

Évènements de submersions et dégâts pour la côte basque

Sommaire

5.1 Le Pays basque français	52
5.2 Recherche documentaire sur les évènements de submersion . . .	53
5.2.1 Recensement des sources d'informations	53
5.2.2 Création d'un premier tableau de données	54
5.2.3 Premier catalogue de tempêtes	55
5.2.4 Choix de Biarritz comme ville pilote	56
5.3 Catalogue des évènements identifiés	61
5.3.1 Résultats pour la digue de l'Artha à Saint-Jean-de-Luz	61
5.3.2 Résultats pour la Grande Plage de Biarritz	63

Dans le chapitre précédent, des séries temporelles couvrant la période 1949-2015 ont été obtenues pour les variables d'aléa décrites dans le chapitre 2. La qualité de ces données simulées ou issues de réanalyses a été vérifiée et corrigée dans le cas des séries temporelles d'états de mer pour une meilleure adéquation à la réalité.

Afin de pouvoir expliquer les dégâts à la côte lors d'évènements de submersion, il est nécessaire d'obtenir, simultanément aux séries temporelles de variables d'aléa, des observations de présence/absence de dégâts. Pour obtenir de telles observations, il a été nécessaire de réaliser un travail de recherche historique à partir de nombreuses sources de données de fiabilités variables. Ce travail a été effectué en collaboration avec deux étudiantes, Marion Beauvivre et Estelle Egurolla, lors de leur stage de fin de Master. Dans un premier temps, leurs missions étaient d'aider au recensement des évènements potentiellement liés à la submersion et aux dégâts à la côte à partir des sources d'information disponibles (presse, archives municipales et départementales). Dans un deuxième temps, en procédant par recoupements, il a été nécessaire de confirmer ou d'infirmer le caractère réel de ces évènements.

Les résultats de ces travaux prennent la forme d'un catalogue de tempêtes donnant les dates de début et de fin de chaque évènement ainsi que l'intensité des dé-

gâts.

Le chapitre est organisé comme suit. Tout d’abord, le travail qui a permis de lister tous les évènements potentiels de submersion pour toute la côte basque française sera décrit. Les processus d’affinage et de recoupement d’informations permettant de confirmer ou d’infirmes ces évènements seront ensuite présentés. Notons que, pour des raisons de temps et de moyens, la recherche s’est finalement focalisée sur deux zones d’études : la Grande Plage de Biarritz et la digue de l’Artha à Saint-Jean-de-Luz.

Le contenu de ce chapitre a donné lieu à une publication dans le *Journal of Coastal Research* lors de la conférence “International Coastal Symposium” (ICS 2018) à Busan, Corée du Sud, en mai 2018. L’article est disponible en annexe pages 118 à 123.

5.1 Le Pays basque français

L’étude réalisée dans ce document porte sur la partie littorale du Pays basque français. Dans la section 1.1, cet espace a été présenté succinctement d’un point de vue historique et géographique. Ce territoire, à cheval entre la France et l’Espagne, est délimité par le Béarn à l’est, le département des Landes au nord, les Pyrénées au sud et le Golfe de Gascogne à l’ouest. La carte de la figure 1.1 précise cette situation. Huit communes littorales sont recensées au sein de cette région : Anglet, Biarritz, Bidart, Guéthary, Saint-Jean-de-Luz, Ciboure, Urrugne et Hendaye. Le profil naturel du Pays basque est caractérisé par ses roches escarpées, ses plages de longueur moyennes séparées par des caps et ses falaises peu élevées. Plus précisément, sur une bande d’une quarantaine de kilomètres, il y a alternance entre falaises rocheuses et plages sableuses. Ce type de littoral s’oppose, par exemple, aux plages Landaises sensiblement plus longues.

