 : trouver le taux de remplissage pour toute l'année,
- chemin spécifique 2 : distinguer le taux de remplissage pour les zones littorales et dans les terres,
- chemin spécifique 3 : distinguer le taux de remplissage par type d'emplacement.

Pour cette étude, nous allons rester sur le chemin basique : le taux de remplissage formulé dans l'étude de l'Orb.

Pour calculer les dommages immatériels à l'échelle d'un emplacement, il est nécessaire d'obtenir le nombre de chaque type d'emplacement présent sur le terrain de camping.

La formule pour calculer tous les dommages immatériels d'un emplacement du camping est la suivante :

$$'PA = (\Delta P * T) * \Delta TO'$$

- Avec :
 - PA : perte d'activité,
 - P : prix pratiqués selon le type d'emplacement et selon la période,
 - T : temps de remise en état,
 - TO : taux d'occupation du camping selon le mois.

Comme pour l'estimation des dommages matériels, une fonction de dommage va être créée à partir d'un package R afin d'automatiser les différents calculs. En sommant les fonctions de dommages matériels et immatériels, nous allons aboutir à une fonction de dommage pour la composante emplacement de l'enjeu camping.

La première étape pour estimer les dommages faits aux emplacements consiste à présenter les méthodes pour mettre en œuvre des fonctions de dommage. En fonction du type de scénario d'aléa, le camping ne va pas être touché de la même manière. La seconde étape consiste donc à cartographier les éléments, et à appliquer les fonctions de dommage selon le niveau cartographique disponible. Le but ici est de faire un premier pas vers une modélisation des dommages.

4.2.1.3 Bilan - fonction d'endommagement pour la composante emplacement

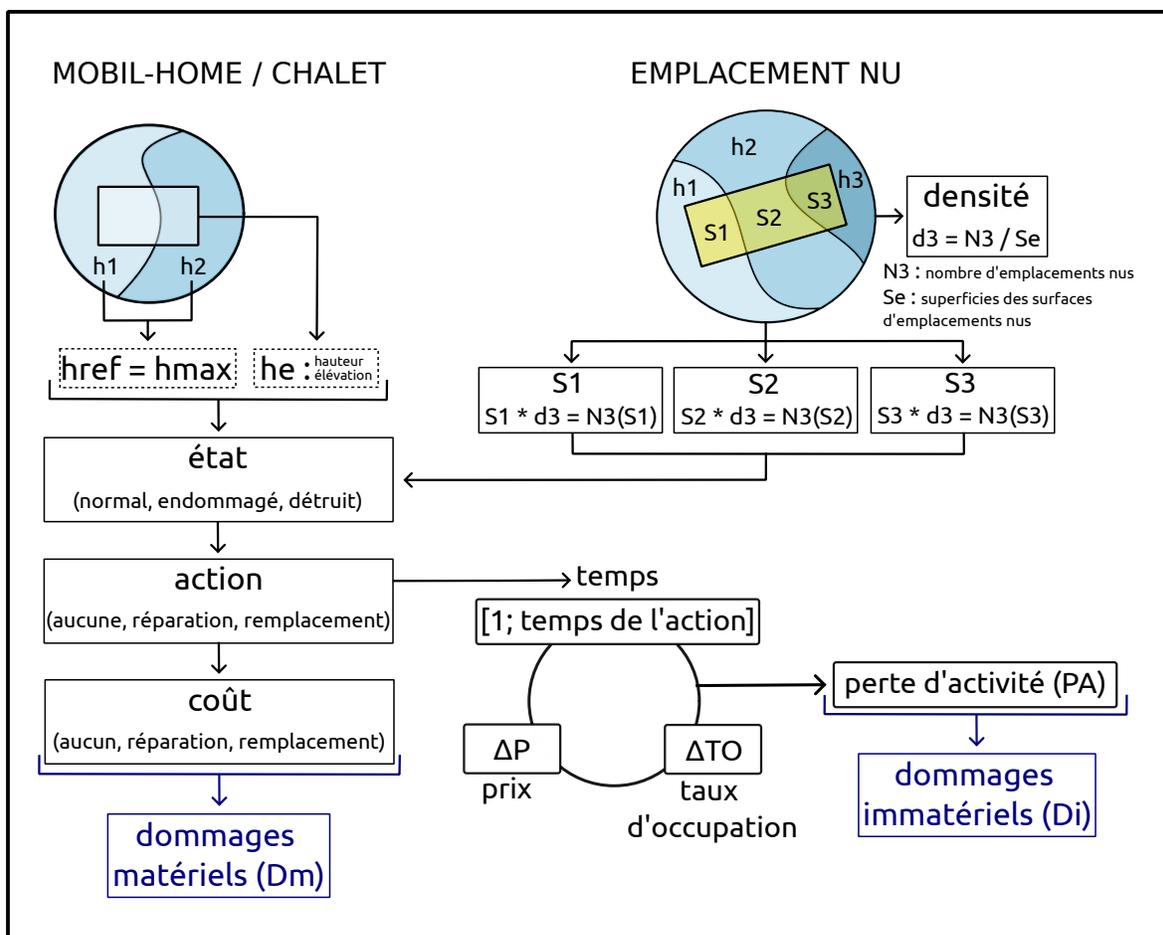


FIG. 4.1 : Principe des fonctions de dommage - E. Mondoloni, 2023

4.2.2 Une première approche de modélisation des dommages

Pour rappel, on a créé trois niveaux cartographiques pour les terrains de camping :

- niveau 1 : délimitation d'un terrain de camping,
- niveau 2 : délimitation des surfaces de chaque sous-composante d'un terrain de camping,
- niveau 3 : délimitation de chaque sous-composante présente sur un terrain de camping.

L'impact d'une inondation sur les sous-composantes d'un terrain de camping n'est pas uniforme. Certaines composantes peuvent être impactées sans que tout le camping ne le soit. Chaque niveau cartographique va permettre d'estimer les dommages de manière plus ou moins précise. L'objectif est de détailler les étapes de calculs pour chaque niveau cartographique.

Les étapes de calcul concernant les dommages vont être générées automatiquement grâce aux fonctions de dommage développées par un package R. Nous détaillons les étapes sur les différents niveaux afin de comprendre en quoi les méthodes de calculs changent selon le type de niveaux cartographiques choisis et/ou disponibles. Cela permet aussi de comprendre les données qui sont nécessaires pour effectuer ces opérations mathématiques.

4.2.2.1 Etapes de calculs pour le niveau cartographique 1

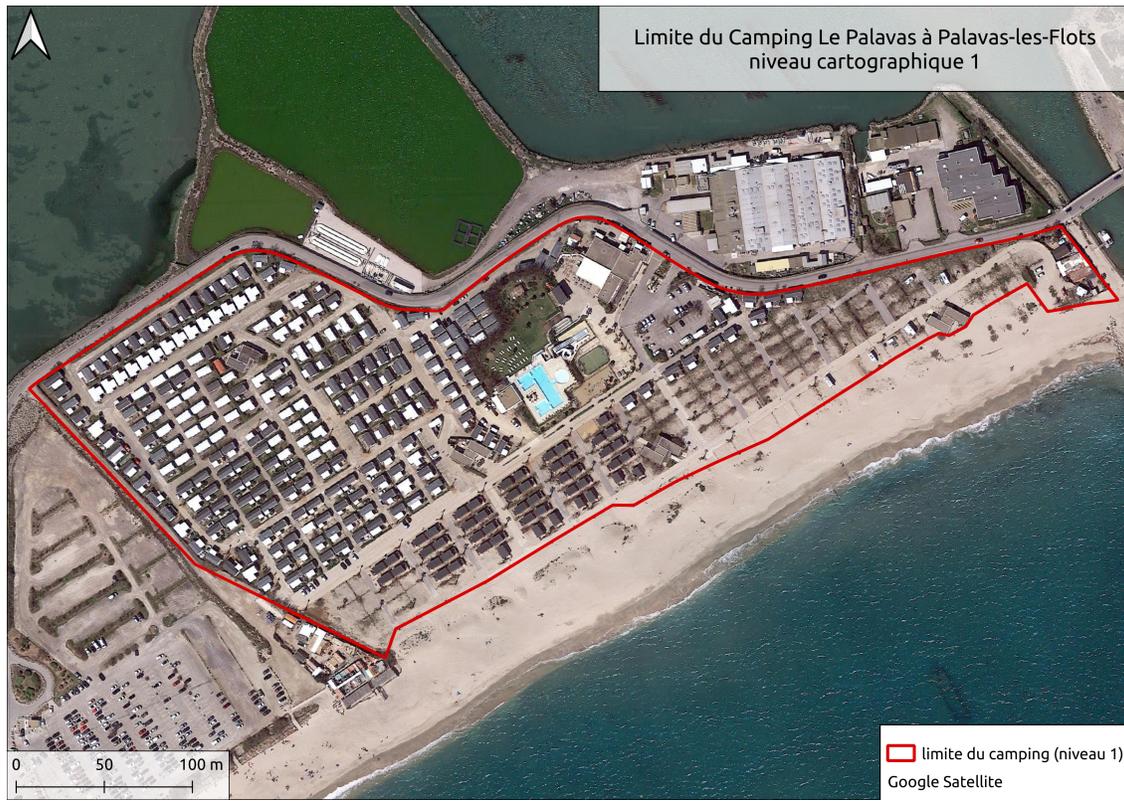


FIG. 4.2 : Niveau cartographique 1 : limite du camping Le Palavas - E. Mondoloni, 2023

Le premier niveau cartographique renvoie à une équirépartition des composantes et sous-composantes sur l'ensemble de la surface du camping. Plusieurs étapes sont à suivre pour mener à bien l'estimation des dommages.

L'**étape 1** consiste à obtenir les limites et la superficie du camping. En obtenant la délimitation du camping, nous pouvons ensuite obtenir sa superficie. Cette opération s'est faite sur le logiciel QGIS, qui permet de calculer la superficie d'une surface, à partir de la formule "Sarea" (résultat obtenu en m²). Les méthodes pour obtenir ces limites sont détaillées dans la partie n°3.3.2.1.

L'**étape 2** consiste à calculer la densité de chaque sous-composante. Pour cette étape, il faut se servir du nombre de chaque sous-composante. Cette information a été trouvée dans les étapes préliminaires de l'étude (partie n°3.4.1.1). Ensuite, il faut calculer la densité de chaque sous-composante en divisant le nombre d'une sous-composante par la superficie du camping. La formule est la suivante :

$$dx = Nx / S'$$

- Avec :
 - dx : densité d'occupation d'une sous-composante
 - * d1 = densité d'occupation de mobil-homes
 - * d2 = densité d'occupation de chalets

- * $d3$ = densité d'occupation d'emplacements nus
- Nx = nombre d'une sous-composante
 - * $N1$ = nombre de mobil-homes
 - * $N2$ = nombre de chalets
 - * $N3$ = nombre d'emplacements nus
- S = superficie d'un camping (en m^2)

La densité d'occupation va être calculée pour chaque type d'emplacement.

L'**étape 3** consiste à obtenir les surfaces impactées selon les classes de hauteurs d'eau. A partir du scénario d'inondation choisi, on va observer des surfaces de hauteurs d'eau différentes. A partir du logiciel QGIS, on va calculer leur superficie et les rassembler en quatre grandes catégories de surfaces :

- $S0$ = surface non impactée
- $S1$ = surface avec une hauteur d'eau entre 0 et 0,5 mètre (classe 1)
- $S2$ = surface avec une hauteur d'eau entre 0,5 et 1 mètre (classe 2)
- $S3$ = surface avec une hauteur d'eau supérieure à 1 mètre (classe 3)

L'**étape 4** a pour but de calculer les dommages matériels (Dm). Pour cette étape, il faut se servir des coûts de réparation et de remplacement de chacune des sous-composantes. La formule pour calculer les dommages matériels pour un type d'emplacement - exemple avec les mobil-homes - est la suivante :

$$'Dm(1) = ((d1 * (S0 + S1)) * 0) + ((d1 * S2) * Cr1) + ((d1 * S3) * CR1)'$$

- Avec :
 - $Dm(1)$ = dommages matériels pour la sous-composante mobil-home
 - ' $d1 * (S0 + S1)$ ' : nombre de mobil-homes non impactés
 - ' $d1 * S2$ ' : nombre de mobil-homes endommagés
 - ' $d1 * S3$ ' : nombre de mobil-homes détruits

Le nombre des emplacements, avec un état précis, est multiplié par les coûts qui sont associés à son état. Ce calcul est à répéter pour chaque sous-composante, en adaptant les données : les états des emplacements ne sont pas pareils au sein d'une même classe de vulnérabilité et les coûts associés différent. On obtient le total de dommages matériels d'un camping en sommant les dommages matériels de chaque sous-composante. La formule est la suivante :

$$'Dm = Dm(1) + Dm(2) + Dm(3)'$$

- Avec :
 - $Dm(2)$: dommages matériels pour la sous-composante chalet
 - $Dm(3)$: dommages matériels pour la sous-composante emplacement nu

L'**étape 5** consiste à calculer les dommages immatériels (Di). Pour cette étape, il faut calculer la

perte d'activité au travers des prix pratiqués, du temps de remise en état et du taux d'occupation. La formule pour calculer les dommages immatériels pour un type d'emplacement - exemple avec les mobil-homes - est la suivante :

$$'Di(1) = (PA * (d1 * S2)) + (PA * (d1 * S3))'$$

- Avec :
 - 'PA * (d1 * S2)' : perte d'activité selon le nombre de mobil-homes endommagés

Ce calcul est à effectuer pour chaque type d'emplacement. On obtient le total des dommages immatériels d'un camping en sommant les dommages immatériels de chaque composante :

$$'Di = Di(1) + Di(2) + Di(3)'$$

Le calcul des dommages totaux d'un terrain de camping va se faire dans l'**étape 6**. Pour cela, il suffit de sommer les dommages matériels et immatériels : ' $D = \Sigma Dm + \Sigma Di$ '.

