



HAL
open science

Feux de brousse de 2019-2020 : l'évolution de la vulnérabilité des populations du Victoria face aux mégafeux. Approche comparative sur deux sites côtiers

Aymeric Le Gall

► To cite this version:

Aymeric Le Gall. Feux de brousse de 2019-2020 : l'évolution de la vulnérabilité des populations du Victoria face aux mégafeux. Approche comparative sur deux sites côtiers. Environnement et Société. 2022. dumas-03891606

HAL Id: dumas-03891606

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03891606v1>

Submitted on 9 Dec 2022

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.



Année universitaire 2021 - 2022



Feux de brousse de 2019-2020 : L'évolution de la vulnérabilité des populations du Victoria face aux mégafeux. Approche comparative sur deux sites côtiers



Image construite à partir de données de la NASA récoltées entre le 5 décembre 2019 et le 5 janvier 2020

Présenté par Aymeric Le Gall

Sous la direction de Freddy Vinet, maître de conférences à l'université Paul-Valéry-Montpellier.

Soutenu le 13 juin 2022

Mémoire de Master 1 :

Composante : Faculté des Sciences humaines et des Sciences de l'Environnement, UFR 3

Mention : Géographie, Aménagement, Environnement et Développement

Parcours : Gestion des Catastrophes et des Risques Naturels

Remerciements :

Tout d'abord, je n'aurai pas pu réaliser mon mémoire sans ma formation dans le Master GCRN. Je remercie donc tous les enseignants et intervenants qui m'ont permis d'acquérir les compétences et connaissances essentielles pour la réalisation de ce mémoire.

Je remercie plus particulièrement Monsieur Freddy Vinet, le directeur de mon mémoire, pour sa disponibilité à répondre à mes questions durant l'intégralité de mon mémoire en Australie.

Ce mémoire n'aurait pas pu se réaliser sans ma famille, qui a été d'un soutien permanent lors des moments les plus durs. Ils m'ont donné une grande motivation pour réaliser ce mémoire. Ce cercle familial m'a aussi donné beaucoup de coordonnées d'acteurs des feux importants pour la réalisation de ce travail.

Je souhaite remercier Eric Chevreul et Eliette Dupre Husser, qui sont mes deux premiers contacts en Australie et qui sont à la source de la création de mon réseau d'acteurs professionnels des feux de forêt que j'ai rencontrés sur l'île.

C'est naturellement, que je remercie du fond du cœur tous les acteurs que j'ai interrogés, qui protègent la population des feux de forêts que ce soit en France ou en Australie, d'avoir pris le temps de répondre à toutes mes questions à ce sujet :

Le Lieutenant-Colonel Nicolas Coste, qui entre deux réunions a accepté une interview téléphonique. Il m'a apporté beaucoup de connaissance sur les feux de la saison 2019-2020 juste avant que je parte en Australie.

Je remercie Nathalie Simenel-Amar, qui m'a donné beaucoup de documents de l'ambassade de France de Cambera sur le thème des feux de forêts. Très réactive à mes questions, j'ai beaucoup apprécié son attitude.

Le docteur Alexander Filkov de la prestigieuse Université de Melbourne. J'ai découvert l'histoire de Mallacoota grâce à un de ses dossiers posté sur internet. Ça a été un honneur de discuter avec une personne aussi compétente sur les feux de brousse en Australie. Particulièrement sur la végétation pyrophyte australienne. Je suis sorti de cette discussion avec énormément de connaissances.

Comment ne pas remercier les résidents de Mallacoota !

Dans un premier temps Kate Cowdenn, qui m'a présenté le village et une partie des habitants dès mon arrivée. Elle était disponible à toute mes requêtes et à toutes questions sur les feux.

Lyn Harwood, l'ancienne co-directrice de la caserne CFA de Mallacoota, toujours en activité. Je la remercie de m'avoir ouvert les portes de la caserne du CFA de Mallacoota, et d'avoir partagé tous ces documents et connaissance. Une femme qui m'a impressionnée dans son dévouement à la reconstruction et à la résilience du village face aux feux.

Mon cœur se tourne pour les habitants de Mallacoota. Des habitants d'une grande générosité, qui ont directement partagé leurs biens et expériences dès mon arrivée dans le village. Ils n'ont pas hésité à remémorer leur traumatisme en répondant à mes questions.

Je remercie aussi les habitants d'Apollo Bay, qui ont répondu à toutes mes questions et pour certains m'ont ouvert la porte de leur maison. Je les remercie du temps qu'ils ont pris pour répondre à mon questionnaire.

Pour finir, je remercie ma mère et Marine Ponsard ma marraine du Master GCRN, qui m'ont encouragé dans ce périple, et qui ont été d'une aide exceptionnelle pour la réalisation de ce mémoire.

Un dernier remerciement pour les collègues du master, particulièrement Teddy Julian pour l'impression de ce mémoire.

Table des matières

Introduction	7
Méthodologie.....	10
1. Découverte d'un territoire, l'Australie terre de feu	14
1.1 Le continent Australien et ses particularités	14
1.1.1 Description, localisation et situation de l'île Australe.....	14
1.1.2 L'histoire de l'Australie dans ses grandes lignes	15
1.2 Caractéristiques des incendies ou feux de forêts (bushfire) en Australie, focus sur l'Etat de Victoria.....	17
1.2.1 Introduction à l'aléa	17
1.2.2 Présentation de l'Etat de Victoria, territoire à climat et végétation propices aux incendies.....	20
1.2.3 Les feux de forêts une tradition dans la population aborigène	23
1.2.4 Historique et bilan de ce phénomène dans l'Etat de Victoria	24
2. Retour d'expérience sur les Mégafeux de 2019-2020.....	26
2.1 Causes et records de la catastrophe.....	28
2.1.1 Une première cause : de fortes anomalies de circulation atmosphérique à grande échelle	28
2.1.2 La question de l'attribution au réchauffement climatique	30
2.1.3 Des phénomènes multiples due à cette crise dévastatrice	32
2.1.4 Le bilan humain, matériel, et environnemental des feux de 2019-2020	34
2.2 La gestion des feux de forêts dans l'Etat de Victoria : Chronologie d'un gouvernement dépassé par la catastrophe.....	35
2.2.1 Description des systèmes de gestion des agences et du gouvernement sur les feux de forêts dans le Victoria	35
2.2.2 Chronologie des surfaces brûlées dans le Victoria : Focus sur la région Est-Gippsland.....	40
2.2.3 Déroulement de la crise dans le village de Mallacoota	42
2.2.4 Manque de préparation dans la gestion des forêts : une affaire politique	44
2.2.5 L'étude menée par questionnaire sur l'évolution de la vulnérabilité de la population suite à cette crise	46
3. Délimitation des territoires d'études, méthodes de comparaison temporelle et spatiale des différentes vulnérabilités de la population.	47
3.1 Délimitation des deux secteurs d'études	47
3.1.1 Le village de Mallacoota dans l'Est Gippsland, un territoire à haut risque et touristique.....	47
3.1.2 Apollo Bay, village balnéaire à forêt tropicale à l'Ouest du Victoria.....	49
3.2 Evaluation de la connaissance et du degré de préparation de la population face aux feux de forêts à Mallacoota	49