Le littoral basque présente une forte vulnérabilité aux évènements de submersion et plus généralement à l’océan. En effet, les phénomènes climatiques (vents, vagues,...) et anthropiques (urbanisation, démographie,...) ont une forte influence sur le morphodynamisme du littoral. En France, la baisse de mortalité subséquente à l’industrialisation démarrée au XIXe siècle a provoqué une croissance démographique. Les littoraux ont ainsi constaté une densification de leurs espaces urbains. Cette évolution s’explique notamment par les changements sociétaux et culturels rencontrés en France. Le développement d’une société de loisirs a amené un développement d’activités telles que le tourisme balnéaire ou le thermalisme, notamment au Pays basque. Ces changements ont largement vectorisé un aménagement urbain très proche du trait de côte. Par exemple, dans la ville de Biarritz, de nombreux bâtiments publics comme le Casino de l’Hôtel de ville sont au bord de la Grande Plage.

5.2 Recherche documentaire sur les évènements de submersion

Dans cette section, nous allons détailler le protocole mis en place pour explorer les sources de données décrivant les dommages ayant potentiellement affectés le littoral du Pays basque. Rappelons que l'objectif est de constituer une base de données sous forme de catalogue de tempêtes historiques et notons qu'une telle base permettrait, entre autres, de déterminer le caractère exceptionnel ou non de l'hiver 2013-2014.

Malgré les progrès des prévisions météorologiques, il est impossible d'anticiper précisément la quantité de dégâts qu'un évènement de submersion pourrait produire. En réunissant des informations historiques de 1950 à aujourd'hui, il devrait être possible d'avoir une vision plus précise de la quantité de dégâts engendrée par la submersion au cours de cette période. Les recherches sur les dégâts d'évènements de submersion ont porté, dans un premier temps, sur l'intégralité de la côte basque.

La méthode a consisté à identifier la date d'un évènement, puis à quantifier les dégâts ayant eu lieu au cours de cet évènement. Cette étude s'est inspirée du guide méthodologique du projet COCORISCO (CONnaissance, COMpréhension et gestion des RISques Côtiers) [20] qui propose d'utiliser les recherches archivistiques pour localiser des évènements tout en prenant en considération l'évolution de la vulnérabilité de la bande littorale.

5.2.1 Recensement des sources d'informations

Trois sources de données ont été utilisées pour réunir des informations sur chaque évènement : les archives de la presse écrite, les archives départementales et les archives municipales. Tout d'abord, nous allons détailler les processus de récupération des données pour chaque source.

Les catalogues de données Europresse et Factiva sont des archives numérisées des médias. Leur avantage principal est le regroupement dans une seule base de données de différentes sources d'informations (presse écrite, radio, ...). L'utilisation conjointe des mots clés *Biarritz*, *dégâts*, *vague* et *submersion*, ainsi que l'alternance de l'utilisation des deux bases de données, a permis de retrouver des articles issus notamment du quotidien Sud-Ouest et du journal Le Monde. Les archives de Sud-Ouest remontent à 1994 alors que celle du Monde remontent jusqu'en 1990. En plus de l'utilisation de ces bases de données, une recherche au sein des archives papiers de la médiathèque municipale de Bayonne a été effectuée. Cette dernière possède la plupart des journaux depuis 1960. Pour éviter de traiter un trop grand volume de données à la main, une sélection de dates a tout d'abord été effectuée en utilisant les données d'états de mer vues et corrigées au chapitre précédent. En se basant sur H_s , il a été décidé de ne garder que les périodes pour lesquelles la hauteur significative des vagues dépasse 5 m (ce qui correspond, approximativement, au quantile d'ordre 99% de H_s) pendant au moins 12 heures consécutives. À partir des dates obtenues

grâce à cet algorithme de sélection, une lecture des journaux à des dates proches a permis de repérer les évènements ayant potentiellement conduit à des dégâts.

Les archives départementales et les archives municipales regroupent les documents et dossiers des travaux et réunions menés en cas de dégâts liés à la submersion. Ces informations sont assez peu accessibles et sont noyées dans des dossiers très volumineux. De plus, les informations sont relatives uniquement aux infrastructures et aux bâtiments publics. Néanmoins, ce type de dossier peut aider à confirmer la présence d'un évènement au cours d'une période donnée.