L'estimation des dommages va être plus approximative pour ce niveau cartographique, car il est nécessaire de fonctionner au travers des densités d'occupation afin de se rendre compte des impacts qu'ils peuvent subir, sans pour autant avoir leur localisation.

4.2.2.2 Etapes de calculs pour le niveau cartographique 2

Le deuxième niveau cartographique renvoie à la création de surface pour les différentes sous-composantes : surface mobil-home, surface chalet, surface emplacement nu. Plusieurs étapes sont à suivre pour estimer les dommages avec cette méthode de cartographie.

L'**étape 1** consiste à obtenir les limites et la superficie des surfaces des différentes sous-composantes. Après avoir délimité les surfaces de chaque sous-composante - méthode détaillée dans la partie n°3.3.2.2 -, nous pouvons ensuite obtenir leurs superficies sur le logiciel QGIS (\$area).

L'**étape 2** consiste à calculer la densité de chaque sous-composante à partir des surfaces créées. Pour cela, nous avons besoin de deux éléments : le nombre de chaque type d'emplacement et la superficie de chacune des surfaces. Ensuite, il faut calculer la densité des trois types emplacements en divisant le nombre de la sous-composante par la superficie de la ou les surface(s) de la sous-composante. La formule est la suivante :

$$'dx = Nx / Sx'$$

- Avec :
 - Sx = superficie d'une surface (en m²)
 - * S_m : superficie de la surface mobil-home
 - * S_c : superficie de la surface chalet
 - * S_e : superficie de la surface emplacement nu

Une densité d'occupation est donc attribuée à chaque sous-composante. La seule différence avec le

niveau 1 est que la densité n'est pas calculée à partir de la superficie totale du camping, mais à partir de la superficie des surfaces des sous-composantes.

L'étape 3 consiste à voir par quelle hauteur d'eau les surfaces des emplacements sont impactées. Il faut croiser la surface des différents emplacements par les surfaces des hauteurs d'eau (S0 à S3) qui passent sur ces surfaces. Les surfaces ne vont pas être touchées de façon homogène par les hauteurs d'eau. Il faudra donc diviser - quand cela est nécessaire - les surfaces des emplacements, afin de distinguer lesquelles sont dans un état normal, endommagé et détruit. Pour cela, nous allons nous servir de QGIS, pour découper les surfaces et en obtenir leur superficie.

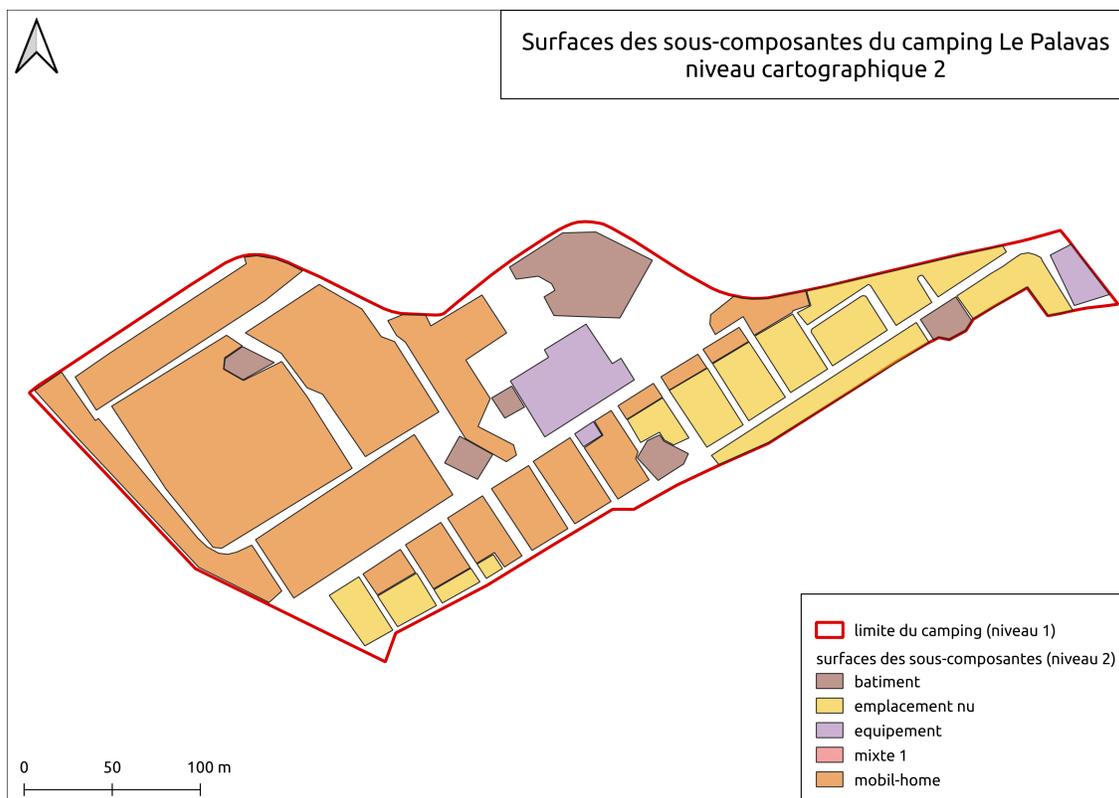


FIG. 4.3 : Niveau cartographique 2 : surfaces des sous-composantes du camping Le Palavas - E. Mondoloni, 2023

L'étape 4 consiste à obtenir le nombre d'emplacements sur chacune des surfaces. Pour cela, nous avons besoin de deux types de données :

- les superficies des surfaces d'emplacement qui ont, elles-mêmes, été divisées selon la hauteur d'eau à laquelle elles ont été touchées,
- la densité d'occupation de chaque type d'emplacement.

La formule pour calculer le nombre d'emplacements pour chaque surface d'emplacement - exemple des mobil-homes - selon le degré d'impact est :

$$N1(S3) = (Sm3 * d1)'$$

- Avec :
 - $N1(S3)$: nombre de mobil-homes présents sur les surfaces impactées par une hauteur d'eau supérieure à 1
 - $Sm3$: surfaces des mobil-homes qui sont impactées par une hauteur d'eau supérieure à 1

L'**étape 5** consiste à calculer les dommages matériels. Pour cette étape, nous allons nous servir des données suivantes : le nombre d'emplacements présents sur les surfaces impactées par une hauteur d'eau et les coûts de réparation et de remplacement. La formule pour calculer les dommages matériels pour les emplacements - exemple des mobil-homes - est la suivante :

$$'Dm(1) = ((N1(S0 + S1)) * 0) + ((N1(S2)) * Cr1) + ((N1(S3)) * CR1)'$$

Ce calcul est à répéter pour chaque sous-composante, en adaptant les données. Pour obtenir le total de dommage matériel d'un camping, il suffit de sommer les dommages matériels de chaque sous-composante : ' $Dm = Dm(1) + Dm(2) + Dm(3)$ '.

L'**étape 6** consiste à calculer les dommages immatériels. Pour cette étape, il faut calculer la perte d'activité au travers des prix pratiqués, du temps de remise en état et du taux d'occupation. La formule pour calculer les dommages immatériels pour un type d'emplacement - exemple avec les mobil-homes - est la suivante :

$$'Di(1) = (PA * (d1 * Sm2)) + (PA * (d1 * Sm3))'$$

- Avec :
 - ' $PA * (d1 * Sm2)$ ' : perte d'activité en fonction du nombre de mobil-homes sur une surface de mobil-homes endommagés

Ce calcul est à effectuer pour chaque type d'emplacement. On obtient le total des dommages immatériels d'un camping en sommant les dommages immatériels de chaque composante.

L'**étape 7** consiste à sommer les dommages matériels et immatériels pour estimer les dommages totaux. La méthode à suivre est la même que celle de l'étape 6 dans le niveau 1.

4.2.2.3 Etapes de calculs pour le niveau cartographique 3

Le troisième niveau cartographique correspond à une cartographie précise des éléments de location. Les emplacements nus n'ont pas été cartographiés à cette échelle. Le principe de cette méthode repose sur le calcul des dommages à l'échelle d'un seul emplacement, pour ensuite l'appliquer à l'ensemble du camping. Plusieurs étapes sont à suivre pour estimer les dommages avec cette méthode de cartographie.

L'**étape 1** consiste à localiser les emplacements de type mobil-home et chalet. Les procédés suivis pour obtenir leur localisation sont développés dans la partie n°3.3.2.2.

L'**étape 2** consiste à croiser la position des emplacements avec les hauteurs d'eau d'un scénario d'inondation. Après avoir choisi le scénario d'inondation, on peut facilement voir quelles hauteurs

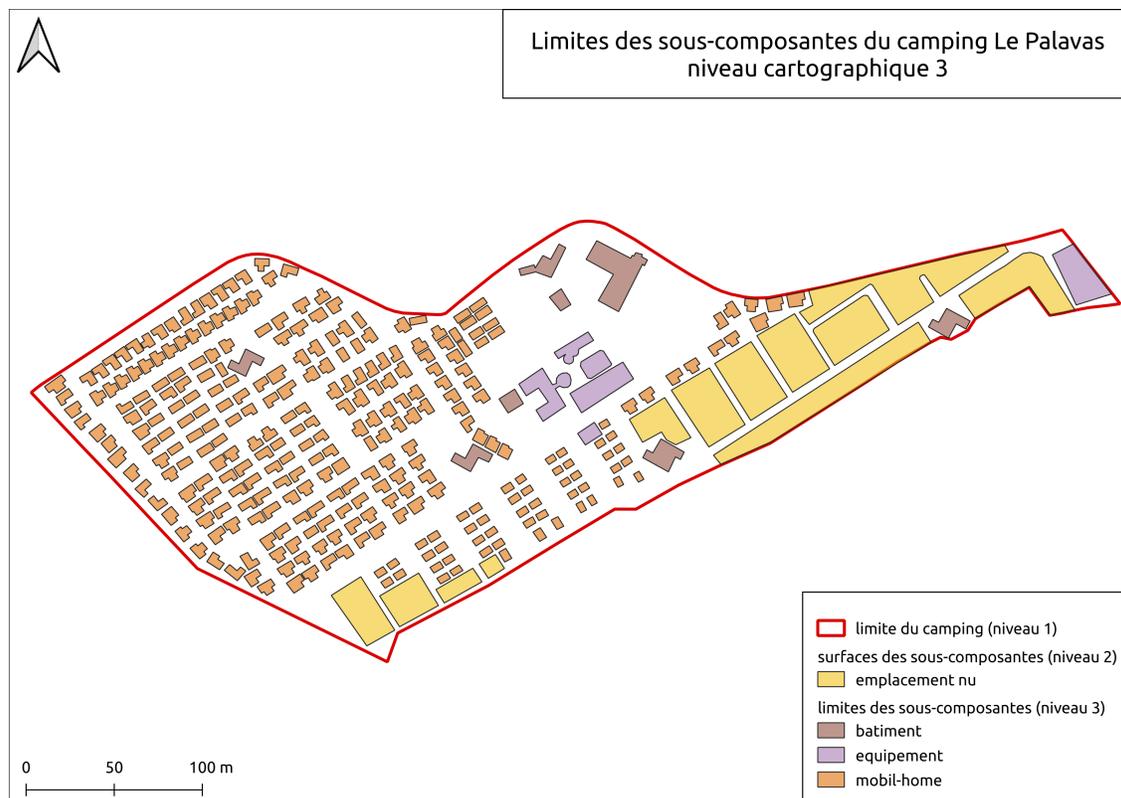


FIG. 4.4 : Niveau cartographique 3 : limites des sous-composantes du camping Le Palavas - E. Mondoloni, 2023

d'eau touchent les emplacements. Ce croisement va se faire automatiquement grâce à l'outil R. Par exemple, en configurant les paramètres, on peut imposer que chaque mobil-home touché par une hauteur entre 0,5 et 1 mètre sera endommagé. Dans le cas où le mobil-home serait touché par des hauteurs appartenant à des classes de hauteurs d'eau différentes, c'est la hauteur la plus grande que nous allons conserver.

L'**étape 3** consiste à calculer les dommages matériels. Pour cela, nous allons avoir besoin des coûts de réparation et de remplacement, ainsi que du nombre total de chaque type d'emplacements. La formule pour estimer les dommages matériels, d'un emplacement selon la hauteur à laquelle il est touché, est la suivante : ' $Dm = C$ '. Par exemple, pour calculer les dommages matériels d'un mobil-home détruit, il suffit de prendre son coût de remplacement : ' $Dm(mh) = CR1 = 20\ 000$ ' €. La formule pour pouvoir l'estimer à l'échelle du camping est la suivante : ' $Dm = C * N1(état)$ '. Nous allons détailler cette formule pour les deux types d'emplacements :

$$'Dm(1) = (0 * N1(normal)) + (Cr1 * N1(endommagé)) + (CR1 * N1(détruit))'$$

$$'Dm(2) = (0 * N2(normal)) + (Cr2 * N2(endommagé)) + (CR2 * N2(détruit))'$$

- Avec :
 - $Nx(état)$: le nombre d'emplacements (mobil-home ou chalet) dans un état précis (normal

ou endommagé ou détruit)

On obtient le total de dommage matériel d'un camping en sommant les dommages matériels de chaque sous-composante. La formule est la suivante : ' $Dm = Dm(1) + Dm(2)$ '.