3.2.1	Pré-crise : Mallacoota une communauté soudée face aux feux mais fortement marginalisée en termes d'aide et d'équipement.....	50
3.2.2	Perception de la population diminuée par un manque de communication avec l'état	52
3.2.3	Préparation face aux feux comprise par les habitants	55
3.2.4	Post-Crise : Renforcement de la perception du risque suite au cauchemar vécu par la population.....	58
3.3	La connaissance des feux par la population d'Apollo Bay, un espace non touché par les feux	61
3.3.1	Une population qui a suivi les normes de préparation dictées par l'Etat	62
3.3.2	Des villageois toujours sereins par le non vécu des feux de 2019-2020	64
3.4	Synthèse de comparaison des connaissances et préparation face aux feux des résidents des deux villages	65
3.5	Gestion des choix stratégiques d'évacuations dans différentes parties de l'Etat, étude cartographique de la vulnérabilité des populations.....	66
3.5.1	Les choix stratégiques de la « <i>Country Fire Authority</i> » des zones de lieux sûrs pour la population, exemple des deux villages étudiés	66
3.5.2	Analyse et questionnement de la population sur l'évacuation à Mallacoota.....	68
3.5.3	Le choix d'évacuer en zone de dernier recours ou de défendre sa maison : une réponse divergente.....	69
4.	Post-Crise : Restauration et conséquences des feux à Mallacoota	71
4.1	Impact de la catastrophe à Mallacoota	71
4.1.1	L'état de la faune et de la flore après le passage des feux	71
4.1.2	Cartographie des bâtiments détruits par les incendies à Mallacoota	72
4.2	Le Temps de la reconstruction et de la récupération à Mallacoota	73
4.2.1	Récupération des feux de brousse : reconstruction lente à fortes conséquences économiques et sociales	73
4.2.2	Une reconstruction résiliente dictée par le classement BAL	75
4.2.3	Méthodes par grille d'analyse des matériaux des bâtiments reconstruits à Mallacoota.....	77
4.3	La résilience par l'autonomie communautaire : Focus sur Mallacoota	81
4.3.1	Approche communautaire pour le rétablissement du village.....	81
4.3.2	A deux ans des feux, les solutions et aménagements réalisés à Mallacoota ...	83
	Conclusion Générale :	87
	Références Bibliographiques :	89
	Références Sitographiques:	90
	Liste des Figures:	93
	Liste des Tableaux:	96
	Liste des Annexes :	97
	Résumé.....	102

Introduction

Le 27 novembre 2021, 26^{ème} Conférences des parties (COP26) à Glasgow sur le réchauffement climatique. Scott Morrison le premier ministre de l'Australie refuse de s'engager dans la sortie des énergies fossiles pour le motif suivant : « *Nous voulons être sûr qu'il n'y ait pas de conséquences déraisonnables ou de perte d'emplois dans nos régions* ».

A peine l'Australie sortie de la crise sanitaire du covid-19 et des confinements intenses dans les grandes villes australiennes. Scott Morrison veut à tout prix faire rebondir l'économie de son pays. L'Australie est le premier exportateur de charbon dans le monde (27,5 % du total mondial) et le quatrième exportateur de gaz naturel (Geoscience Australia, 2021). Le premier ministre veut profiter de la forte hausse des prix des matières fossiles. Il oublie la catastrophe naturelle qu'a subi son pays deux ans auparavant, et qui eut un impact tout aussi négatif, voire plus fort que le coronavirus : Le black summer 2019-2020, qui a ravagé 19 millions d'hectares en Australie.

Cette politique économique de relance du premier ministre australien s'avère contradictoire : le déficit du bilan économique à la suite des feux de forêts de 2019-2020 est de quatre à cinq milliards de dollars australiens et le réchauffement climatique dû aux taux élevés de CO2 dans l'atmosphère est l'une des causes principales de ces incendies.

La fréquence et l'intensité des incendies dans le monde augmente d'années en années. La planète brûle, nous sommes entrés dans l'ère des méga-feux. Un phénomène qui représente seulement 3% des incendies, mais qui entraîne plus de 50% des surfaces brûlées du monde entier (Zask J. 2019).

Dans les quatre coins du globe, de la Sibérie à l'Amazonie et de la Californie à l'Australie, des millions d'hectares sont en proie aux flammes. Durant l'année 2019, 350 millions d'hectares ont brûlés, soit l'équivalent aux tiers de la surface du Canada. 2019 est l'année des records dramatique sur les feux de forêts. Le nombre de départ d'incendie reste stable dans le temps, mais l'intensité augmente, créant l'aléa mégafeu, et la multiplication des surfaces brûlées, qui ne cessera d'être exponentielle dans le futur de la planète.

Les mégafeux de la saison 2019-2020 en Australie, ont été d'une dimension et étendue hallucinante jamais vue auparavant. Notre rapprochement de la nature d'un point de vue spatial avec l'étalement urbain, ne fait qu'augmenter les risques pour les populations du monde entier. Le rapport des populations avec la nature est très ambigu, l'Homme veut dominer cette nature toute en l'idéalisant et en essayant de ne pas la détruire. La société dysfonctionne dans son raisonnement et dans sa cohabitation avec la nature.

On aboutit à la conclusion que « *les mégafeux sont le symptôme d'une société malade* »

Joëlle Zask.

L'Australie a toujours été un territoire en proie aux flammes. C'est l'Etat de Victoria dans le Sud de l'Australie qui a le plus souffert par son climat et sa végétation propice au déploiement des incendies. L'augmentation de ces mégafeux en Australie s'est accélérée sur les vingt dernières années : 32 incendies de végétations majeurs de 2000 à 2020 contre seulement 26 depuis la moitié du XIXème siècle jusqu'au début du XXIème siècle. Face à cette flambée, on peut se demander comment réagit la population ? Suite à l'évolution des territoires urbains se rapprochant de plus en plus des espaces naturels combustible, la population dans ces interfaces naturelles urbain est fortement vulnérable face au risque d'incendie de feu de forêt (Davis JB. 1990).

Face à une société de plus en plus vulnérable à des feux toujours plus intenses, ce mémoire a pour objectif de se concentrer sur un retour d'expérience des feux de forêts 2019-2020 au sein de l'Etat de Victoria. Afin d'étudier la perception et la préparation des habitants avant et après un feu de forêt. L'étude porte sur une analyse de l'évacuation et de la récupération d'une communauté après le passage des feux, en comparant la population d'un village traumatisé, Mallacoota, à une ville semblable qui n'a pas subi de « *bushfire* » durant cette saison, Apollo Bay.