Les informations issues de la presse et des archives présentent des biais importants. En effet, elles sont lacunaires et subjectives de par leur format. Par exemple, un article de journal relate des faits marquants et volontairement n'est pas exhaustif en fonction de l'auteur et de la manière dont la rédaction de l'article a été menée. Un dossier public est, quant à lui, traité du point de vue d'une commune ou du département avec un étiquetage qui n'est pas toujours optimal et des informations qui peuvent être difficiles à interpréter quantitativement. Par exemple, on peut trouver plusieurs fois le même document concernant le même évènement avec des coûts de travaux différents selon le stade d'avancement du projet de réparation. De plus, certains travaux ne correspondent pas forcément à un évènement spécifique. De manière générale, les informations issues de ces recherches sont de nature qualitative et ont besoin d'être affinées pour obtenir un catalogue de tempêtes le plus complet et précis possible.

5.2.2 Création d'un premier tableau de données

Les différentes sources décrites dans la section précédente ont été utilisées pour la recherche des évènements de submersion. Pour obtenir des résultats intéressants, il a fallu tout d'abord homogénéiser les données en fonction des différentes sources : les articles de journaux ont plutôt tendance à décrire les dégâts alors que les dossiers des archives départementales et municipales proviennent principalement de services techniques avec des coûts de réparation. Pour créer une fiche tempête, il a été ainsi nécessaire d'interpréter correctement chaque source de données, et de compiler les données issues de chaque source de manière la plus claire possible. Notons que le travail de recueil des données s'est avéré très fastidieux et extrêmement coûteux en temps, ce qui fait que certaines sources n'ont pas encore été explorées (comme les archives municipales de Bayonne par exemple).

Ce premier travail de recherche historique a conduit à l'identification de 102 documents relatifs à des tempêtes potentielles impactant un ou plusieurs endroits que nous appellerons *dossiers sources* dans la suite. Nous allons maintenant décrire un premier affinage des informations récoltées.

Les 102 dossiers sources obtenus ont conduit à la réalisation d'un tableau très volumineux dans lequel chaque ligne correspond à un endroit impacté par un évènement. Ainsi, fréquemment, un même dossier source a conduit à l'insertion de plusieurs lignes (une par endroit référencé dans le dossier). De plus, il ne peut pas

être exclu à ce stade que plusieurs lignes (et donc plusieurs dossiers sources) concernent en réalité un même évènement. La réalisation de ce tableau a été possible après de très longues heures de lecture des dossiers sources et de restitution d'informations.

Chaque ligne du tableau a été divisée en trois parties :

- une première partie concernant la description des aléas;
- une seconde partie liée aux dégâts;
- et une dernière partie listant les réactions humaines engendrées.

En ce qui concerne la partie décrivant les aléas, elle peut contenir les dates de début et de fin des évènements. Si cette information est présente, cela permet ensuite de regrouper les dossiers sources concernant un même évènement. Pour chaque ligne, les informations considérées permettent souvent d'identifier la nature de l'évènement en se focalisant sur les données de précipitations, de vent, sur la hauteur des vagues, la marée et, plus généralement, sur tout ce qui peut conduire à la submersion. Il est ainsi fréquemment possible de dire si, oui ou non, il s'agit d'un évènement de submersion. En conclusion, cette première série d'informations du tableau a permis d'identifier les différents évènements et, éventuellement, leurs dates de survenue.

En ce qui concerne la partie du tableau décrivant les dégâts, elle permet souvent de déterminer le lieu et la nature des dommages occasionnés. Des bâtiments et infrastructures ont-ils été touchés? Des blessés ou morts ont-ils été recensés? Ces informations permettent de quantifier l'intensité des dégâts au cours d'un évènement, et, entre autres, de comparer plusieurs évènements distincts en termes d'impact. Pour cela, à partir de la lecture des dossiers sources concernant un évènement, nous avons déterminé si l'évènement a été très destructeur ou non.