L'**étape 4** consiste à calculer les dommages immatériels. Pour cette étape, il faut calculer la perte d'activité. Les formules pour calculer les dommages immatériels des emplacements sont les suivantes :

$$'Di(1) = (PA * N1(normal)) + (PA * N1(endommagé)) + (PA * N1(détruit))'$$

$$'Di(2) = (PA * N2(normal)) + (PA * N2(endommagé)) + (PA * N2(détruit))'$$

En sommant les dommages immatériels des mobil-homes et des chalets, on obtient les dommages immatériels totaux : ' $Di = Di(1) + Di(2)$ '.

L'**étape 5** consiste à sommer les dommages matériels et immatériels pour estimer les dommages totaux. La méthode à suivre est la même que celle de l'étape 6 dans le niveau 1.

Cette méthode pour estimer les dommages est la plus précise. En effet, elle permet d'avoir une meilleure perception de cet enjeu sur les campings. Cependant, elle ne peut être utilisée uniquement si la localisation des emplacements est connue.

4.2.3 Bilan - fonction de dommage selon le niveau cartographique

Ces fonctions d'endommagement, appliquées à une modélisation des dommages, vont se calculer automatiquement par un outil en cours de développement pour les campings. Le but ici était de montrer comment sont construits ces fonctions, et de voir quelles données sont nécessaires (figure n°4.5). Pour la suite, un arbitrage sera à faire concernant les niveaux cartographiques à employer en fonction des données disponibles, du temps de réalisation ou encore des possibles écarts de dommages estimés entre les niveaux.

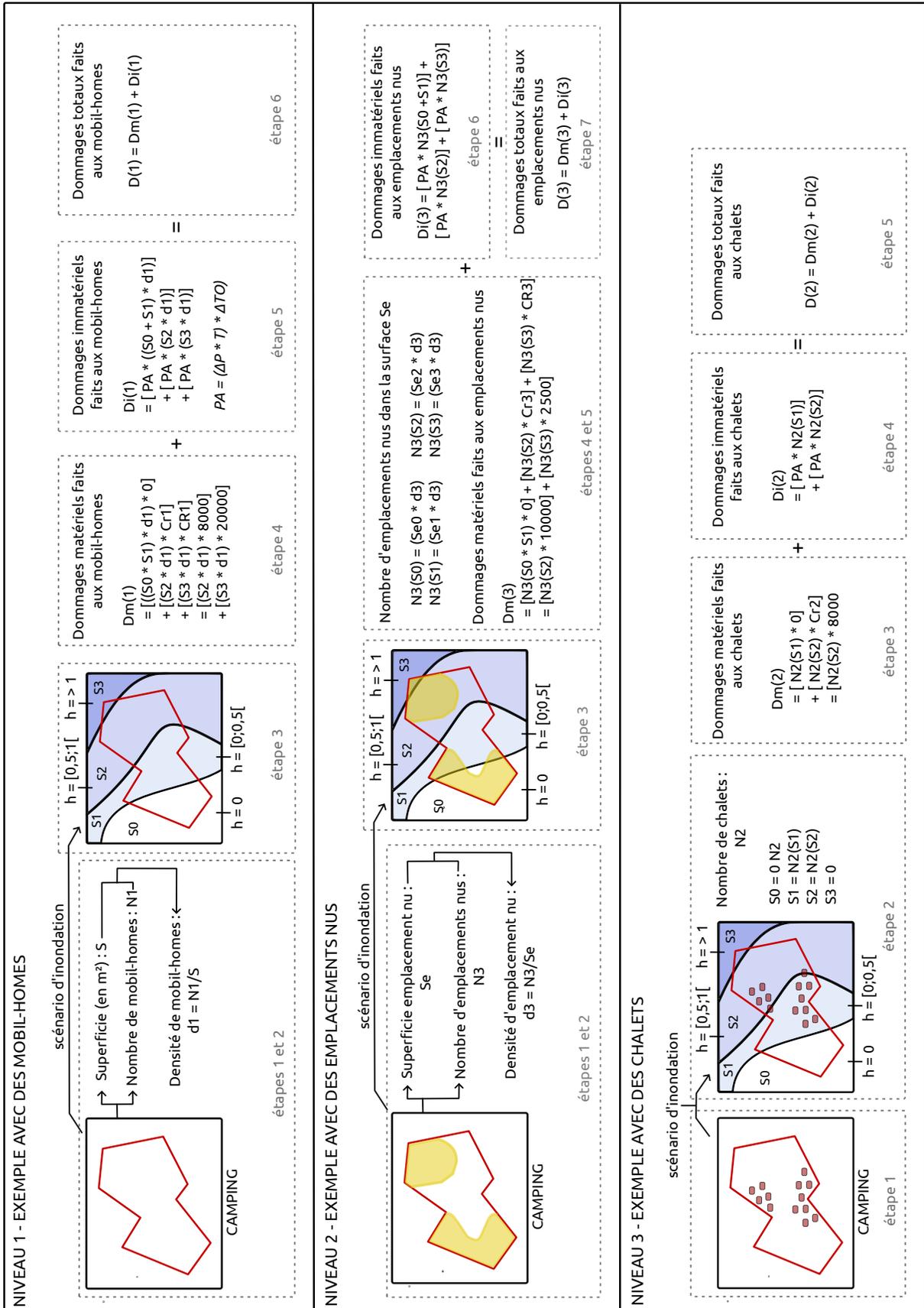


FIG. 4.5 : Etapes à suivre pour estimer les dommages selon le niveau cartographique - E. Mondoloni, 2023

4.3 Exemple de fonction de dommage pour l'enjeu emplacement

Nous allons tester la méthode d'estimation des dommages d'un camping, en calculant pour chaque type d'emplacement : les dommages matériels et immatériels. Il a fallu donc, pour mener à bien cet exemple d'application, choisir un camping dont les informations sont relativement complètes et dont la surface peut se croiser avec un scénario d'inondation. Nous avons choisi de croiser les composantes du camping du Domaine de l'Arnel (figure n°4.6), situé dans la commune de Villeneuve-lès-Maguelone, avec les hauteurs d'eau du scénario d'inondation extrême de l'EPTB Lez-Mosson-Etang (Q1000_SYBLE_PAPI-2014_projet). Le calcul des dommages va se faire avec le niveau cartographique le plus précis de la sous-composante. Pour les sous-composantes mobil-home et chalet, le troisième niveau cartographique a été réalisé, donc il sera choisi pour cet exemple. En ce qui concerne la sous-composante emplacement nu, seul le deuxième niveau cartographique a été réalisé, car il était difficile de percevoir les délimitations de chaque emplacement.

Pour estimer les dommages immatériels, il faut définir la période à laquelle le camping aurait été impacté. Pour cet exemple, nous avons choisi la semaine 36, qui correspond à la semaine du 4 septembre 2023. Afin de faciliter les opérations, nous allons rassembler les données d'entrée au sein d'un seul tableau (tableau n°4.2).

En ce qui concerne les prix pratiqués des trois types d'emplacement, soit nous avons opté pour les prix pratiqués par le camping du Domaine de l'Arnel (tableau n°3.7) ou soit - lorsque les prix n'ont pas été trouvés - nous nous sommes référencé au prix d'un autre camping. Les prix de deux sous-composantes ont été trouvés à partir des données du camping : les mobil-homes (MH 1) et les emplacements nus (NU 1). Nous n'avons pas réussi à trouver les prix pratiqués pour les chalets sur ce camping. Les prix pratiqués sur un autre camping ont été choisis : le camping Le Camarguais à Lattes. Les surfaces des sous-composantes ne sont pas précisées pour les mobil-homes et chalets, car ce ne sont pas des données nécessaires pour calculer les dommages au troisième niveau cartographique.

Les emplacements qui ont été choisis pour calculer leurs dommages sont entourés en rouge sur la carte n°4.6. Nous allons maintenant expliquer les étapes à suivre pour calculer les dommages pour un mobil-home, un chalet et un emplacement nu.

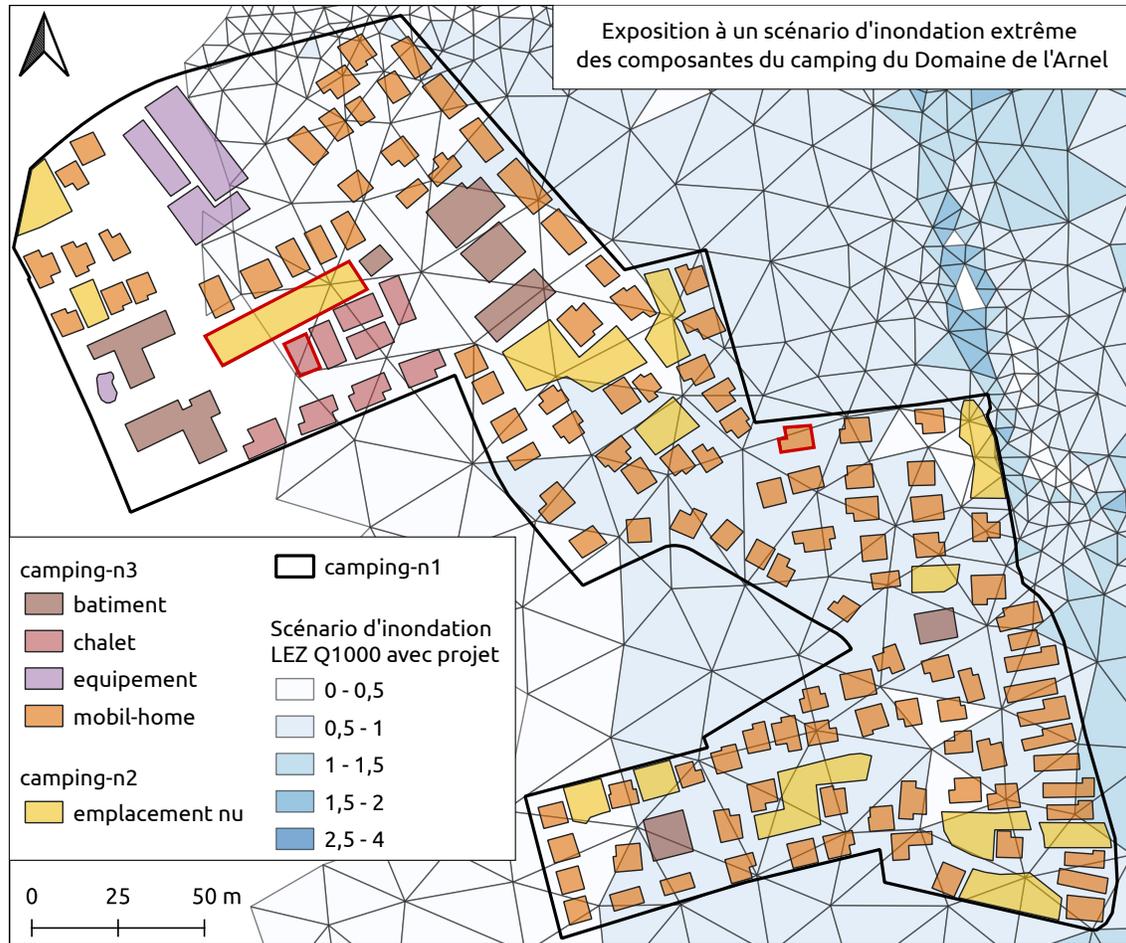


FIG. 4.6 : Exposition à un scénario d'inondation extrême avec projet des composantes d'un camping - E. Mondoloni, 2023

TAB. 4.2 : Données d'entrée pour estimer les dommages du camping du Domaine de l'Arnel

donnée	précision	mobil-home	chalet	nu
nombre	-	119	9	32
superficie totale	en m ²	-	-	3105
temps de remise en état	normal	1	1	1
"	endommagé	2	2	2
"	détruit	8	8	3
coût de l'action	aucune	0	0	0
"	réparation	8000	8000	1000
"	remplacement	20000	35000	2500
prix pratiqués	semaine 36	380	419	120
taux d'occupation	semaine 36	30 %	30 %	30 %

4.3.1 Exemple d'endommagement d'un mobil-home

Pour estimer les dommages faits à un mobil-home par une inondation, nous allons suivre quatre étapes.

La première étape consiste à définir les données d'entrée à utiliser en fonction de la hauteur d'eau à laquelle le mobil-home est touché. Le polygone de type mobil-home est touché par deux hauteurs d'eau : 0,52 et 0,78 mètre. Nous prenons d'office la hauteur d'eau la plus haute. Cela correspond à la deuxième classe de vulnérabilité. En d'autres termes, le mobil-home a été endommagé et une action de réparation devrait être effectuée. Pour voir les données associées à cet état, il faut se référer au tableau n°4.2.

La deuxième étape consiste à calculer les dommages matériels (D_m). La formule pour calculer ce type de dommage est la suivante :

→ ' $D_m = C$ ' avec C comme coût de l'action à réaliser pour remettre en état l'emplacement

Dans notre cas, le mobil-home doit être réparé, les coûts de réparation d'un mobil-home sont estimés à 8 000 euros. Ce coût correspond aux dommages matériels pour ce mobil-home.

→ ' $D_m = 8\ 000\ €$ '

La troisième étape consiste à calculer les dommages immatériels (D_i). La formule pour calculer ce type de dommage est la suivante (rappel) :

→ ' $D_i = PA = (P * T) * TO$ '

Dans notre cas, il faudra 2 semaines pour remettre en état le mobil-home. Le prix pratiqué pour la semaine 36 d'un mobil-home est de 380 € et le taux d'occupation pour le mois de septembre est de 30%. En calculant la perte d'activité de ce mobil-home, nous obtiendrons les dommages immatériels.