Ce mémoire s'organise autour de plusieurs questionnements et objectifs.

Quels sont les causes et facteurs à l'origine de cette saison aussi intense en feux de forêts ? Et quelles en sont les conséquences ?

Les feux de brousse sont un phénomène commun et indispensable aux forêts d'Australie (Bowman et al, 2009). Cependant avec une telle intensité, ces incendies deviennent catastrophiques pour la survie de la faune et de la flore. Dans ce mémoire, on analysera les différents facteurs naturel et anthropique, qui sont à l'origine des mégafeux. Puis nous nous intéresserons au bilan global économique et environnemental, en destruction du bâti et en pertes en vie humaine dans toute l'Australie.

Quel a été le déroulement spatial des feux et la gestion du gouvernement dans l'Etat de Victoria ?

L'objectif est de démontrer les failles des actions du gouvernement avant et durant la crise, et d'analyser les différents choix des professionnels. L'analyse du déroulement de la catastrophe naturelle se fera à différentes échelles : Dans l'Etat du Victoria et plus précisément dans l'Est Gippsland, puis un focus sur le village de Mallacoota. Ce village sera pris en exemple durant

tout le mémoire pour analyser le déroulement durant la crise, le traumatisme de la population et la différence de gestion pré et post crise.

Comment la perception et la préparation des habitants face aux feux a-t-elle évolué dans le temps en fonction de leurs territoires dans l'Etat de Victoria ?

Dans l'Etat de Victoria, les mégafeux ont principalement brûlé les montagnes au Nord du territoire et les forêts tropicales à l'Est. L'objectif est de réaliser par l'intermédiaire d'un questionnaire, une étude de comparaison sur la vulnérabilité de la population et l'évolution de son comportement, dans le village de Mallacoota, qui a subi de forts dégâts, et dans le village d'Apollo Bay, épargné par les incendies.

Quels sont les choix et planifications stratégiques mit en place pour assurer l'évacuation de la population ?

« Le deux janvier 2020, pour la première fois dans l'histoire de Victoria, l'état de catastrophe a été déclaré » (Filkov et al, 2020). L'alerte est maximale dans tout l'Etat, le gouvernement a-t-il une stratégie d'évacuation logique et sûre pour la population ? Dans ce mémoire, nous avons réalisé une analyse des différents systèmes d'évacuations à différentes échelles, avec un questionnement et une réflexion sur le choix des « *safer place* » dans le village de Mallacoota et d'Apollo Bay.

Y a-t-il une forte résilience de la part de la population et du gouvernement pour récupérer les espaces naturels et anthropique ?

Pour finir, le dernier objectif sera d'analyser le niveau de résilience des habitants de Mallacoota et la reconstruction des différents bâtiments endommagés en périphérie du village à l'aide d'une grille d'analyse des matériaux. L'objectif sera aussi de s'interroger sur les solutions trouvées par l'Etat et la population pour favoriser cette résilience. Les systèmes et méthodes de la communauté de Mallacoota pour la récupération de leur village seront discutés avec différents acteurs du village, des bénévoles de différentes associations. Les habitants de Mallacoota sont-ils prêts si des feux de mêmes intensités s'annoncent dans les années à venir ?

Pour répondre à ces différentes questions et objectifs, il a fallu établir une méthodologie. Cette méthodologie est composée de questionnaires, dans les villages d'étude (Mallacoota et Apollo Bay), d'entretiens-au-près de professionnels, et d'un audit immobilier par photo-interprétation.

Méthodologie

Cette étude a été réalisée dans l'Etat de Victoria de fin Février à fin mai 2022. Des entretiens ont été tenus dans un premier temps à Melbourne. Puis une série de questionnaires ont été réalisés, dans le village de Mallacoota ainsi que dans le village d'Apollo Bay. Durant le voyage à Mallacoota, il y a eu une seconde étude sur l'analyse de la nature des matériaux de reconstruction par photographie.

Questionnaire Post-bushfire désigné aux habitants de Mallacoota (cf. Annexe 1)

Ce questionnaire a été construit pour réaliser une étude sur le niveau de vulnérabilité des habitants de Mallacoota face aux bushfire. Des questions sur la perception et la connaissance du risque, sur la préparation face aux feux, et sur les systèmes de communication de l'information. Ce questionnaire a permis aussi d'identifier la capacité de prévention du gouvernement face aux feux.

Une partie du questionnaire a été réalisée sous des questions à réponse dites ouverte, pour comprendre le déroulement de l'évacuation et la survie des habitants entourés par les flammes. Cela permet d'avoir des témoignages sur le cauchemar qu'ont vécu les habitants.

Les dernières questions, se tournent vers la gestion de la communauté post-crise et les solutions possibles pour diminuer la vulnérabilité des habitants face au risque.

Description de la forme du questionnaire :

- ⇒ Les questions sont écrites de façon chronologique par rapport à l'aléa, cela permet d'étudier une possible évolution des connaissances avant et après le traumatisme vécu.
- ⇒ Ce questionnaire comporte 28 questions.
- ⇒ Aucunes questions ne sont obligatoires.
- ⇒ Sur les 28 questions, cinq sont ouvertes.
- ⇒ 30 habitants ont répondu au questionnaire.

Ce questionnaire a été réalisé en face à face avec les personnes interrogées, dans la rue, dans leur lieu d'habitation ou de travail. Certains habitants sont des semi-professionnelles des feux de forêts. En effet trois personnes interrogées travaillent en tant que bénévoles dans la CFA (Country Fire Authority) (fig.1). Il faut savoir que dans les villages marginalisés d'Australie il n'y a pas de pompier dit professionnel, ils ont autant de connaissance et de pratique tout en étant bénévoles.

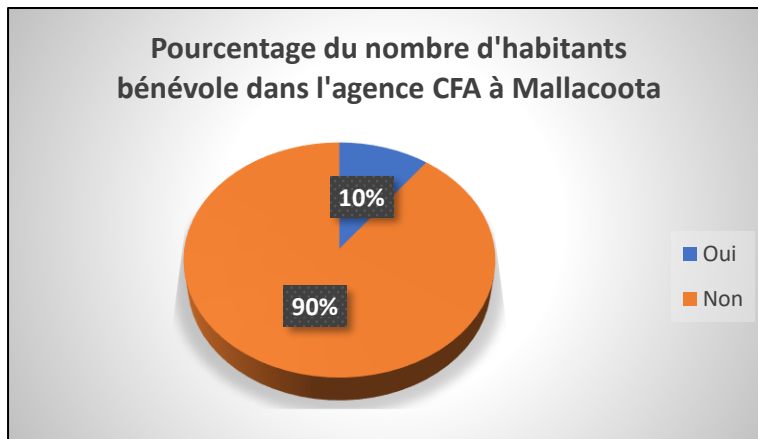


Figure 1 : Graphique circulaire statistique des réponses des habitants de Mallacoota qui travaille bénévolement dans l'agence CFA. (Conception A. Le Gall par Excel).