Enfin, en ce qui concerne la partie du tableau liée aux réactions humaines, la lecture des dossiers sources a permis d'obtenir des informations sur l'intervention, au cours de l'évènement, de services d'urgence tels que les pompiers, la gendarmerie ou les services hospitaliers. De plus, les documents techniques référencés dans les dossiers sources décrivent régulièrement les interventions humaines de réparation ou de prévention liées aux évènements de submersion. La difficulté a été alors de bien distinguer les actions qui ont été entreprises consécutivement à un évènement particulier des travaux et décisions qui appartiennent à des politiques plus globales de gestion du littoral.

5.2.3 Premier catalogue de tempêtes

À partir du tableau décrit dans la section précédente structurant les informations contenues dans les 102 dossiers sources, l'objectif a été ensuite d'obtenir un catalogue de tempêtes. Pour cela, il a fallu être capable de regrouper les évènements correspondant aux mêmes dates. Le caractère imprécis des informations disponibles a rendu ces regroupements très compliqués. Devant la complexité de la tâche, nous avons décidé de restreindre l'étude à la ville de Biarritz. Ainsi, dans le

tableau décrit dans la section précédente, nous n'avons gardé que les lignes mentionnant explicitement la ville de Biarritz. Malheureusement, il s'est avéré très difficile à ce stade de clairement identifier les dates de début et de fin des évènements. De plus, une quantification claire des dégâts a été plus compliquée que prévu. Nous avons donc réalisé qu'une nouvelle analyse des informations ainsi que de nouvelles recherches documentaires étaient nécessaires afin d'obtenir un catalogue de tempêtes fiable.

5.2.4 Choix de Biarritz comme ville pilote

Dans le tableau obtenu précédemment, la ville de Biarritz est celle qui s'avère la plus représentée. Cela s'explique par sa vulnérabilité aux évènements de submersion et son urbanisation. Les évènements récents de 2013-2014 ont conduit à totalement reconsidérer les politiques de prévention et de protection de la zone littorale de Biarritz qui fait une dizaine de kilomètres. Comme le montre la photographie 5.1, le littoral nord de la ville, proche du centre historique a l'urbanisation la plus dense. Parmi les sites de la ville inscrits au patrimoine en tant que sites historiques, le Phare de la Pointe Saint-Martin, l'Hôtel du Palais et le Casino Municipal sont directement placés face à l'océan Atlantique.

Afin de recenser efficacement les informations liées aux dégâts, cinq zones littorales de la commune de Biarritz ont été sélectionnées. Il s'agit des zones identifiées dans les photographies 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 et 5.6, respectivement. Ces zones sont présentées en détails dans le rapport de stage de Marion Beauvivre [44] qui contient également une description des enjeux humains et matériels exposés à la submersion. On peut notamment citer le Rocher de la Vierge sur le plateau de l'Atalaye (voir photographie 5.2) et la Grande Plage (voir photographie 5.4). Rappelons au passage que c'est la pente de cette dernière qui a été utilisée dans les calculs de run-up dans la section 4.2.1. Globalement, la zone étudiée comporte une forte urbanisation liée à la pression démographique ayant augmenté au cours du siècle dernier. Cela a résulté en l'édification de nombreux bâtiments et installations privés et publics situés à basse altitude et très proches du front de mer. Ces bâtiments présentent une forte vulnérabilité aux évènements de submersion et donc un enjeu considérable pour la ville de Biarritz.

L'analyse du tableau des dossiers sources a conduit à l'identification de 22 évènements ayant impacté la ville de Biarritz depuis 1950. Ces derniers sont listés dans le tableau de la figure 5.7 qui montre, pour chaque évènement, les zones impactées et qui sont référencés dans les dossiers sources. Un indice d'intensité des dégâts est également donné dans la deuxième colonne du tableau. Il correspond à une quantification subjective de cette intensité. L'information géographique concernant les zones impactées n'est également pas exhaustive. En effet, il est probable que l'absence de données soit uniquement due à une sélection d'informations dans les documents historiques consultés. Cela est d'autant plus vrai pour les évènements les moins récents pour lesquels la recherche historique n'a pas permis d'identifier tous les documents pertinents.