→ ' $D_i = (380 * 2) * 0,3 = 228\ €$ '

La dernière étape consiste à sommer les dommages matériels et immatériels afin d'obtenir les dommages totaux (D) pour ce mobil-home :

→ ' $D = D_m + D_i = 8\ 000 + 228 = 8\ 228\ €$ '

4.3.2 Exemple d'endommagement d'un chalet

La méthode pour calculer les dommages faits à un chalet est la même que celle utilisée pour un mobil-home. Il faudra adapter les données au chalet, car les classes de vulnérabilité, les coûts des actions et les prix pratiqués ne sont pas forcément les mêmes.

La première étape consiste à définir les données d'entrée à utiliser en fonction de la hauteur d'eau à laquelle le chalet est touché. Le polygone de type chalet est touché par deux hauteurs d'eau : 0,13 et 0,21 mètre. Nous conservons uniquement la hauteur d'eau la plus haute. Cela correspond à la première classe de vulnérabilité. En d'autres termes, le chalet a été endommagé et une action

de réparation devrait être effectuée. Pour voir les données associées à cet état, il faut se référer au tableau n°4.2.

La deuxième étape consiste à calculer les dommages matériels. Dans notre cas, le chalet doit être réparé, les coûts de réparation d'un chalet sont estimés à 8 000 euros. Ce coût correspond aux dommages matériels pour cet emplacement.

$$\rightarrow 'D_m = 8\ 000\ \text{€}'$$

La troisième étape consiste à calculer les dommages immatériels. Dans notre cas, il faudra 2 semaines pour remettre en état le chalet. Le prix pratiqué pour la semaine 36 d'un chalet est de 419 € et le taux d'occupation pour le mois de septembre est de 30%. En calculant la perte d'activité de cet emplacement, nous obtiendrons les dommages immatériels.

$$\rightarrow 'D_i = (419 * 2) * 0,3 = 251,4\ \text{€}'$$

La quatrième étape consiste à sommer les dommages matériels et immatériels afin d'obtenir les dommages totaux pour ce chalet :

$$\rightarrow 'D = D_m + D_i = 8\ 000 + 251,4 = 8\ 251,4\ \text{€}'$$

4.3.3 Exemple d'endommagement pour une surface d'emplacements nus

Pour estimer les dommages faits à un emplacement par une inondation, nous allons suivre six étapes. La démarche est différente que celle employée pour les mobil-homes et chalets. En effet, il s'agit d'une surface à l'intérieur de laquelle il y a plusieurs emplacements nus. La surface ne va pas forcément être impactée de façon homogène, il faudra donc distinguer ces surfaces et estimer le nombre d'emplacements à l'intérieur des surfaces.

La première étape consiste à définir la densité d'emplacement nu sur le camping. Pour calculer cela, nous avons besoin de deux types de données : le nombre d'emplacements nus total (32) et la surface totale des emplacements nus (3 105 m²). La formule pour calculer la densité (d) est la suivante :

$$\rightarrow 'd = N / S_e = 32 / 3105 = 0,01\ \text{emplacement nu/m}^2\ \text{avec}'$$

- d : densité d'occupation d'emplacements nus,
- N : nombre d'emplacements nus,
- S_e : superficie des emplacements nus.

La deuxième étape consiste à définir les données d'entrée à utiliser en fonction de la hauteur d'eau à laquelle la surface d'emplacement nu est touchée. Une partie de cette surface n'est pas recouverte par un scénario d'inondation. L'autre partie est touchée par une hauteur d'eau de 0,3 mètre, cela correspond à la première classe de vulnérabilité. Appliqué à la composante emplacement, cela revient à dire que cette partie de surface est dans un état normal et aucune action ne sera nécessaire.

La troisième étape consiste à obtenir la superficie de la surface (et des sous-surfaces si nécessaire),

ainsi que le nombre d'emplacements dans la surface étudiée. La surface étudiée dans cet exemple fait 469 m². Nous avons obtenu cette superficie à l'aide de l'outil calculatrice du logiciel QGIS en appliquant la formule '\$area'. Il ne sera pas nécessaire de découper la surface en sous-surface pour cet exemple, car dans les deux parties, aucune action n'est nécessaire. En ce qui concerne le nombre d'emplacements, nous avons besoin de deux types de données : la superficie de la surface étudiée (469 m²) et la densité d'occupation d'emplacement nu (0,01). La formule pour calculer cela est la suivante :

→ ' $Se1 * d3 = 469 * 0,01 = 4,69 \text{ emplacements}$ ' avec Se1 comme superficie d'une surface d'emplacements nus

La quatrième étape consiste à calculer les dommages matériels. Dans notre cas, aucune action ne doit être réalisée sur la surface d'emplacement nu, il n'y a donc aucun coût associé.

→ ' $Dm = 0 \text{ €}$ '

La cinquième étape consiste à calculer les dommages immatériels. Dans notre cas, il faudra 1 semaine pour remettre en état les emplacements nus. Le prix pratiqué pour la semaine 36 d'un emplacement nu est de 120 € et le taux d'occupation pour le mois de septembre est de 30%. En calculant la perte d'activité d'un emplacement nu, puis en multipliant le tout par le nombre d'emplacements présents sur la surface, nous obtiendrons les dommages immatériels.

→ ' $Di = ((120 * 1) * 0,3) * 4,69 = 168,84 \text{ €}$ '

La dernière étape consiste à sommer les dommages matériels et immatériels afin d'obtenir les dommages totaux pour la surface d'emplacement nu :

→ ' $D = Dm + Di = 0 + 168,84 = 168,84 \text{ €}$ '

4.3.4 Bilan - exemple d'application

Les étapes pour estimer les dommages diffèrent selon le niveau cartographique choisi. Afin de mieux comprendre les étapes qui ont été suivies pour chaque type d'emplacement, un schéma a été réalisé (figure n°4.7).

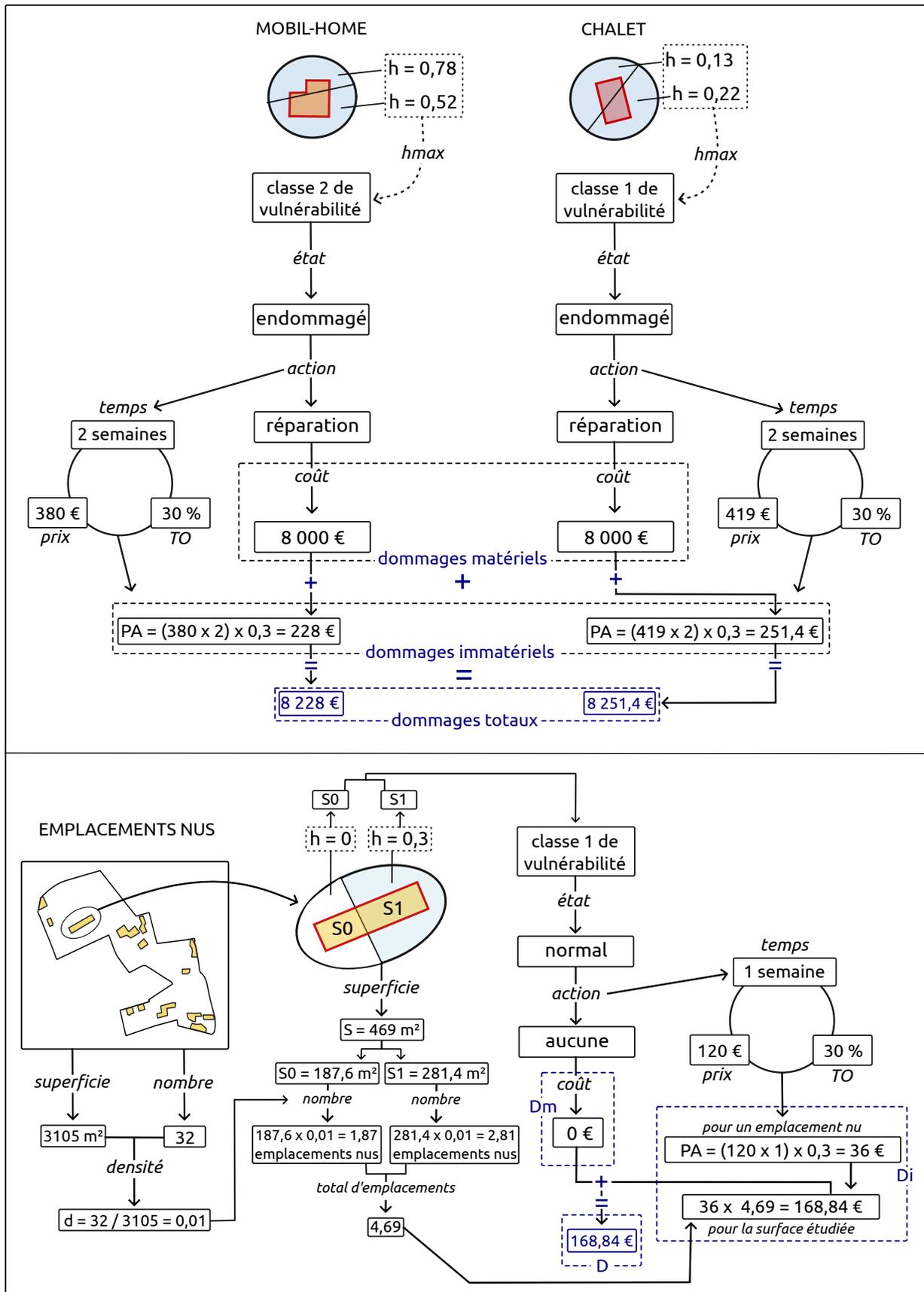


FIG. 4.7 : Chemins à suivre pour calculer les dommages - exemple des emplacements du camping du Domaine de l'Arnel - E. Mondoloni, 2023

4.4 Bilan du travail préparatoire pour estimer les dommages

La méthode à suivre pour estimer les dommages faits aux campings a été détaillée dans cette partie. On peut distinguer deux types de données qui nous sont nécessaires pour évaluer les dommages : les données spécifiques au camping et les valeurs par défaut pouvant s'appliquer à l'ensemble des campings. Les données spécifiques doivent se récolter pour chaque terrain de camping pour lequel nous souhaitons estimer ses dommages. Les valeurs par défaut servent de valeur de référence pour pouvoir appliquer cette méthode à une échelle plus large. L'objectif derrière cette méthodologie est de pouvoir appliquer des fonctions de dommages à n'importe quel camping sur le territoire français. Les valeurs par défaut peuvent être utilisées comme des valeurs nationales, des ajustements sont possibles si des informations permettent d'avoir une approche plus précise des dommages faits aux campings. En ce qui concerne les autres types de données, il faudra les récolter à partir des sources d'informations et méthodes que nous avons détaillées dans la partie n°3. L'étude de l'Orb et la note méthodologique écrite par le GT-AMC ont guidé cette étude. En effet, elles ont servi de base d'information primaire pour démarrer notre étude. Sur la figure n°4.8, les données à récolter pour les campings et les valeurs par défaut utilisées sont recensées. En ce qui concerne la partie des données à récolter, la grande majorité sont des données que l'on peut trouver par diverses sources d'informations. Le but est de remplir au maximum cette fiche, puis de vérifier, avec les personnes en charge des terrains de camping, la validité des données choisies.

Nous avons vu quelles données étaient facilement récupérables et celles qui ne l'étaient moins voire pas. Cela a permis de calibrer notre méthode. Nous avons pu cadrer les données à récolter et les manières de les utiliser pour, ultérieurement, appliquer une estimation des dommages aux campings. Plusieurs étapes devront donc être réalisées pour finaliser cette méthodologie (figure n° ??). Sur ce schéma, on peut voir les données nécessaires pour calculer les dommages matériels et immatériels de la composante emplacement. Ces données vont être employées différemment selon le niveau de cartographie choisi, les calculs seront adaptés en fonction de la précision des éléments et méthodes utilisés. Plusieurs autres éléments n'ont pas été finalisés (éléments en orange sur le schéma) et réalisés (éléments en gris sur le schéma), notamment l'application concrète des fonctions de dommage.

Dans un cadre plus large, ce travail méthodologique a pour but d'estimer les dommages évités par la potentielle mise en œuvre d'un projet. Cela s'inscrit dans les méthodes de l'analyse multi-critère. Cet outil d'analyse permettrait de justifier les futurs projets concernant la réduction des inondations. En développant des fonctions de dommage pour l'enjeu camping, ce dernier pourra être inclus dans les projets. Pour cela, la méthodologie sur l'enjeu camping doit être bien ficelée, afin de représenter au mieux l'impact des inondations. Nous pouvons donc nous demander quelles ont été les difficultés rencontrées et quelles sont les perspectives pour cette étude.

Fiche à remplir pour chaque camping

> Si les données ont été trouvées, joindre :

- une carte avec les limites du camping
- un tableau avec les prix pratiqués des emplacements selon les saisons

> Identité du camping

- Nom :
- Date de création :
- Superficie :
- Commune :
- Adresse :
- Téléphone :
- Mail :
- Classement :

> Nombre d'emplacements

- Total :
- mobil-home :
- chalet :
- nu :

> Capacité maximale

- Total :
- occupants :
- personnels :
- visiteurs :

> Bâtiments en dur (type et nombre)

.....

.....

.....

> Equipements sportifs et de loisirs (type et nombre)

.....

.....

.....