Questionnaire Post-bushfire désigné aux habitants d'Apollo Bay (cf. Annexe 2)

Pour réaliser l'objectif de comparaison sur les connaissances et les pratiques des habitants face aux feux, nous avons réalisé un second questionnaire. Ce questionnaire diffère de celui de Mallacoota, notamment quant à la partie liée au vécu et au déroulement des actions des habitants face au « *black summer* ». Deux parties distinctes sur la perception avant et après cette saison demeurent. Ce questionnaire s'est fait en face à face avec les habitants d'Apollo Bay.

D'autres questions se posent, comme le fait de connaître ou non le lieu de rassemblement en cas d'évacuation. L'évacuation n'ayant pas été donnée à Apollo Bay, la question de la connaissance de la « *safe place* » du village est pertinente.

Descriptif du questionnaire :

- ⇒ Les questions sont écrites de façon chronologique par rapport à l'aléa, cela permet d'étudier une possible évolution des connaissances autour du traumatisme vécu.
- ⇒ Ce questionnaire comporte 19 questions.
- ⇒ Aucune questions ne sont obligatoires.
- ⇒ Sur les 19 questions, trois sont ouvertes.
- ⇒ 15 habitants ont répondu au questionnaire.

Etude des matériaux de reconstruction par photographie et grille d'analyse

Cette étude des matériaux de reconstruction utilisées a été réalisée par photo-interprétation. Les photos ont été prise dans le village de Mallacoota. Elles correspondent à des maisons qui ont été reconstruite ou en cours de reconstruction. La grille d'analyse des matériaux a été effectuée et construite par rapport au « *BAL ranting* ». Le classement BAL correspond au niveau d'attaque des feux de brousse, classés en 6 catégories, c'est la norme de construction résidentielle pour la protection contre les incendies (Restwell Consulting Service) (cf. Annexe 3). Ce classement a été créé pour mesurer l'exposition des bâtiments face aux attaques de braise, à la chaleur radiante des feux et aux contacts des flammes.

En effet dans l'Etat de Victoria, les espaces de construction sont classés en fonction de leur vulnérabilité face aux feux de forêts. C'est pourquoi certains espaces seront nommés « *zones sujettes ou exposées aux feux de forêts (BPA)* », et d'autres plus vulnérable seront qualifiées de « *zones de superpositions de gestion des feux de brousse (BMO)* ».

Par conséquent si un habitant veut construire sa maison dans ces zones, il devra avoir un permis et obtenir son classement BAL. Chaque bâtiment étudié sera caractérisé par ses matériaux et son classement BAL.

Ces nouveaux bâtiments, seront ensuite comparé aux constructions antérieures aux incendies.

Entretiens avec des professionnels de l'aléa pour l'étude des causes, de la gestion et de la récupération face à l'aléa feux de forêts.

Tout au long de la création du mémoire, de nombreux entretiens ont été réalisés. Ces entretiens ont permis d'apporter un regard et des données professionnelles. Comment des pompiers, professeurs et scientifique spécialiste des feux ont-ils réagit face aux feux ? Dans ces entretiens, plusieurs questions ont été posées sur le déroulement de la crise :

- ➔ Le rôle des différents acteurs face aux feux.
- ➔ Mais aussi la question de la post-crise, avec les premières solutions posées ou en cours de réalisation par ces professionnels.

Cette méthode par discussion, a permis de comprendre le vécu de ces feux sous un regard professionnels. Tous ces entretiens seront intégrés dans les parties pour appuyer les idées trouvées et donner différents exemples.

Entretiens :

- Lieutenant-Colonel **Nicolas Coste**, chef du groupement territorial Cévennes-Aigoual et conseiller technique national « feux tactiques ». Entretien qui s'est déroulé en France par téléphone. Le Colonel, a été présent lors des feux de la saison 2019-2020, il a permis d'apporter différentes informations sur l'intensité des feux et la gestion dans l'Etat de Victoria
- Madame **Nathalie Simenel-Amar**, agent des sciences et de la technologie à l'ambassade de France de Cambera. L'entretien c'est déroulé à Melbourne par téléphone. La discussion a tourné autour des différentes causes qui ont amenées à une telle saison, et les conséquences des fumées toxiques dans les grandes villes Australiennes.
- Docteur **Alexander Filkov**, chargé de recherche principal sur le comportement du feu à l'université de Melbourne. Le docteur a pu apporter ses connaissances sur la végétation Australienne, notamment leur processus de reproduction après les feux.
- Docteur **John Bates**, directeur de recherche du CRC (Centre de recherche coopératif sur les feux de brousse). Ce directeur nous informe sur les solutions trouvées par son centre de recherche, et nous indique le fort problème de communication entre les Etats durant les feux de forêts 2019-2020.
- Madame **Kate Cowdenn**, membre de l'association MADRA (Association de Rétablissement du District de Mallacoota). Elle a décrit le déroulement de la crise à Mallacoota et dans tout le comté de l'Est Gippsland. Elle décrit aussi à travers son rôle dans l'association MADRA, la reconstruction lente de Mallacoota et les problèmes économiques et sociales après les feux.
- Madame **Lyn Harwood**, membre du CFA (Country Fire Authority) et créatrice avec d'autres habitants d'un comité de rétablissement des feux de brousse pour Mallacoota. La discussion a porté-sur le sujet de la protection et de la reconstruction de Mallacoota, ainsi que la description du rôle de la CFA. Elle décrit aussi l'horreur des feux durant la crise à Mallacoota.
- Madame **Meg Allan**, conseillère de comté de l'Est Gippsland dans le district de Mallacoota sur la récupération communautaire des feux de brousse. Elle nous a expliqué les différents choix (évacuation, défendre sa maison...) pris par la population de Mallacoota durant la crise.

1. Découverte d'un territoire, l'Australie terre de feu

Pour la majorité des habitants de cette planète, l'Australie est une terre de rêve. Quand on pense à l'Australie, ses paysages, sa faune, sa flore, font fantasmer de millions de personnes dans le monde. Son économie florissante et son cadre de vie somptueux font de l'Australie une terre à forte pression d'immigration malgré la marginalité du territoire face au monde d'un point de vue géographique. Cette arrivée de population des quatre coins du globe, font de l'Australie l'un des pays les plus cosmopolites.