FIGURE 5.1 – Photographie de la ville de Biarritz [44].



FIGURE 5.2 – Photographie de la zone 1 : le plateau de l'Atalaye à Biarritz.



FIGURE 5.3 – Photographie de la zone 2 : le Port Vieux à Biarritz.

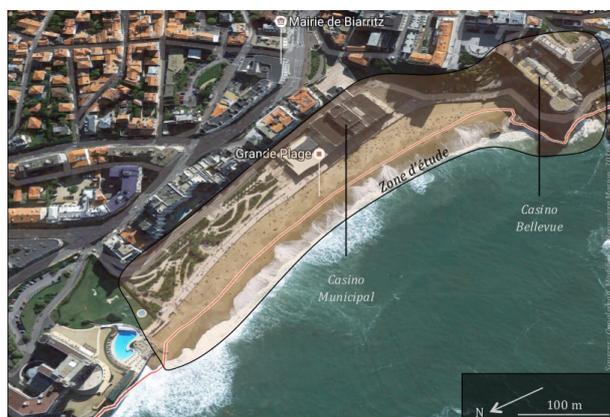


FIGURE 5.4 – Photographie de la zone 3 : la Grande Plage à Biarritz.



FIGURE 5.5 – Photographie de la zone 4 : la plage Miramar à Biarritz.



FIGURE 5.6 – Photographie de la zone 5 : le cap Saint Martin à Biarritz.

Date d'arrivée de l'aléa	Quantification subjective de l'intensité des dégâts	Zone du Plateau de l'Atalaye	Zone du Port des Pêcheurs	Zone de la Grande Plage	Zone de la Plage du Miramar	Zone du Cap Saint Martin
2 octobre 1951	2					
28 décembre 1951	2	o	o	o		
14 décembre 1958	1		o			
27 décembre 1960	1					
12 novembre 1961	1					
18 janvier 1965	2			o		
2 novembre 1967	3		o	o		
14 décembre 1968	1			o		
fin janvier 1988	0					
30 janvier 1990	2			o	o	
5 février 1996	2	o	o	o	o	
30 décembre 1998	2			o		
27 décembre 1999	2	o	o	o	o	
6 novembre 2000	1			o		
14 août 2008	1		o	o		
23 janvier 2009	2		o	o	o	o
9 novembre 2010	2	o	o	o	o	o
4 janvier 2014	3	o	o	o	o	o
1 février 2014	2	o	o	o	o	o
2 mars 2014	2	o	o	o	o	o
24 février 2015	1					
9 février 2016	2	o			o	

FIGURE 5.7 – Tableau résumant les zones impactées pour chaque évènement répertorié lors de la première partie de la recherche historique. La présence du symbole “o” indique la présence d’informations de dégâts dans la zone considérée. La date correspond à une date de début d’évènement. L’indice d’intensité des dégâts a été subjectivement associé à un évènement via les dossiers sources le concernant.

5.3 Catalogue des évènements identifiés

Comme cela a été expliqué dans les sections précédentes, durant la première phase de recherche documentaire, de nombreuses informations ont été récupérées sur les évènements de submersion de 1950 à nos jours. Cette grande quantité d'informations n'a malheureusement pas permis d'établir une classification très précise des tempêtes. En effet, les informations se sont avérées trop diffuses de par leurs formats et leurs sources. Cette première étape a cependant permis de recueillir beaucoup de données sur les dégâts. Une deuxième analyse du tableau d'évènements décrit dans la Section 5.2.2 s'est donc avérée nécessaire afin d'affiner les résultats et finalement obtenir un catalogue de tempêtes précis pour la ville de Biarritz.