> Nombre, type et localisation de la végétation et des routes / sentiers

- végétation :
- routes / sentiers :

insérer un fond de carte (image satellite) avec les limites du camping afin de localiser ces composantes

> Valeurs par défaut
coûts, temps de remise en état, taux d'occupation et hauteur du premier plancher

Coûts et temps de remise en état			
type	action	coût	temps vérification
mobil-home	aucune	0	1
	réparation	8 000	2
	remplacement	20 000	8
chalet	aucune	0	1
	réparation	8 000	2
	remplacement	35 000	8
nu	aucune	0	1
	réparation	1 000	2
	remplacement	2 500	3

taux d'occupation	
mois	TO vérification
janvier	NA
février	NA
mars	NA
avril	20 %
mai	20 %
juin	20 %
juillet	60 %
pleine saison	100 %
août	60 %
septembre	30 %
octobre	NA
novembre	NA
décembre	NA

hauteur du premier plancher	
type	h (cm) vérification
mobil-home	50
chalet	50
bâtiments	NA

> Autres paramètres

- coûts de réparation / remplacement selon les saisons (haute / basse)
- temps de remise en état selon les saisons
- déclinaison des sous-types d'emplacements (type, localisation)
- mise en place de mesure de protection (type, coût, localisation)
- zone refuge interne ou externe au camping

FIG. 4.8 : Fiche à remplir pour chaque terrain de camping - E. Mondoloni, 2023

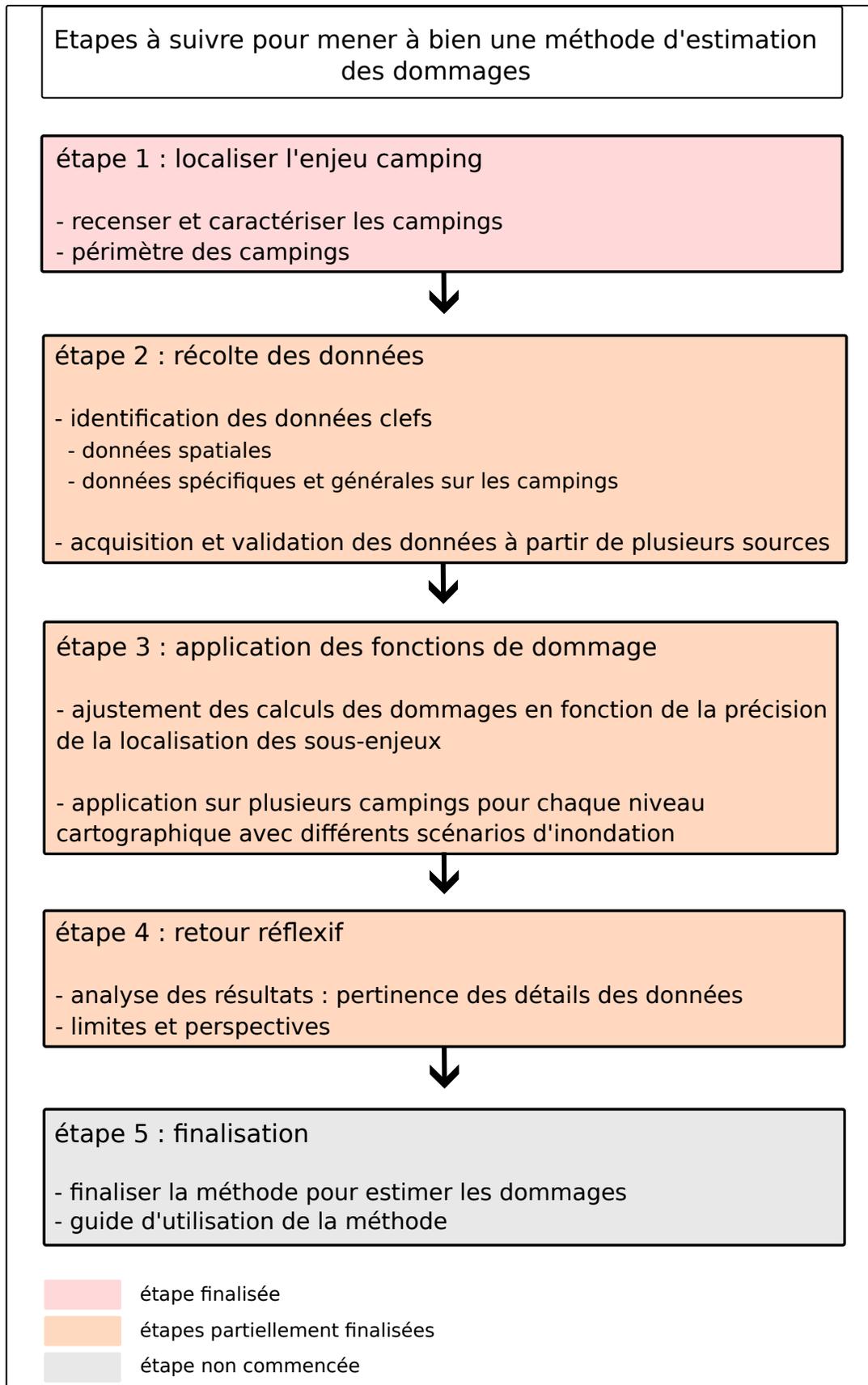


FIG. 4.9 : Etapes de l'étude réalisées et à réaliser - E. Mondoloni, 2023

Chapitre 5

Retour réflexif sur la méthodologie

Un des objectifs de cette étude est de faire un retour réflexif sur la méthodologie pour estimer les dommages faits aux campings par une inondation. Cette partie est divisée en deux axes. Le premier consiste à évoquer les difficultés qui ont été rencontrées le long de cette étude. Ces difficultés représentent les limites de la méthode. Ensuite, nous évoquerons les perspectives de l'étude.

5.1 Difficultés rencontrées ...

5.1.1 ... dans l'acquisition et le traitement des informations / données du travail préliminaire

Un premier temps de cette étude a été consacré aux lectures bibliographiques. Seulement quelques articles scientifiques et documents institutionnels, traitant de la thématique des campings face aux inondations, ont été trouvés. L'acquisition d'informations sur les campings via les lectures est assez mince. L'enjeu des terrains de camping face aux phénomènes d'inondation est encore trop peu évoqué dans les articles et documents, que cela soit à l'échelle française ou à l'échelle internationale. Ensuite, un temps a été dédié à la constitution d'une liste des terrains de camping sur notre étude de cas. Deux bases de données - BD TOPO et SIRENE - ont servi à l'élaboration de cette liste. Cependant, les données n'étaient pas toutes similaires et correctes. Il a fallu trouver d'autres sources d'informations. Cette phase a permis de voir si on pouvait trouver ces données à l'échelle nationale. Les deux sources qui ont servi de base au recensement des campings de so-ii peuvent être utilisées pour l'ensemble du territoire français. Cependant, les autres sources d'informations utilisées, pour obtenir une liste exhaustive des terrains de camping, ne sont pas forcément disponibles à toutes les échelles. Il faudra adapter les méthodes de vérification en fonction du contexte et des données disponibles. Enfin, nous avons élaboré une grille de questions à poser aux gestionnaires de camping. On retiendra que la prise de contact avec les gestionnaires de camping n'a pas été concluante. Cela a, cependant, permis d'estimer les périodes les plus adéquates pour mobiliser les gestionnaires : entre les mois de septembre et de mars. En d'autres termes, en dehors de la saison haute et pendant la

saison très basse. Cela peut également correspondre à la période de fermeture des campings, ce qui rendrait compliqué de s'entretenir avec ce type d'acteur.

5.1.2 ... dans l'acquisition et le traitement des informations / données spatiales

Pour les données spatiales concernant l'aléa inondation, nous avons récolté les couches du PPRi du département de l'Hérault et des scénarios d'inondation sur les deux bassins-versants de so-ii. Tout d'abord, nous allons évoquer les difficultés qui ont été rencontrées concernant les PPRi. On notera que ce type de données ne prend pas en compte tous les types d'aléa inondation, mais seulement les inondations par débordement de cours d'eau et par submersion marine. Cette couche peut facilement se trouver à l'échelle départementale¹. En ce qui concerne les scénarios d'inondation, nous les avons obtenus via des syndicats de bassin. Comme pour les PPRi, ils ne prennent pas en compte tous les types d'inondation. Cela peut varier en fonction des demandes. Pour obtenir ce type de données, il faut donc se rapprocher d'acteurs locaux clefs. Il ne sera pas possible de récolter les scénarios d'inondation à l'échelle nationale à partir d'une seule méthode. Cela n'a pas été employé dans cette étude, mais il est également possible de récolter des informations diverses sur l'aléa inondation à l'échelle de la France à partir d'une base de données - Zonages Inondation Rapportage 2020 - disponible sur le site Géorisques. Pour les données spatiales, concernant les limites du camping, on peut utiliser la BD TOPO. Comme énoncé précédemment, elle est incomplète. Il faut donc avoir recours à d'autres méthodes. Pour les délimitations des composantes et sous-composantes du camping, cela s'est fait avec l'aide d'image satellite. Les difficultés qui ressortent de cette méthode sont qu'elle est difficilement applicable à grande échelle, et que selon la végétation, les composantes ne pourront pas se percevoir.

5.1.3 ... dans l'acquisition et le traitement des informations / données sur les enjeux

En ce qui concerne les données sur les emplacements, il a fallu utiliser plusieurs sources de données. Il n'existe pas une base de données qui recense le nombre de chaque type d'emplacements pour tous les campings. La méthode développée dans cette étude pour obtenir ces chiffres est difficilement employable à l'échelle nationale. Obtenir ces données directement par des questionnaires de camping, serait la méthode la plus simple à adopter. Il en va de même pour les prix pratiqués des différents emplacements. Dans la note méthodologique du GT-AMC, il avait été demandé de mettre à jour plusieurs données afin de ne pas sur ou sous-estimer les dommages. Cependant, les informations comme l'actualisation des coûts de réparation ou encore du temps de remise en état n'ont pas réussi à être faites. En ce qui concerne les pistes d'amélioration pour la note méthodologique du GT-AMC - comme la prise en compte des autres enjeux, des variations des coûts et du temps de remise en état selon les périodes, coûts et temps d'installation / de transport, etc. - il a été difficile d'obtenir des données et informations complètes. De plus, des méthodes d'estimation des dommages différentes

¹site : geocatalogue.fr

devraient être utilisées : méthodes qui sont en cours de développement ou pas encore développées pour certains enjeux.

5.1.4 ... menant à une collecte de données incomplète - bilan

Certaines informations et données pouvant entrer dans la méthode d'estimation des dommages, sont incomplètes ou ne reflètent pas forcément la réalité des campings.

En ce qui concerne les données demandées dans la note méthodologique du GT-AMC, plusieurs méthodes ont été employées afin de toutes les récolter. Cependant, cela n'a pas toujours été possible. Certaines données spécifiques aux campings - prix pratiqués, nombre de chaque type d'emplacements - n'ont pas été trouvées pour tous les campings. Ce qui va entraîner l'impossibilité d'estimer les dommages des campings dont l'information manque. De plus, des valeurs par défaut n'ont pas toutes été mises à jour : taux d'occupation, coûts de réparation, coût de remplacement des emplacements nus, temps de remise en état. Ce qui peut entraîner une sous ou sur-estimation des dommages. Prenons l'exemple des taux d'occupation, si ces derniers ne sont pas représentatifs des taux de remplissage de certains campings, les dommages vont être soit augmentés soit diminués. Il avait été demandé dans la note méthodologique de prendre en compte les éléments communs des campings (bâtiments en dur, équipements sportifs et de loisirs). Des données sur le nombre, la localisation et le type de ces éléments ont été trouvées pour plusieurs campings. Un croisement des méthodes d'estimation des dommages aurait dû être réalisé si nous voulions les intégrer pleinement à cette étude. Ensuite, nous allons parler des données secondaires à l'étude. On parle ici des pistes d'améliorations possibles à apporter à la note du GT-AMC. La prise en compte de tous les autres enjeux présents - routes / sentiers, végétation, vies humaines - sur le camping permettrait d'estimer, de manière plus exhaustive, les dommages potentiels que les campings peuvent subir. Les informations complètes sur ces enjeux n'ont pas réussi à être obtenues. D'autres données sur la composante emplacement n'ont pas pu être pris en compte par manque d'information. Pour palier le manque d'information, il serait utile de s'entretenir avec les gestionnaires et comptables de camping ou encore des personnes travaillant sur le développement d'autres méthodologies d'estimation des dommages.

Les difficultés rencontrées lors de cette étude ont amené à faire des choix, notamment sur les données à prendre et celle à ne pas intégrer à l'étude. De plus, il a fallu redéfinir les objectifs afin de se concentrer uniquement sur la préparation à l'application de la méthode et non plus sur l'application en elle-même.

5.2 Perspectives : une estimation des dommages à compléter

Lors de cette étude, des éléments n'ont pas été traités et certaines étapes n'ont pas été finalisés. Nous allons donc évoquer les différentes étapes qu'il faudrait effectuer, sur un temps plus ou moins long, afin de mener à bien cette méthodologie.