Cependant malgré cette étiquette de pays d'évasion, de nombreux risques existent dans ce pays-continent. Outre la faune sauvage dangereuse, le réchauffement climatique ainsi qu'un manque de gestion des forêts augmente d'une façon exponentielle les feux de forêts.

L'Australie une terre de feu, un paysage radieux devenu allumette.



Figure 2 : Drapeau de l'Australie en flamme (conception A. Le Gall avec Inkscape).

1.1 Le continent Australien et ses particularités

1.1.1 Description, localisation et situation de l'île Australe

L'Australie est l'une des îles les plus grande du globe, d'une superficie de 7,692 millions de km². Ce territoire insulaire d'Océanie est situé au sud de l'Asie du Sud-Est dans l'hémisphère sud, entre l'Océan Indien et l'Océan Pacifique.

L'Australie est un pays intégré dans le Commonwealth. C'est est un pays fédéral, il comporte huit Etats (fig.3), chacun dépendant d'une réglementation générale dirigée par le premier ministre Scott Morrison. Cependant comme peuvent l'être les Etats-Unis, chaque Etat de l'Australie peut adapter ses propres règles, lorsque la constitution le permet. En effet, par principe chaque Etat est soumis aux règles du gouvernement.

Chaque Etat a une constitution, un parlement et des gouverneurs différents, avec des règles administratives différentes. L'Australie est un territoire immense qui fait presque la taille de l'Europe. On peut ainsi plus facilement concevoir cette organisation.

Aujourd'hui, il y a environ 25 millions d'habitants en Australie. Le tiers de la population est réparti dans les 2 grandes villes du pays, Sydney et Melbourne (quatre millions d'habitants chacune). La capitale administrative du pays est Canberra (400 mille habitants).

Ce pays a une très faible démographie par rapport à sa superficie. La densité totale du pays est de 3,27 habitants/km². Par comparaison, l'Europe a une densité de 114 habitants/km². L'Australie est le 5^{ème} territoire le moins dense du monde (United Nations, 2019).

Cette faible densité a un fort impact sur la gestion des feux, car pour les Australiens il est très compliqué de protéger et manager tout le territoire forestier avec aussi peu d'effectif.

Les trois Etats les plus à l'Ouest de l'Australie (WA/NT/SA) (voir fig.3), sont les plus étendus et où la densité est quasiment nulle, 0,94 habitants/km² de moyenne.

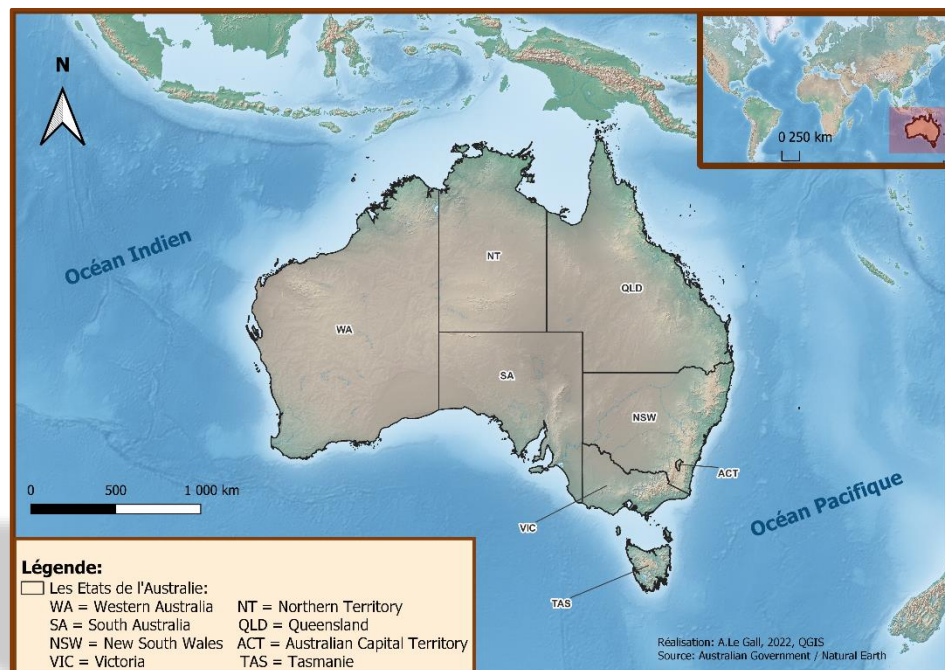


Figure 3: Cartographie de la localisation de l'Australie et de ses Etats

1.1.2 L'histoire de l'Australie dans ses grandes lignes

L'île Australe est habitée depuis 50 000 ans par les aborigènes arrivés par voie terrestre lors des grandes périodes glaciaires. Ce n'est qu'en 1770 que les Européens débarquent en Australie. C'est le capitaine James Cook, un Anglais, qui découvre l'île et installe les premières colonies.

Très vite les colons et bagnards fuient en direction de l'Australie, cette terre étant décrite comme riche en ressource par les premiers arrivants. Les premières années sont difficiles

pour mettre en place les systèmes d'agriculture, et comme dans toute nouvelle colonie du monde entier, l'entente entre les aborigènes et les colons se détériore. Les locaux voient leurs populations fortement diminuer à cause des maladies importées par les européens et des massacres. En effet, on parle d'un génocide par les Européens sur les populations aborigènes.

C'est à partir de 1850 que le pays se développe et que la population croît, avec une véritable ruée vers l'or. Les colonies deviennent autonomes et n'ont plus besoin des apports jusque-là fournis par l'Angleterre.

En 1851, arrive le premier incendie de végétation à forte intensité connue par les Européens. Il sera nommé le « *Jeudi noir* ». Il aura lieu dans l'Etat de Victoria, cinq millions d'hectares seront brûlés, des millions de bétail tués et environ 12 morts humaines, sachant qu'il n'y avait que 300 mille colons à l'époque (Cazalis E. 1853). De ce premier grand incendie, est sortie une des toiles les plus connues d'Australie « *Black Thursday* ».



Figure 4: Tableau de Julian Rossi Ashton, “*Black Thursday*”

L'Australie accède à l'indépendance en 1931. Elle fait aujourd'hui partie du Commonwealth, et est dirigée par le premier ministre Scott Morrison. Sa politique est tournée sur l'économie des énergies fossiles (cf. introduction). Malgré une augmentation de l'intensité et de la fréquence des feux, le charbon est toujours la ressource clé pour l'Australie (63% de production). Une grande partie de son économie est répartie entre ce secteur et le secteur touristique.