Ce travail a été réalisé en collaboration avec Estelle Egurolla lors de son stage de Master au laboratoire SIAME de janvier à juillet 2017. Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet MAREA présenté dans la section 1.4. Pour la stagiaire, l'objectif de ces travaux a été, dans un premier temps, d'assimiler la thématique des dommages de submersion, et, dans un second temps, a donné lieu à la réanalyse des données décrites précédemment (notamment, les données ayant permis de construire le tableau 5.7). Cela a ainsi permis de produire un catalogue de tempêtes concernant la Grande Plage de Biarritz et d'essayer d'établir une base de données similaire pour la digue de l'Artha à Saint-Jean-de-Luz.

5.3.1 Résultats pour la digue de l'Artha à Saint-Jean-de-Luz

Afin d'essayer d'établir un catalogue de tempêtes ayant impacté la digue de l'Artha à Saint-Jean-de-Luz, des échanges avec Alain Roudil, directeur général du Développement Économique et Territorial du Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques, ont été effectués en complément des recherches documentaires précédemment décrites. Cela a permis de bien comprendre la gestion d'une telle construction et d'avoir accès aux informations les plus fiables possibles sur l'ouvrage.

La baie de Saint-Jean-de-Luz est caractérisée par deux ouvrages : la digue de l'Artha et la jetée de Socoa (voir figure 5.8). L'entretien de ces édifices de protection est effectué grâce à des blocs de pierre (photographie 5.9) qui permettent la consolidation des ouvrages après le passage des tempêtes. Chaque année, le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques décide du nombre de blocs à mouiller sur la base de trois analyses. La première analyse consiste à inspecter la partie immergée du talus grâce à des bathymétries multifaisceaux. Des analyses topographiques simples sont ensuite utilisées pour faire des relevés de la partie émergée. Enfin, une équipe de plongeurs va évaluer les mouvements des blocs au sein des cavités de l'ouvrage. Ce protocole et la disponibilité des données associées nous ont décidé à explorer les archives municipales de Socoa liées à la gestion de ces blocs pour évaluer les dommages recensés sur la digue de l'Artha.

Les archives de Socoa et la contribution de Monsieur Roudil nous ont ainsi permis de créer une base de données sur les blocs utilisés chaque année ainsi que



FIGURE 5.8 – Photographie de la baie de Saint-Jean-de-Luz.



FIGURE 5.9 – Bloc de béton utilisé pour renforcer la digue de l'Artha en vue de l'hiver suivant.

sur les travaux de maçonnerie réalisés. Les résultats sont disponibles en annexe aux pages 110 à 112. Bien que les données récentes soient relativement complètes, ce n'est pas le cas pour toutes les données relatives à l'entretien de la digue au cours

du XXe siècle. De plus, les données de nature financière concernent souvent l'ensemble de la baie et ne permettent donc d'évaluer le montant des travaux pour la seule digue. Ces informations n'ont donc pas pu être exploitées efficacement dans le cadre de cette étude. Ainsi, nous n'avons malheureusement pas été en mesure d'établir une variable reflétant suffisamment bien les dommages subis par la digue au cours du temps et, en conséquence, nous n'avons pas été en mesure d'établir un catalogue fiable de tempêtes ayant impacté cet ouvrage et, par conséquent, de réaliser une étude statistique de dommages comme celle réalisée sur Biarritz au chapitre 6.

5.3.2 Résultats pour la Grande Plage de Biarritz

Pour la Grande Plage de Biarritz, l'objectif a été d'obtenir un résumé clair et concis de chaque évènement de submersion pour la période 1949-2015 en affinant les recherches documentaires effectuées précédemment. Cela a également permis d'alimenter les bases de données du GIS Littoral Basque.

À partir des dossiers sources énumérés précédemment, nous avons cherché à comptabiliser tous les évènements recensés et à les caractériser précisément. La réanalyse a consisté à extraire uniquement les données nécessaires à la poursuite de notre étude. Nous rappelons que les informations qui vont nous intéresser concernent les dates de survenue (début et fin), la submersion (oui ou non) et les dégâts (quantité/intensité).