5.2.1 Perspectives à court terme

Pour finaliser cette méthodologie et son application, quelques étapes restent à faire. Dans un premier temps, il s'agit de finaliser l'estimation des dommages. Par cela, nous entendons : le développement d'un outil permettant d'automatiser les calculs, de tester cet outil en calculant les dommages des campings sur notre cas test, de comparer les dommages entre eux et d'arbitrer sur la pertinence du détails de certaines données. Dans un deuxième temps, il s'agit de faire une restitution des résultats à des gestionnaires de camping et / ou des personnes travaillant dans le monde de l'hôtellerie de plein air (exemple : FNHPA), si cela est possible. Cette étape a pour vocation de valider les données et méthodes. Ensuite, il faudra intégrer les possibles retours que nous avons obtenus à la suite de cette restitution, que cela soit pour améliorer la méthode ou pour préciser des éléments dans le retour réflexif de la méthode. Cette étape peut être facultative si la restitution n'a pas pu se faire. Dans ce cas-là, la méthode développée ne sera pas modifiée. Dans un dernier temps, il s'agit de finaliser la méthode, en rédigeant notamment une note explicative d'utilisation, pour qu'elle puisse être employée par d'autres acteurs, par les futurs utilisateurs de la méthode. La méthode pour estimer les dommages faits aux campings par une inondation pourra alors être employée dans diverses analyses, telles que les analyses multi-critères.

5.2.2 Perspectives à long terme

Plusieurs limites ont été énoncées dans cette étude. Cela peut désigner les sous-enjeux qui n'ont pas été pris en compte ou encore les possibles améliorations vis-à-vis des données du sous-enjeu emplacement - degré de précision, mise à jour, difficulté d'acquisition. Dans une perspective à long terme, on peut se questionner sur la prise en compte de ces limites.

Concernant le sous-enjeu des emplacements présents sur les terrains de camping, on peut noter plusieurs éléments qui pourraient être intégrés à la méthode :

- la déclinaison des types d'emplacements,
- les variations des coûts et des temps de remise en état selon les périodes de l'année,
- les mesures de protection contre les inondations mises en place sur les emplacements.

Les possibles apports pour intégrer ces limites seraient de s'entretenir avec des gestionnaires / comptables de camping ou encore de s'entretenir avec des entreprises spécialisées. Les éléments cités ci-dessus pourraient faire varier la vulnérabilité de ce type de composante, et donc aboutir à une estimation des dommages différente.

Prenons l'exemple des mesures de protection contre les inondations. Il existe plusieurs mesures de protection qui peuvent être mises en place sur les campings : systèmes de surélévation et de flottaison, "mobil-home waterproof"², barrières de protection (naturelles ou amovibles). Les systèmes de surélévation et de flottaison consistent à mettre les emplacements de type mobil-home hors d'atteinte de l'eau. La plupart de ces systèmes ne résisteraient pas à des crues trop violentes. Certains

²site : irm.com

campings font des mobil-homes sur pilotis ou mettent des briques sous le mobil-home (exemple : camping Le Palavas). Une nouvelle méthode de mise hors de l'eau des mobil-homes et des chalets est en train de voir le jour. Il s'agit de la mise en œuvre de deux systèmes³ : un système statique qui a pour but d'élever l'emplacement à deux mètres de hauteur maximum et un système dynamique qui a pour but d'installer des flotteurs sous les emplacements. Des systèmes de flottaison sont également développés pour les bâtiments : "bâtiments amphibies" (Salagnac et al., 2014). Les bâtiments en question sont construits avec des matériaux légers. Des flotteurs sont mis en place pour les bâtiments, ce qui va engendrer une flottaison des bâtiments en cas d'inondation. Un type de mobil-home plus résistant à l'eau a également été développé. Cette résistance passe par trois éléments : l'utilisation de matériaux résistants à l'eau, une isolation et une ventilation spécifique, la mise en hauteur des éléments. Enfin, nous pouvons parler des barrières de protection contre les inondations. Des barrières amovibles peuvent être mises en place pour limiter la pénétration de l'eau dans les bâtiments. On parle ici des batardeaux à usage individuel. On peut distinguer plusieurs types de batardeaux - à rails, gonflables - qui peuvent se mettre sur le seuil des portes ou encore des fenêtres. Une entreprise qui utilise un système gonflable a pour objectif de mettre en place ce système sur les mobil-homes. Des barrières naturelles peuvent également servir à limiter l'impact des inondations. On parle ici de la végétation présente dans les terrains de camping.

Ces différentes mesures peuvent aider à diminuer les impacts faits aux enjeux présents sur le camping, excepté l'enjeu humain où la mise à l'abri est la seule stratégie de protection à adopter en cas d'inondation. Les informations sur les mesures de protection ne sont pas prises en compte dans la méthode. Cette non-prise en compte peut s'exprimer par une sur-estimation des dommages. On peut se demander comment les prendre en compte et qu'est-ce que cela signifierait pour la vulnérabilité des enjeux ayant une protection. On pourrait par exemple penser des classes de vulnérabilité différentes en fonction non seulement de la hauteur d'eau, mais aussi de la présence ou non d'une mesure de protection. Les sous-composantes qui sont touchées de la même manière par les hauteurs d'eau et qui ont une mesure de protection se retrouveraient dans la même classe de vulnérabilité. Un emplacement qui était détruit par une hauteur d'eau supérieure à un mètre, pourrait, grâce à la mise en place d'une mesure de protection, être simplement endommagé. Il faudrait donc recenser et localiser les méthodes de protection limitant les impacts des inondations au sein des campings.

En prenant du recul sur la méthode développée pour estimer les dommages faits aux campings, on peut rediscuter de la prise en compte des autres sous-enjeux qui n'ont pas été traités et intégrés à cette étude. On parle notamment des sous-enjeux complexes présents sur les campings. Cela renvoie aux vies humaines et à la perte d'activité des autres sous-enjeux (bâtiments et équipements). Les vies humaines représentent un sous-enjeu important sur les campings. Une méthode pour estimer les pertes humaines est en cours de développement par le GT-AMC. Il serait intéressant par la suite d'intégrer cette méthode à l'étude, de façon séparée de l'estimation des dommages des emplacements, pour estimer plus exhaustivement les dommages que peuvent subir les campings. En ce qui concerne

³source : membre d'une entreprise mettant en place des mesures de protection contre les inondations

l'estimation des dommages des autres sous-enjeux - comme les éléments communs (bâtiments et équipements), les chemins d'accès ou encore la végétation, on pourrait également se servir des travaux du GT-AMC. Une méthode est finalisée concernant la composante bâtiment et une méthode est en cours d'élaboration concernant les routes.

Cette étude se concentre uniquement sur une méthode pour estimer les dommages faits aux emplacements. L'estimation des dommages sans prendre en compte l'entièreté des données / informations et sous-enjeux va engendrer une estimation inachevée des dommages faits aux campings. Des méthodes sont en train de se développer pour estimer les autres sous-enjeux des campings. La méthodologie présentée permet d'estimer les dommages au regard des impacts sur les emplacements des campings. Il est à noter que les emplacements sont tout de même perçus comme pilier de l'activité, il n'est pas non plus insensé d'estimer uniquement les dommages de ce sous-enjeu. A posteriori, il serait intéressant de prendre en compte le reste des sous-enjeux présents sur les campings.

Conclusion

La méthodologie développée dans cette étude a pour vocation de s'insérer dans les méthodes nationales d'estimation des dommages. Nous nous sommes donc demandé quelles sont les données à prendre en compte et comment les traiter pour qu'elles permettent d'estimer l'impact économique des inondations sur l'enjeu des terrains de camping. Pour rappel, l'objectif principal de cette étude est d'estimer la vulnérabilité des campings face au risque d'inondation, afin de savoir les potentiels dommages. Cet objectif principal peut se subdiviser en trois sous-objectifs. On peut alors se demander si les objectifs définis dans cette étude ont bien été atteints.

Le premier objectif est d'améliorer et de tester sur une étude de cas - les campings de so-ii situés en zone inondable - la méthode qui avait été mise au point sur le bassin-versant de l'Orb en 2007. Pour rappel, nous avons redéfini cette partie des objectifs. La phase de test de la méthode a été volontairement mise de côté. A la place, nous avons présenté toutes les étapes qu'il fallait faire avant l'application de la méthode. Pour répondre à cet objectif, il a fallu reprendre ce qui avait été fait en 2007 en incluant les limites énoncées dans la note méthodologique du GT-AMC - prise en compte d'autres éléments et mise à jour de certaines données - et en alimentant avec des paramètres nouveaux non précisés ni dans l'étude de 2007 ni dans la note du GT-AMC. Les données spécifiques que nous avons récoltées sont celles des campings de so-ii situés en zone inondable. Après avoir recensé et caractérisé les campings de notre étude de cas, nous avons commencé la phase de collecte d'informations qui sont nécessaires pour mener à bien l'estimation des dommages.

En ce qui concerne les éléments de base de l'étude de 2007, il a fallu récupérer des données spécifiques aux campings - surface des campings, nombre de chaque type d'emplacements et prix pratiqués des emplacements selon les périodes - et des scénarios d'inondation pouvant se croiser avec les surfaces des campings. Mise à part les prix pratiqués de plusieurs campings et le nombre de chaque type d'emplacements pour un camping, nous avons réussi à obtenir ces données par diverses méthodes.

Ensuite, on a essayé de récolter des données sur les limites de la note du GT-AMC. Plusieurs informations n'étaient pas prises en compte dans l'étude de 2007 : la localisation des emplacements et les éléments communs des campings (bâtiments en dur, équipements sportifs et de loisirs). Nous avons réussi à obtenir les localisations des emplacements et des éléments communs à partir des images satellites. Cette étape a été faite uniquement pour les campings concernés par des scénarios d'inondation. Pour ce qui est des données diverses sur les éléments communs, nous avons obtenu

leur nombre et type, notamment grâce à la phase de localisation des composantes. L'estimation des potentiels dommages matériels et immatériels qu'ils peuvent subir n'a pas été élaborée dans cette étude. Pour les bâtiments en dur, on pourra se référer à une méthode déjà existante, dont certains paramètres devront être ajustés. Pour les équipements, nous n'avons pas pu rapprocher cet enjeu à une méthode existante. Des données par défaut sur les emplacements avaient été choisies dans l'étude de l'Orb : coûts des actions, temps de remise en état et taux d'occupation. Ces données datent d'une quinzaine d'années, il a donc été demandé de les remettre à jour si cela était possible. Nous avons seulement réussi à obtenir de nouvelles données sur les coûts de remplacement des mobil-homes et des chalets.

Au fur et à mesure de l'avancement de cette étude, plusieurs questions sur la prise en compte de nouveaux éléments ont été soulevées. Doit-on prendre en compte tous les enjeux présents sur les terrains de camping (vies humaines, routes / sentiers, végétation) ? Si oui, comment les prendre en compte ? Est-ce qu'ils sont pertinents à prendre en compte dans cette étude ? Est-ce que les intégrer impacterait le poids des dommages potentiels ? Quelles seraient les méthodes pour les prendre en compte ? Les vies humaines représentent un enjeu important dans les campings. La spécificité des campings les rend vulnérables à l'aléa inondation. Nous avons donc essayé de faire une première approche pour estimer les pertes humaines dans les campings en regardant quels éléments il serait intéressant d'obtenir. Il est à noter que l'estimation de ces pertes n'est pas prise en compte dans cette étude. De plus, si elles sont intégrées, il faudra le faire distinctement des estimations des dommages des autres enjeux. Pour l'enjeu des routes et des sentiers, nous avons obtenu leur localisation et type grâce à une base de données existante. De plus, une méthode nationale d'estimation à la voirie est en cours de développement. En ce qui concerne la végétation, aucune information n'a été récoltée. Cependant, des méthodes pour obtenir leur prix ont été évoquées. Ces trois types d'enjeux ne sont pas inclus dans le développement de la méthodologie pour estimer les dommages des campings. On pourrait également questionner la prise en compte d'autres éléments comme : la déclinaison de chaque type d'emplacements, la variation des coûts et du temps de remise en état selon les saisons, des coûts divers concernant l'installation / le transport / l'enlèvement des emplacements ou encore la prise en compte des mesures de protections. Des informations partielles ont été trouvées sur la déclinaison des emplacements et les frais d'enlèvement. Cela était insuffisant pour les intégrer pleinement à la méthode.

Enfin, nous avons énoncé l'intérêt de chacune des données collectées dans la méthode au travers des différents calculs qui permettent d'estimer les dommages.

Le premier objectif a partiellement été rempli. En effet, des données suffisantes permettent d'estimer les dommages faits aux emplacements, malgré l'ancienneté de certaines données, mais certaines données de plusieurs éléments étaient insuffisantes pour les prendre en compte. La période du stage peut notamment expliquer le manquement d'informations concernant les données spécifiques des campings, qui auraient pu être obtenues avec l'aide des gestionnaires de camping.

Le deuxième objectif est celui de la vocation de la méthodologie d'avoir une portée nationale. Cette

méthodologie sur les campings doit donc pouvoir être déployée sur d'autres territoires. En effet, elle s'insère dans des méthodes nationales d'estimation des dommages. Pendant la phase de collecte de données / informations sur les campings, nous avons regardé si ces dernières existaient sur l'ensemble du territoire français. Les méthodes pour recenser et caractériser les campings peuvent s'appliquer à une échelle plus large que celle de notre étude de cas. Bien qu'il a fallu croiser diverses sources pour vérifier les informations, les bases de données regroupant le plus d'informations sont disponibles à plusieurs échelles sur l'ensemble du territoire. Il en va de même pour les données sur les zones inondables (PPRi), afin de savoir quels campings il faudra traiter. Pour les scénarios d'inondations et les données spécifiques aux campings, il faudra se rapprocher d'acteurs locaux pour obtenir ces données facilement. Concernant les données spécifiques, il est possible de les récolter sans forcément avoir besoin de faire appel à des personnes ressources. En effet, plusieurs méthodes ont été détaillées pour obtenir ces données. Cet objectif a été rempli, car les méthodes d'obtention des données nécessaires pour estimer les dommages sur n'importe quel territoire ont été citées.