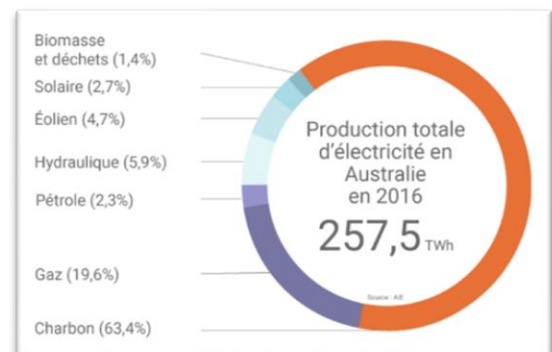


Figure 5: Production électrique Australienne en 2016, (AIE, agence internationale de l'énergie)

Cependant, ces deux secteurs d'activité ne sont pas toujours compatibles. En effet, le charbon nuit gravement à l'environnement, augmente le réchauffement climatique, et est donc un frein pour le tourisme. La sécheresse de la saison 2019-2020, créée en partie par le réchauffement climatique, a dissuadé de nombreux touristes de venir en Australie. Le record de température a été battu le 14 janvier 2022 dans la ville côtière d'Onslow, 50,7°C atteint.

Cette sécheresse et ces températures très élevée augmentent surtout le risque d'incendie dans tout le pays. Les mégafeux de 2019-2020 en sont la preuve.

Cette brève description de l'Australie permet d'introduire le sujet du mémoire en comprenant, au préalable, la situation du territoire. Cet espace est en proie aux flammes depuis deux siècles selon les Européens, mais depuis toujours pour les aborigènes.

1.2 Caractéristiques des incendies ou feux de forêts (bushfire) en Australie, focus sur l'Etat de Victoria

1.2.1 Introduction à l'aléa

Premièrement, il faut distinguer le « feu » qui est contrôlé par l'Homme, dans le cas des brûlis agricole, de « l'incendie » qui n'est pas maîtrisé et qui est un danger pour l'être humain (Leone et al, 2010). Cela étant quand on évoque le terme « feu de forêt », on identifie un incendie non contrôlé.

L'incendie de forêt ou feu de forêt, se définit comme étant « *une combustion qui se développe sans contrôle, dans le temps et dans l'espace* » (PPR, Risque incendies de forêt). On parle d'incendie, quand la surface brûlée est d'au moins d'un hectare, et que la partie des étages arbustives et/ou arborés est prise par les flammes (Cne Gaillard A. et Cne Timmerman E., 2019).

En effet une forêt est divisée en différentes strates :
litière (1) / strate herbacée (2) / strate arbustive (3) /
strate arborée (4).



Figure 6: Schéma explicatifs des différentes strates (Colonel A. Gaillard et Colonel E. Timmerman, 2019).

La probabilité d'avoir un départ de feu, qui se propage dans une forêt n'est jamais nulle. Cette probabilité varie en fonction des caractéristiques de la végétation et du climat, qui peuvent créer des conditions favorables ou non à l'éclosion d'un incendie.

Il y a différents facteurs qui sont en cause des départs d'incendie. Dans un climat, à hautes températures et faible humidité, apparaît un dessèchement de la végétation par évapotranspiration, cela libère des essences et des vapeurs inflammables et le risque d'incendie est accrues. Si on ajoute de faibles précipitations, cela aggrave le phénomène car le végétale est en stress hydrique et s'enflamme sous de plus basse température. En stress

hydrique, le végétale prend feu entre 260°C et 450°C (Cne Gaillard A. et Cne Timmerman E., 2019).

Pour démarrer, le feu a besoin d'une étincelle naturelle ou anthropique. On sait que 90% des départs de feu dans le monde sont dus à l'être humain (Cheney N.P, 1990), par malveillance. Cependant 8% sont dus à la foudre et aux orages. Durant la saison 2019-2020, les mégafeux ont démarré à cause de la foudre, mais c'est bien la forte température due au réchauffement climatique dont l'Homme est responsable qui a accentué la probabilité de démarrage des grands incendies. Car la foudre seule sans haute température, ne génèrera pas autant de dégâts. Il faut une multiplication de cause pour créer un véritable incendie.

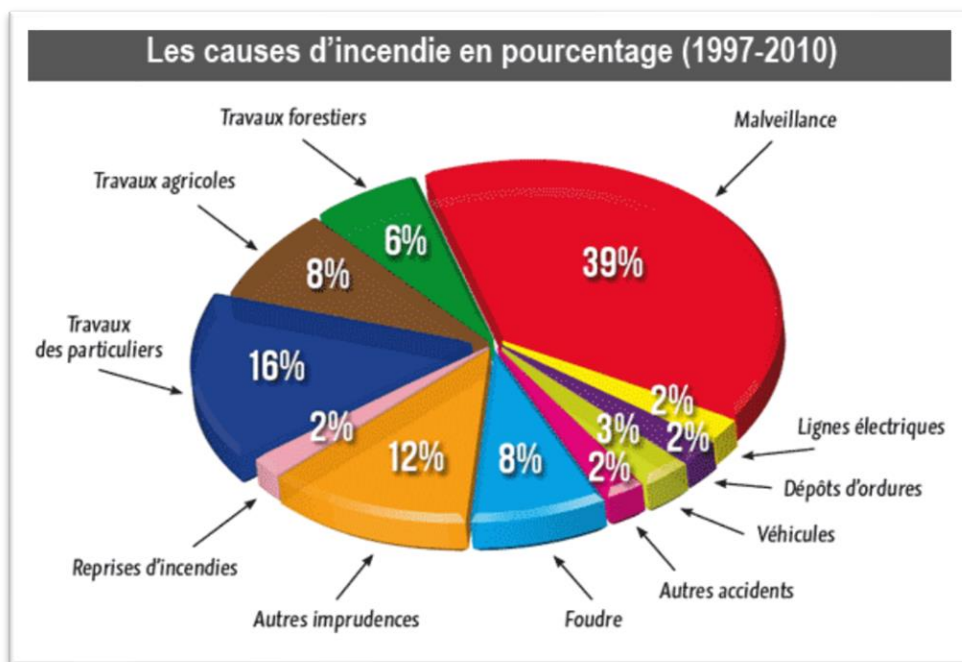


Figure 7: Schéma en Graphique circulaire des pourcentages de départ d'un incendie dans le monde de 1997 à 2010. Réalisé par le portail web scientifique futura science

Il y a 3 phases essentielles pour l'éclosion d'un feu à partir d'un végétale (Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises, 2021) :

- ⇒ Une évaporation d'eau contenue dans le combustible : Lors de forte chaleur (flux thermique par convection), le végétal rentre dans une phase de stress hydrique. Le végétale évapo-transpire pour diminuer sa température interne.
- ⇒ Une émission de gaz inflammable par pyrolyse : Des produits chimiques de la plante, phénomène appelé pyrolyse, se libèrent sous forme de vapeur sous l'action de la chaleur. Jusqu'à 280°C, ces produits ne sont pas inflammables.