La submersion est plutôt difficile à déterminer pour chacun des évènements retenus. En effet, ce terme est rarement utilisé dans les documents et la nature de chaque aléa est assez difficile à établir uniquement via leur lecture. Pour aider à déterminer si un évènement répertorié correspond à de la submersion, les séries temporelles provenant des jeux de données validés et corrigés au chapitre 4 ont été utilisées : lorsqu'un évènement de submersion est suspecté après lecture des documents, il a été confirmé ou infirmé en consultant les valeurs des variables H_s et η aux dates correspondantes. Ce processus a uniquement servi de guides en cas de doutes, le recensement d'un évènement est avant tout basé sur l'analyse documentaire.

Pour chaque tempête potentielle, nous avons procédé comme suit :

- si la submersion est peu probable, l'indice de submersion a été mis à 0;
- si la submersion est très probable, l'indice de submersion a été mis à 1.

Pour l'indice quantifiant les dommages liés à un évènement, une relecture de chaque source d'information liée à la tempête a été effectuée et l'intensité de dégâts a été quantifiée de la façon suivante :

- l'indice a été mis à 0 si aucun dommage n'est recensé dans les sources documentaires;
- la valeur 1 a été attribuée à l'indice dans le cas de dommages relativement peu importants;

- <u>Tempête n° ...</u>	
Date de début de l'événement :	
Date de fin de l'événement :	
Principales communes touchées	
<u>Par la tempête :</u>	<u>Par la submersion :</u>
Nature de l'aléa :	
<i>Description d'après la presse et les archives.</i>	
D'après la presse et les archives, la tempête est caractérisée par :	
<ul style="list-style-type: none">- Le vent- La pluie- Les vagues- La hauteur d'eau ou les forts coefficients+ Données chiffrées si possible	
Description des dommages :	
<i>Résumé d'après la presse et les archives.</i>	
Sources :	
Interprétation :	
<i>Suspicion de submersion ?</i>	

FIGURE 5.10 – Présentation générique d'une fiche tempête pour le catalogue réalisé.

— pour des dommages importants voire irréversibles, la valeur 2 a été utilisée.

La réanalyse de toutes les informations disponibles a permis de comptabiliser 30 tempêtes entre 1950 et 2015. Afin de synthétiser les connaissances obtenues par les travaux de recherche historique, des fiches tempêtes au format A4 ont été créées. Un exemple de fiche pour un évènement est donné dans la figure 5.10.

L'ensemble des informations contenues dans ces fiches est synthétisé dans le tableau donné en annexe aux pages 105 à 108. La base de données ainsi obtenue est clairement plus précise que lors de la première phase de recherches documentaires et nous estimons que son degré de fiabilité est assez élevé. Néanmoins, la nature des sources d'informations étant la même, il faut tout de même garder à l'esprit qu'il peut subsister des erreurs dans le catalogue réalisé.

Rappelons que nous avons choisi de concentrer les recherches sur la commune de Biarritz pour des raisons de temps et de moyens. Ainsi, la recherche historique présentée dans ce travail a avant tout cherché à mettre en évidence les dommages concernant cette ville. Un dernier affinage a été réalisé sur l'ensemble des données pour recentrer les résultats sur la Grande Plage de Biarritz. En plus des données précédemment recueillies, une exploration des archives de la commune de Biarritz a été réalisée. Le tableau présenté en annexe aux pages 108 à 110 regroupe tous les renseignements sur les évènements recensés au cours de ces travaux de recherche. Ce tableau a servi de base pour créer une série temporelle de dommages pour la ville de Biarritz. Un catalogue plus complet a été établi [54] et regroupe toutes les informations concernant les tempêtes à Biarritz. Dans ce document, quatre indices concernant la submersion et les dommages sont utilisés pour décrire les évènements. Ces indices synthétisent les informations des bases de données produites au cours des travaux précédents. En plus des indices précédemment utilisés, des indices de confiance ont été ajoutés afin de pouvoir distinguer les évènements pour lesquels les informations récoltées semblent complètes des évènements où les documents soulèvent quelques doutes. Ainsi, en résumé :