Le troisième objectif consiste à faire un retour réflexif sur la méthodologie qui a été présentée le long de cette étude. Ce retour va permettre de montrer les difficultés qui ont été rencontrées, ainsi que les limites de cette méthode. On peut dire que cet objectif a été rempli. Plusieurs embûches ont été rencontrées lors de la collecte des données / informations. Pour chaque phase de collecte, nous avons expliqué quelles ont été les difficultés. Plusieurs éléments n'ont pas été pris en compte dans la méthodologie. Chacune des limites de l'étude a été évoquée. Ensuite, nous avons parlé de ce qui pourra être fait à la suite de ce stage comme des possibles apports qui peuvent être inclus dans la méthode et des étapes restantes pour appliquer cette méthode.

Après avoir détaillé les données nécessaires pour estimer les dommages et les manières de les traiter, nous allons pouvoir finaliser la méthode afin qu'elle puisse être opérationnelle. Dans le cadre de l'élaboration d'un projet ayant pour but de limiter les impacts des phénomènes d'inondation, des méthodes d'estimation des dommages vont pouvoir servir à justifier, dans une vision économique, l'utilité d'un projet. Les méthodes d'estimation des dommages, comme celle présentée dans cette étude, vont permettre d'estimer les dommages évités grâce à la mise en œuvre d'un projet en comparant les dommages estimés entre un scénario d'inondation actuel et un scénario d'inondation avec projet. Si on distingue une part importante de dommages évités dans le scénario avec projet par rapport aux coûts du projet, on pourra attester de sa pertinence et le projet pourra donc voir le jour. Ces projets ont pour vocation de diminuer la vulnérabilité de certains enjeux face aux inondations. Il est donc important d'établir une méthodologie qui peut être utilisée facilement et qui prend bien en compte les dommages potentiels des campings. Pour cela, il est important de détailler les données qui sont primordiales pour estimer les dommages et la marche à suivre pour utiliser cette méthode.

Bibliographie

- Agard, J., et al. (2018). Annex ii : glossary. *Global warming of*, (pp. 1757 – 1776).
- Boulet-Desbureau, C., Bessis, B., Moronval, F., & Salagnac, J.-L. (2005). Éléments pour l’élaboration des PPRi. La mitigation en zone inondable. Réduire la vulnérabilité des biens existants - document étape. Technical report, DPPR.
- CEREMA, CEPRI, Ministère en charge de l’environnement (2016). Référentiel national de vulnérabilité aux inondations. Technical report, CEREMA.
- Dauphiné, A., & Provitolo, D. (2013). *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer*. Armand Colin.
- Defossez, S., Vinet, F., & Leone, F. (2018). Diagnostiquer la vulnérabilité face aux inondations : progrès et limites. In *Inondations 1 : la connaissance du risque*, (p. 20).
- DGPR (2008). Réduction de la vulnérabilité aux inondations et valorisation urbaine. Cadre méthodologique pour la conduite d’un diagnostic de quartier. Illustration par l’exemple du quartier du Faubourg à Béziers. Technical report, DGPR.
- DGPR, SRNH, BRM (2012). Mise en œuvre de la directive européenne relative à l’”évaluation et à la gestion des risques d’inondation. Recommandations techniques pour l’élaboration de la cartographie des surfaces inondables et des risques. Technical report, Ministère en charge de l’environnement.
- egis (2017). Étude hydraulique globale du bassin versant de l’étang de l’Or. Rapport phase 3. Tech. Rep. RIV42212Z - V2a, Syndicat Mixte du Bassin de l’Or.
- Eleuterio, J., Payraudeau, S., & Rozan, A. (2008). Sensibilité de l’évaluation des dommages associés aux inondations en fonction de la caractérisation de la vulnérabilité des bâtiments. *Ingénieries eau-agriculture-territoires*, (55-56), 29 – 44.
- Erdlenbruch, K., Germano, V., Gilbert, ., Grelot, F., & Lescouliers, C. (2007). Étude socio-économique des inondations sur le bassin versant de l’Orb. Document final GRI 60306K, Conseil Général de l’Hérault, Montpellier, France.

- FNHPA, Ministère en charge de l'environnement (2023). la sécurité des terrains de camping. Technical report, FNHPA.
- FNHPA, Préfecture 34 (2011). La sécurité des terrains de campings - guide pratique destiné aux acteurs de la sécurité des terrains de camping, aux professionnels de l'hôtellerie de plein air, aux collectivités locales et aux services de l'État. Technical report, FNHPA.
- Gleyze, J.-F., & Reghezza, M. (2007). La vulnérabilité structurelle comme outil de compréhension des mécanismes d'endommagement. *Géocarrefour*, 82(1-2).
- Grelot, F., & Richert, C. (2019). *Modelling Flood Damage functions of buildings. Manual for floodam v1.0.0*. Irstea, version 1.0.0.b ed.
URL <https://irsteadoc.irstea.fr/cemoa/PUB00061355>
- Gutiérrez, F., Gutiérrez, M., & Sancho, C. (1998). Geomorphological and sedimentological analysis of a catastrophic flash flood in the arás drainage basin (central pyrenees, spain). *Geomorphology*, 22(3-4), 265 – 283.
- Hubert, G., & Ledoux, B. (1999). *Le Coût du risque... : l'évaluation des impacts socio-économiques des inondations*. Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.
- Jonkman, S. N., & Kelman, I. (2005). An analysis of the causes and circumstances of flood disaster deaths. *Disasters*, 29(1), 75 – 97.
- Kara, P. (2022). *REX Impacts des inondations 2010-2021*. Master, Université Paris Diderot.
URL <https://hal.inrae.fr/hal-04125665>
- MMM (2019). Schéma de Cohérence Territoriale - état initial de l'environnement. Technical report, Montpellier Méditerranée Métropole. Rapport de présentation.
- Moulin, C., & TARRIT, R. (2022). Dommages aux routes - Exploitation de données spatiales. Research report, CEREMA.
- Peltier, A. (2006). De toile et de tôle : vulnérabilité et protection des campings de montagne face aux inondations. (p. 14).
- Reghezza, M. (2009). Géographes et gestionnaires face à la vulnérabilité métropolitaine. quelques réflexions autour du cas francilien. In *Annales de géographie*, 5, (pp. 459 – 477). Cairn/Isako.
- Rouchon, D., Christin, N., Peinturier, C., & Nicklaus, D. (2018). Analyse multicritères des projets de prévention des inondations. guide méthodologique 2018. Théma - balises, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, Commissariat général au développement durable, Paris, France.
- Salagnac, J.-L., Marchand, D., Florence, C., Delpech, P., & Axès, J.-M. (2014). CSTB - Impacts des inondations sur le cadre bâti et ses usagers, rapport final. Tech. rep., CSTB - Centre scientifique et technique du bâtiment. 46 p.

- Sassi, M. (2011). L'évaluation monétaire des dommages du risque naturel d'inondation en région PACA : une analyse à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, (pp. 627 – 650).
- Souviraa, B. (2014). Le renouveau du lien social dans un contexte de dynamisation d'une activité économique durable : le cas de l'hôtellerie de plein air. *Management & sciences sociales*, 16, 73 – 87.
- SYBLE (2018). Plan de Gestion de la Ressource en Eau sur le bassin versant du Lez-Mosson-Etangs Palavasiens. Technical report, Syndicat du Bassin du Lez.
- Verrhiest-Leblanc, G., Tarrit, R., Moulin, C., Catala, N., Bouvet, P., & Sebire, M. (2020). Campings et prévention des risques d'inondation sur l'arc méditerranéen. rapport d'observations de bonnes pratiques et de recommandations à destination des professionnels. techreport, Mission interrégionale « Inondation Arc Méditerranéen ».
- Vinet, F., Cherel, J.-P., Weiss, K., Lewandowski, M., & Boissier, L. (2022). La mortalité liée aux inondations en région méditerranéenne française (1980–2020). *LHB*, 108(1).

Table des figures

1.1	Les catégories de terrains de camping - E. Mondoloni, 2023	17
1.2	Chaîne du risque et des dommages à l'échelle d'un enjeu (Reghezza, 2009) - E. Mondoloni, 2023	31
2.1	Les étangs palavasiens - E. Mondoloni, 2023 | sources : BD TOPO 34, équipe Inondation	35
2.2	Les principaux cours d'eau sur so-ii et les périmètres d'action des EPTB - E. Mondoloni, 2023 | sources : BD TOPO 34, SYBLE, équipe Inondation	37
2.3	Occupation du sol du so-ii - E. Mondoloni, 2023 | sources : BD TOPO 34, équipe Inondation	39
2.4	Topographie du so-ii - P. Kara, 2022	40
2.5	Les terrains de camping sur le territoire de so-ii - E. Mondoloni, 2023 ; sources : DDTM 34, BD TOPO 34, équipe Inondation	42
2.6	Les campings de la commune de Lunel situés en zone inondable (P.A.C. 2015) - E. Mondoloni, 2023	44
2.7	L'évolution des articles de presse en France et dans l'Hérault évoquant la thématique camping-inondation - Europresse, 2023	47
2.8	L'évolution des articles de presse évoquant la thématique camping-inondation dans l'Hérault en 2014 - Europresse, 2023	48
2.9	Cadre conceptuel - E. Mondoloni, 2023	53
3.1	Les scénarios d'inondation actuels sur une partie du bassin versant du Lez-Mosson-Etangs-Palavasiens - Equipe Inondation | source : EGIS (2014)	63
3.2	Les données et sources pouvant être utilisées pour l'enjeu emplacement - E. Mondoloni, 2023	84
4.1	Principe des fonctions de dommage - E. Mondoloni, 2023	101
4.2	Niveau cartographique 1 : limite du camping Le Palavas - E. Mondoloni, 2023	102
4.3	Niveau cartographique 2 : surfaces des sous-composantes du camping Le Palavas - E. Mondoloni, 2023	105
4.4	Niveau cartographique 3 : limites des sous-composantes du camping Le Palavas - E. Mondoloni, 2023	107

4.5	Etapes à suivre pour estimer les dommages selon le niveau cartographique - E. Mondoloni, 2023	109
4.6	Exposition à un scénario d'inondation extrême avec projet des composantes d'un camping - E. Mondoloni, 2023	111
4.7	Chemins à suivre pour calculer les dommages - exemple des emplacements du camping du Domaine de l'Arnel - E. Mondoloni, 2023	115
4.8	Fiche à remplir pour chaque terrain de camping - E. Mondoloni, 2023	117
4.9	Etapes de l'étude réalisées et à réaliser - E. Mondoloni, 2023	118
A.1	Grille de questions pour des entretiens avec des gestionnaires de terrains de camping	143
B.1	Chaîne de traitement pour obtenir les surfaces des campings de so-ii à partir de la BD TOPO - E. Mondoloni, 2023	145
B.2	Chaîne de traitement pour les bâtiments et terrains de sport des campings de so-ii à partir de la BD TOPO - E. Mondoloni, 2023	145

Liste des tableaux

2.1	Caractéristiques principales des campings en zone inondable - E. Mondoloni, 2023 . . .	45
3.1	Traitements effectués sur les limites des campings	67
3.2	Temps de réalisation des niveaux cartographiques 2 et 3	69
3.3	Etat des emplacements en fonction de la hauteur d'eau	70
3.4	Nombre de chaque type d'emplacements par camping et sources d'informations . . .	72
3.5	Coûts des actions de réparation et de remplacement utilisés dans l'étude de l'Orb . .	74
3.6	temps de remise en état des différents emplacements	75
3.7	Exemple des prix pratiqués pour un camping	77
3.8	Taux d'occupation des campings utilisés dans l'étude de l'Orb	77
3.9	Sources des jeux de données utilisés	82
3.10	Détails des personnes contactées	83
3.11	Bilan des personnes contactées	83
3.12	Etat des lieux de la récolte des données sur l'enjeu emplacement	85
4.1	Données pour estimer l'endommagement matériel des emplacements selon la hauteur d'eau : état, action, coût et temps de remise en état	96
4.2	Données d'entrée pour estimer les dommages du camping du Domaine de l'Arnel . .	111

Table des matières

Résumé	1
Remerciements	3
Liste des acronymes et sigles	5
Introduction	9
1 Etat de l'art	13
1.1 Le cadre institutionnel entourant la gestion du risque d'inondation et les terrains de camping	13
1.1.1 Les outils et dispositifs de la gestion du risque d'inondation	14
1.1.2 Le cadre institutionnel pour les terrains de camping : entre obligation et recommandation	15
1.2 La thématique des campings dans les documents institutionnels	19
1.3 La thématique camping-risque d'inondation dans les articles scientifiques	22
1.4 Les méthodes d'estimation des dommages liés aux inondations	25
1.5 La vulnérabilité : une notion clef pour estimer les dommages	28
2 Contexte et présentation de l'étude	33
2.1 Contexte du stage	33
2.2 Situation géographique de l'étude de cas : le système d'observation des impacts des inondations (so-ii)	34
2.2.1 Des formes multiples de l'eau sur le territoire de so-ii	35
2.2.2 Des entités paysagères diverses sur le territoire de so-ii	38
2.2.3 so-ii : un territoire à fort caractère inondable	40
2.2.4 Les campings sur le territoire de so-ii	41
2.3 L'enjeu camping	46
2.4 Cadrage de l'étude	49
2.5 Cadre conceptuel de l'étude	52
3 Méthodes d'acquisition et de traitement des données	55