- ⇒ Une inflammation et une combustion : A partir de 280°C, les produits des pyrolyses se mélangent à l'oxygène et s'enflamment. La flamme qui apparaît contribue à accélérer la combustion.

Pour que l'incendie se propage après le départ du feu, il faut que la phase de combustion soit maintenue sur une longue durée grâce à trois facteurs : une source de chaleur, un comburant et un combustible.

- ⇒ La source de chaleur doit être transportée vers l'avant des flammes pour propager l'incendie. Cette chaleur est propagée par conduction (transmission de proche en proche de l'énergie), par rayonnement thermique et par convection (mouvement d'air chaud qui déclenche des sauts de flammes). La convection est un phénomène qui permet une propagation rapide grâce à la création de sauts de flammes qui atteint d'autres arbres à proximité.
- ⇒ La propagation d'un incendie dépend aussi du combustible, c'est-à-dire la structure de la forêt et sa composition végétale. « *La structure du combustible correspond à sa distribution horizontale et verticale dans l'espace. Elle est le résultat, à la fois, de sa dynamique naturelle et de l'action de l'homme* » (PPR, Risque incendies de forêt). Les continuités horizontale ou verticale conditionnent la puissance, la vitesse et l'intensité de l'incendie. De plus, dans la composition du végétale, l'essence de l'arbre est importante pour une forte propagation. Selon la variété de l'arbre : pyrophile (comme l'eucalyptus en Australie), favorisant le développement du feu, ou pyrorésistant la propagation diffère. Certaines espèces floristiques ont une sensibilité à fabriquer des éclosions de feu, leur inflammabilité est un facteur de propagation. Plus la quantité de biomasse combustible est dense, et plus l'incendie sera intense.
- ⇒ Enfin, pour se propager, le feu a besoin d'un comburant : l'oxygène. Grâce aux vents, il y a un apport de comburant qui accélère la combustion.

D'autres facteurs comme la topographie permet d'accéléré cette propagation. En effet, dans une topographie à haute altitude, le feu accélère lors qu'il se confronte à un relief. A l'inverse, il diminue en vitesse et en intensité durant la descente de ce relief.

L'aléa « feu de forêt » détruit aujourd'hui 5,1 milliards de tonnes de biomasse par an. L'Australasie représente 80 % des surfaces incendiées (F. Leone et al, 2010). Les incendies ont un impact moins meurtrier que d'autres catastrophes naturelles. Mais aujourd'hui, avec le déboisement agricole, le tourisme et l'exode rural, l'Homme perd le contrôle des feux et la maîtrise de la gestion des forêts dans le monde entier. Sans cette gestion le climat et la végétation seront de plus en plus propice aux départs de feu de forêt. L'Australie en est la preuve.

1.2.2 Présentation de l'Etat de Victoria, territoire à climat et végétation propices aux incendies

L'Etat de Victoria, a une superficie d'environ de 227 444 km² pour 6,5 millions d'habitants. C'est l'Etat le plus dense et le plus urbanisé de l'Australie. Il possède comme capitale Melbourne, une ville de quatre millions d'habitants. Il est réparti en 78 zones d'administrations locales. En fonction de la taille et de l'activité de la zone, il y a différentes appellations. C'est pourquoi on retrouve :

- ⇒ 33 « *cities* » (villes)
- ⇒ 39 « *shires* » (comtés)
- ⇒ 6 « *Rural cities* » (bourgs)

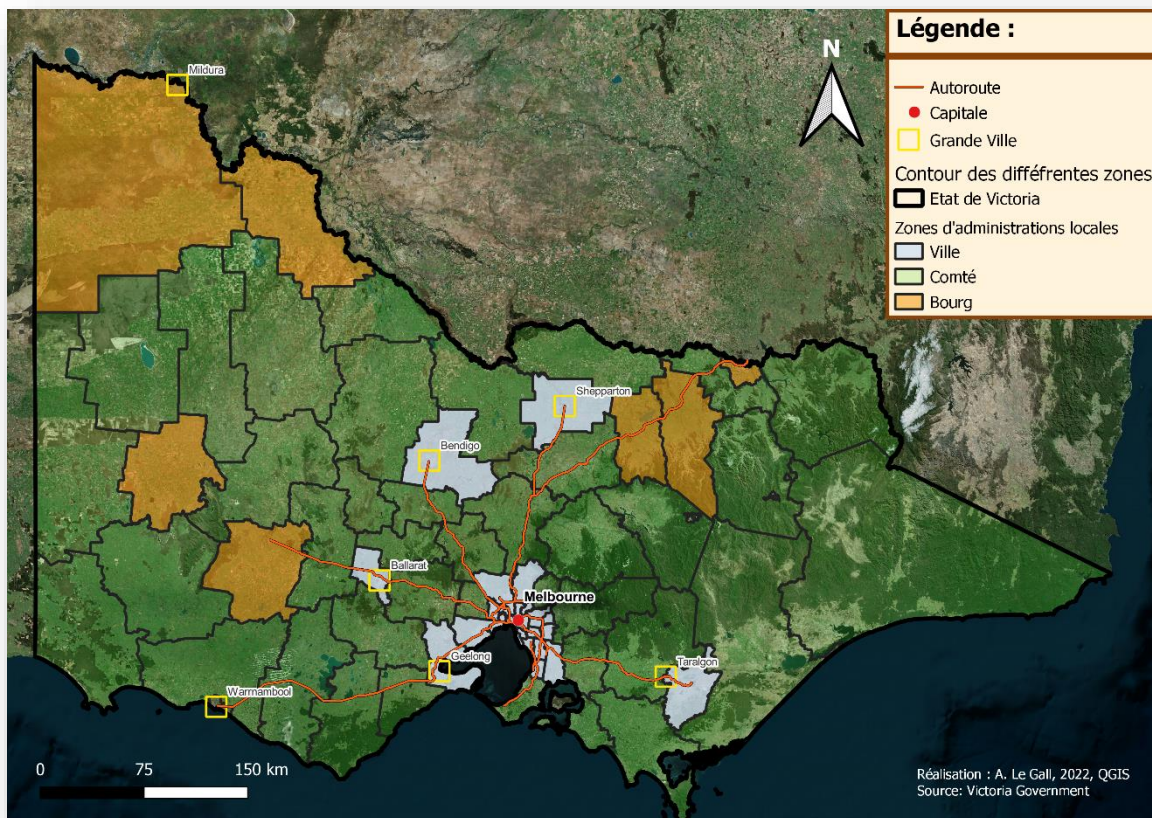


Figure 8: Cartographie de l'Etat de Victoria et de ses différentes zones administratives

Le climat y est tempéré, propice à de nombreux départs de feu. En effet, ce climat est dit méditerranéen, avec des étés d'Octobre à avril chauds et secs et des hivers froids et humides de mai à septembre. C'est l'Etat le plus froid d'Australie avec une température journalière maximale moyenne de seulement 21°C (Bureau of Meteorology).