- indice de submersion : 1 si submersion, 0 sinon ;
- indice de confiance de submersion : 1 si l'on peut accorder une grande confiance à l'indice précédent, 0 sinon ;
- indice de dommages : 0 si pas de dommages, 1 si dommages modérés et 2 si dommages importants ;
- indice de confiance de dommages : 1 si l'on peut accorder une grande confiance à l'indice précédent, 0 sinon.

Pour la Grande Plage, les évènements recensés sont décrits dans le tableau 5.1. Pour les dégâts, 21 évènements d'intensité 0 (dont 1 avec une faible confiance), 4 évènements d'intensité 1 (dont 1 avec une confiance à 0 correspond à novembre 1967) et 5 évènements d'intensité 2 (tous avec une confiance de 1) ont été dénombrés. Pour la submersion, 13 évènements ont été répertoriés, soit 4 de plus que pour les évènements avec dommages. Cela signifie que seuls quatre évènements ont conduit à de la submersion sans faire de dommages. Notons néanmoins que 2 de ces évènements n'ont pas une bonne confiance. Pour cette raison, l'analyse présentée dans le chapitre suivant n'a pas utilisé les indices de submersion mais seulement les indices de dommages.

Nom/Num.	Début	Fin	Submersion	Conf.	Dommages	Conf.
1	28/12/1951	30/12/1951	1	1	2	1
2	14/12/1958	15/12/1958	0	0	0	1
3	12/11/1961	14/11/1961	0	0	0	1
4	17/01/1965	20/01/1965	1	1	1	1
5	30/10/1967	05/11/1967	1	1	1	0
6	11/12/1968	17/12/1968	1	1	0	0
7	20/01/1972	22/01/1972	1	0	0	1
8	06/02/1974	08/02/1974	1	0	0	1
9	24/01/1984	25/01/1984	0	0	0	1
10	30/01/1988	01/02/1988	0	0	0	1
11	25/02/1989	27/02/1989	0	0	0	1
12	30/01/1990	01/02/1990	1	1	1	1
13	07/02/1996	09/02/1996	0	0	0	1
14	28/12/1998	02/01/1999	1	1	1	1
Martin	27/12/1999	31/12/1999	0	1	0	1
16	06/11/2000	10/11/2000	0	0	0	1
17	07/12/2000	09/12/2000	0	1	0	1
18	14/08/2008	16/08/2008	0	0	0	1
Klaus	23/01/2009	25/01/2009	0	0	0	1
20	09/11/2010	11/11/2010	1	1	2	1
Quirin	15/02/2011	17/02/2011	0	0	0	1
22	18/02/2011	23/02/2011	1	1	0	1
23	13/12/2011	18/12/2011	0	0	0	1
24	26/01/2013	31/01/2013	0	1	0	1
25	09/02/2013	14/02/2013	0	0	0	1
Dirk	23/12/2013	26/12/2013	0	0	0	1
Hercules	04/01/2014	08/01/2014	1	1	2	1
Nadja	01/02/2014	03/02/2014	1	1	2	1
Andrea	26/02/2014	03/03/2014	0	0	0	1
Christine	03/03/2014	06/03/2014	1	1	2	1

TABLEAU 5.1 – Base de données des dégâts liés à la submersion à Biarritz. Quand les événements correspondent à des tempêtes connues, leur nom est utilisé sinon leur numéro. Les indices de confiance sont codés en 1 (confiance) ou 0 (pas confiance). Les dégâts sont codés en intensité 0 (faibles/absents), 1 (modérés) ou 2 (importants). Et la submersion est codé par 1 (présence) et 0 (absence).