3.1	Présentation des étapes du protocole de recherche	55
3.2	Travail préliminaire	56
3.2.1	Lister et caractériser les terrains de camping sur le territoire de so-ii	56
3.2.2	Préparation d'un questionnaire semi-directif pour les gestionnaires de terrains de camping	59
3.3	Acquisition de données spatiales	60
3.3.1	Acquisition des données pour l'aléa inondation	60
3.3.2	Acquisition de données cartographiques sur les terrains de camping	64
3.4	Acquisition de données pour les enjeux présents sur un camping	70
3.4.1	Acquisition de données pour l'enjeu emplacement	70
3.4.2	Acquisition de données pour les autres enjeux	78
3.5	Bilan	81
3.5.1	Bilan des jeux de données	81
3.5.2	Bilan des personnes contactées	82
3.5.3	Bilan des données pour l'enjeu emplacement	84
4	Premiers pas vers une estimation des dommages	87
4.1	Les enjeux des terrains de camping	87
4.1.1	L'enjeu majeur des campings : la composante emplacement	87
4.1.2	Les autres enjeux présents sur un terrain de camping	91
4.2	Méthodologie pour estimer les dommages de l'enjeu emplacement	94
4.2.1	Les fonctions de dommages pour la composante emplacement	95
4.2.2	Une première approche de modélisation des dommages	101
4.2.3	Bilan - fonction de dommage selon le niveau cartographique	108
4.3	Exemple de fonction de dommage pour l'enjeu emplacement	110
4.3.1	Exemple d'endommagement d'un mobil-home	112
4.3.2	Exemple d'endommagement d'un chalet	112
4.3.3	Exemple d'endommagement pour une surface d'emplacements nus	113
4.3.4	Bilan - exemple d'application	114
4.4	Bilan du travail préparatoire pour estimer les dommages	116
5	Retour réflexif sur la méthodologie	119
5.1	Difficultés rencontrées	119
5.1.1	... dans l'acquisition et le traitement des informations / données du travail préliminaire	119
5.1.2	... dans l'acquisition et le traitement des informations / données spatiales	120
5.1.3	... dans l'acquisition et le traitement des informations / données sur les enjeux	120
5.1.4	... menant à une collecte de données incomplète - bilan	121
5.2	Perspectives : une estimation des dommages à compléter	121
5.2.1	Perspectives à court terme	122

	139
5.2.2 Perspectives à long terme	122
Conclusion	125
Bibliographie	129
Table des figures	133
Liste des tableaux	135
Table des matières	135
A Annexe - Questionnaire	141
B Annexe - Chaînes de traitement	145

Annexe A

Annexe - Questionnaire

Questionnaire pour les gestionnaires de terrains de camping

Fiche et questionnaire pour chaque camping

1. Fiche sur les caractéristiques du camping

Ces données sont pré-remplies au maximum à partir des informations collectées en amont. Elles sont vérifiées avec le gestionnaire du camping en amont ou lors de l'entretien.

1.1. Renseignements administratifs sur le camping

- Nom du camping :
- Numéro de SIRET :
- Date de création du camping :
- Nom du gestionnaire du camping :
- Contact du camping :
 - Téléphone :
 - Adresse mail :
 - Adresse postale du camping :

1.2. Caractéristiques principales du camping

- Période(s) d'ouverture du camping :
 - de façon habituelle :
 - sur l'année 2023 (si particulière) :
- Classification du camping :
 - à étoiles, si c'est le cas, indiquer le nombre d'étoiles :
 - à aire naturelle :
- Année du classement :
- Nombre d'emplacements total du camping :
 - Nus :
 - pour tentes :
 - pour caravanes / camping-cars :
 - Mobil-homes :
 - Chalets :
 - Autres types (insolites...) :
- Capacité d'accueil maximale (occupants et personnels) :
- Nombre et types de commerces ainsi que des équipements sportifs et de loisirs sur le camping :
- Vérification de l'étendue du camping (joindre la carte du camping)
- Superficie du camping (en m²) :
- Prix pratiqués selon les différentes périodes de l'année et par type d'emplacements (en euro, joindre un tableau si existant) :
- Taux de remplissage moyen par période de l'année :
- Y a-t'il des personnes qui vivent à l'année sur ce camping ?

1.3. Le camping et l'inondation

- Nombre de sortie de secours :
- Localisation du ou des point(s) de rassemblement :
- Existence ou non d'une zone de refuge :
- Hauteur du premier plancher :
 - Des mobil-homes :
 - Des chalets :
 - Des autres bâtiments en dur (préciser pour chaque bâtiment) :
 - Des équipements sportifs ou de loisir :
- Type de zonage de ce camping au risque d'inondation :
 - selon le PPRi :
 - selon l'EAIP :
 - selon l'AZI :
 - selon le P.A.C. :
 - autres :

2. Questions pour le gestionnaire de camping

Ces questions sont posées à l'oral en face à face avec le gestionnaire du camping. Un enregistrement audio de l'entretien est réalisé. Prévoir de faire signer le consentement et lui fournir la fiche d'information sur le projet.

2.1. Volet économique

- Dommages matériels : (préciser si les mobil-homes et chalets sont achetés neuf ou d'occasion)
 - valeur de remplacement des, emplacements présents (en euro) :
 - mobil-home :
 - chalet :
 - emplacement nu :
 - valeur de réparation des différents emplacements (en euro) :
 - mobil-home :
 - chalet :
 - emplacement nu :
 - sur-élévation des mobil-homes et des chalets présents (oui/non):
 - si oui, quels frais cela a engendré ? (en euro) :
- Perte d'activité :
 - temps nécessaire pour la remise en état de chaque emplacement (en jour) :
 - mobil-home :
 - chalet :
 - emplacement nu :
- Employés du camping :
 - Nombre d'employés selon les différentes périodes de l'année :
 - Pérennité ou renouvellement des employés ?

Questions majoritairement qualitatives :

2.2. Inondation vécue : quels impacts ?

Présentation rapide des types d'inondation

- Le camping a-t-il déjà été concerné par une inondation ?
 - Si oui, préciser chacune des dates (si possible jour/mois/année)
- Détailler l'inondation la plus marquante que le camping ait connu
 - Le scénario général
 - eau dans le camping, de nuit /jour, accès impossible, évacuation, fermeture momentanée, fin de saison etc.
 - Nombre de personnes présentes :
 - occupants :
 - personnels :
 - Les impacts matériels (préciser à chaque fois : pas de désordre, sali, endommagé, détruit)
 - Pour les emplacements de locations (préciser présence d'eau ou pas, et ce qui a été endommagé)
 - Chalet :
 - Mobil-home :
 - Pour les bâtiments en dur :
 - Pour les équipements sportifs ou de loisir :
 - Végétation :
 - Réseau électrique / réseau d'eau potable :
 - Sol (voiries...):
 - Autre :
 - Les impacts humains
 - blessés, décès, stressés
- La gestion de crise
 - Quand et comment est arrivé l'information au camping ?
 - Y-a-t-il eu une évacuation ? Si oui, comment s'est-elle déroulée ?
 - De quelle manière les campeurs ont été pris en charge (et par qui) pour le logement après l'événement ? (rester dans le camping, relogement par la mairie etc.)
 - Avez-vous fait une déclaration d'assurance ? Si oui, quels ont été les montants (déclarés / indemnisés) ? Comment ce sont passés les échanges avec l'assurance ?
 - Comment s'est passé la phase de nettoyage ? (durée, main d'œuvre)
 - Comment ce sont passées les réparations ? (durée, main d'œuvre)

- Quel est votre gestion des déchets liés aux inondations (tout type de déchets) ?
 - Où ? (bennes, terrain dans le camping etc.)
 - Aides ? (mairie, pompier, entourage etc.)
 - Si des mobil-homes et/ou chalets sont détruits : qu'en faites vous ?
- Si des mobil-homes et chalets sont endommagés et/ou détruits : décidez-vous d'ouvrir le camping même s'ils ne sont pas encore remis en état ? ou décidez-vous de fermer jusqu'à la remise en état ?
- Implications à plus long terme
 - Suite à cette/ces inondation(s), avez-vous modifié des installations dans le camping ? De votre propre initiative ? Suite à des recommandations de l'État ?
 - Y a t'il des effets sur les réservations suite à une inondation ou un cumul d'événement (sur le camping ou plus largement au sein de la commune) ?
 - Si oui, avez-vous une estimation ? (fourchette du nombre d'annulation par exemple)
 - Avez-vous ressenti un effet sur les saisons suivantes ?
- Brièvement, quelles ont été les différences significatives des autres inondations ?

2.3. Connaissance et prévention du risque

- Depuis combien de temps êtes-vous gestionnaire de ce camping ?
- Par quelles sources d'informations savez-vous qu'il est ou n'est pas en zone à risque d'inondation / submersion marine ?
 - Détailler : les différentes sources d'informations, le type d'information fournit et la manière dont vous les avez connu
 - A quelle fréquence consultez-vous les sources d'informations qui vous permettent d'être alerté et de vous préparer aux inondations ?
- Avez-vous des repères de niveau de crue ou de pluie qui permettent de vous alerter d'un risque d'inondation ?
- Avez-vous mis en place des mesures de protection / d'adaptation ? Si oui, lesquelles et où ?
- Comment informez-vous les campeurs des risques d'inondation ? Comment affichez-vous le risque sur le terrain de camping ?
- Est-ce que le personnel reçoit une formation sur la prévention et la gestion des risques d'inondation ?
- Quels rôles les employés de ce camping peuvent tenir lors d'une inondation ?
- Avez-vous déjà réalisé des exercices d'évacuation ?
- Pensez-vous que les consignes de sécurité et les informations nécessaires pour l'alerte et l'évacuation soient suffisantes (pour les occupants et le personnel) pour un bon déroulement en cas d'inondation ?
 - Si insuffisant, quels dispositifs / informations manqueraient-ils ?

2.4. Alerte et évacuation (en général)

- Qui est le responsable de la sécurité du camping en cas d'urgence ?
- Comment avez-vous eu l'information pour lancer l'alerte ?
 - Par quel(s) acteur(s) : vous-même, SDIS, maire, préfet ou autre
- Quel est votre système d'alerte ?
 - les dispositifs :
 - les messages d'alerte :
 - Quelle différence d'alerte selon le degré du risque (vigilance orange / rouge) ?
- Avez-vous déjà dû évacuer le camping ? Sous quelles conditions (sous arrêté préfectoral etc.) ?
- Comment se passe une évacuation ?
 - Où allez-vous ? Dans une zone refuge externe au camping ?
 - Comment avez-vous choisi / aménagé votre zone refuge ?
- Êtes-vous sollicité (par : mairie, préfet, autre) pour participer aux politiques de prévention du risque inondation ?

Annexe B

Annexe - Chaînes de traitement

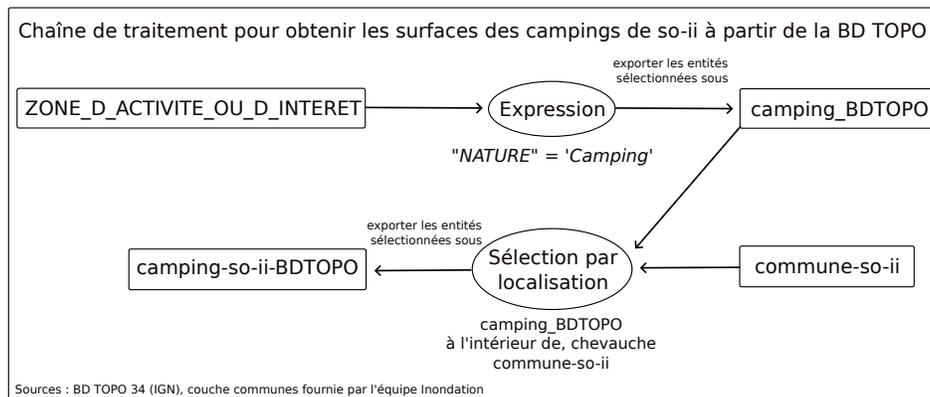


FIG. B.1 : Chaîne de traitement pour obtenir les surfaces des campings de so-ii à partir de la BD TOPO - E. Mondoloni, 2023

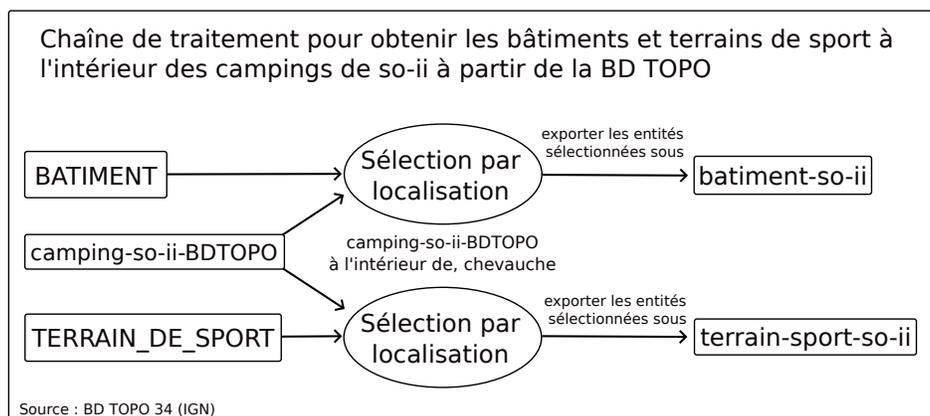


FIG. B.2 : Chaîne de traitement pour les bâtiments et terrains de sport des campings de so-ii à partir de la BD TOPO - E. Mondoloni, 2023

data-common/bibliographie/bibliographie-commune,bib/emma-mondoloni