Quant aux précipitations, c'est dans les montagnes au Nord de l'Etat qu'elles sont les plus fortes, environ 2 000 mm par an. Au contraire les précipitations sont basses dans les régions intérieures arides du Nord-Ouest, 200 à 400 mm par an.

Durant les mois d'été, les facteurs climatiques tels qu'une faible humidité, le vent et une absence de pluie, contribuent à transformer un feu anthropique ou naturel, à un incendie. La végétation est totalement desséchée par la chaleur du soleil et par le manque d'eau.

C'est dans l'Est de l'Australie, que le risque de feux de brousse est le plus dangereux. De forts incendies désastreux apparaissent lors du phénomène El Nino, qui crée un climat sec, chaud et venteux. La région du Sud-Est de l'Australie a le plus haut risque d'incendies du monde.

La région de l'Est de Victoria, possède une forte densité de forêts, « avec une continuité de biomasse très importante du sol (arbustes) jusqu'à des arbres très hauts et fournis (pins, eucalyptus) » (Morvan D., 2020). Cette densité représente une masse de fuel pour les incendies, ce qui rend cette région de l'Est encore plus dangereuse. Le risque est d'autant plus accentué, car ces forêts denses sont principalement peuplées par des Eucalyptus (fig.10).

Cet arbre est l'un des symboles de l'Australie. Sa taille et ses reflets bleu sont charismatiques. Il est très répandu dans tous le Sud-Est de l'Australie, le climat y est favorable pour lui.

Cette espèce est particulièrement dangereuse lors d'un feu de brousse, car elle a développé au fil du temps des particularités de symbiose avec le feu. En effet, l'eucalyptus est dans la catégorie des espèces végétales dites pyrophytes, c'est-à-dire qu'elle résiste bien aux incendies et qu'elle en tire profit. (Chabas C., 2020).

« Plus il y a de feux, plus il y aura d'eucalyptus »

David Phalen.

Un incendie permet à l'eucalyptus d'ouvrir le cône de sa graine et de la faire germer plus facilement avant les autres espèces végétales. La cendre sur le sol, rend la terre très fertile. La graine d'eucalyptus est, grâce aux feux, dominante par rapport aux autres espèces de graines lors d'incendie. La reproduction et la domination de l'eucalyptus dépend des feux de forêts. C'est pourquoi, l'eucalyptus a développé des caractéristiques pour propager les feux de forêts (fig.9)

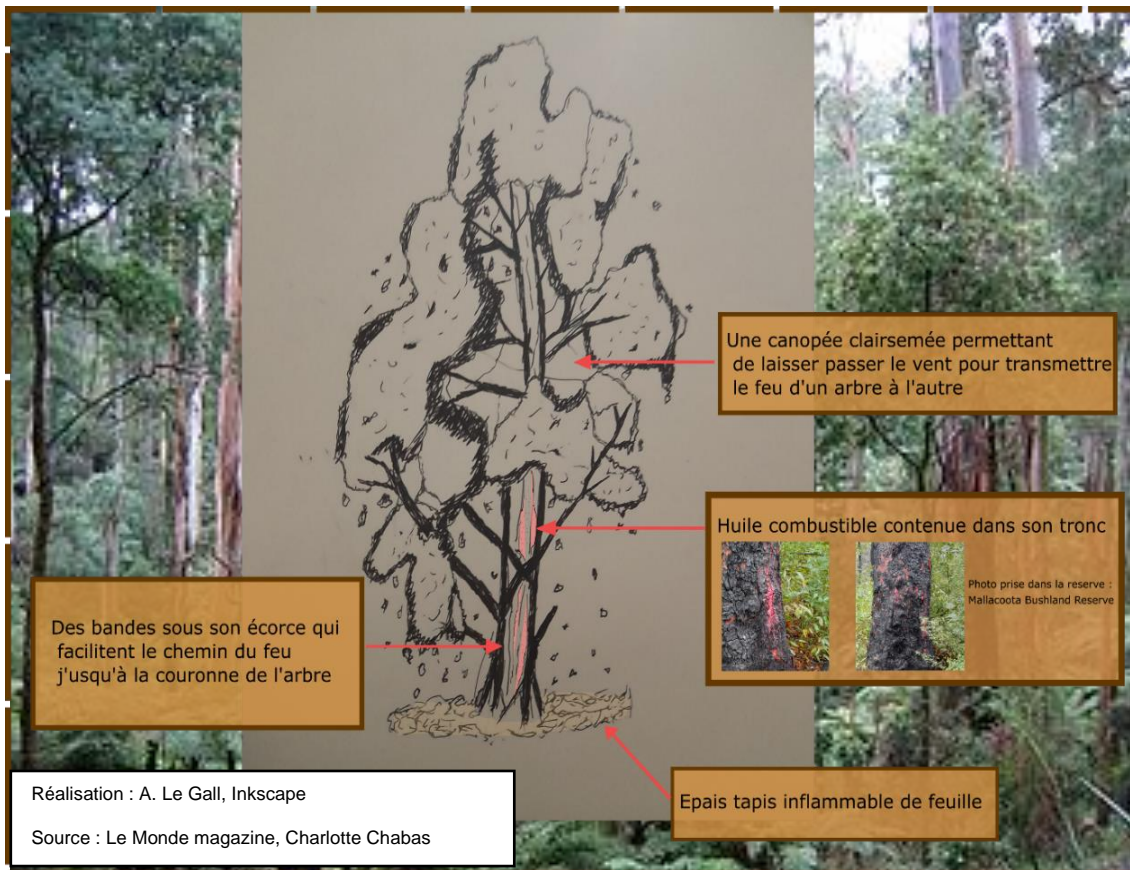


Figure 9: Schéma des caractéristiques de l'eucalyptus pour favoriser la propagation des feux de brousse

L'eucalyptus va propager le feu grâce à sa forte inflammabilité et sa combustibilité. Cet arbre libère une forte énergie calorifique qui rend le feu intense et puissant.

« Lorsque je regarde la forêt d'eucalyptus par ma fenêtre, en Tasmanie, je ne vois qu'un gigantesque risque d'incendie. S'il fait vraiment très chaud, ces arbres vont s'enflammer comme des torches et répandre de nombreuses étincelles » (Bowman D. et al, 2009).

David Bowman dit vrai, car comme le démontre la figure 10 (à travers les figures rectangulaires en bleu) là où il y a des Eucalyptus, il y a eu ou il y aura des incendies. Les bois clairsemés, remplis d'eucalyptus, sont appelés « *Woodland* » en Australie. Ce sont les peuplements de forêts les plus à risque dans l'état de Victoria.

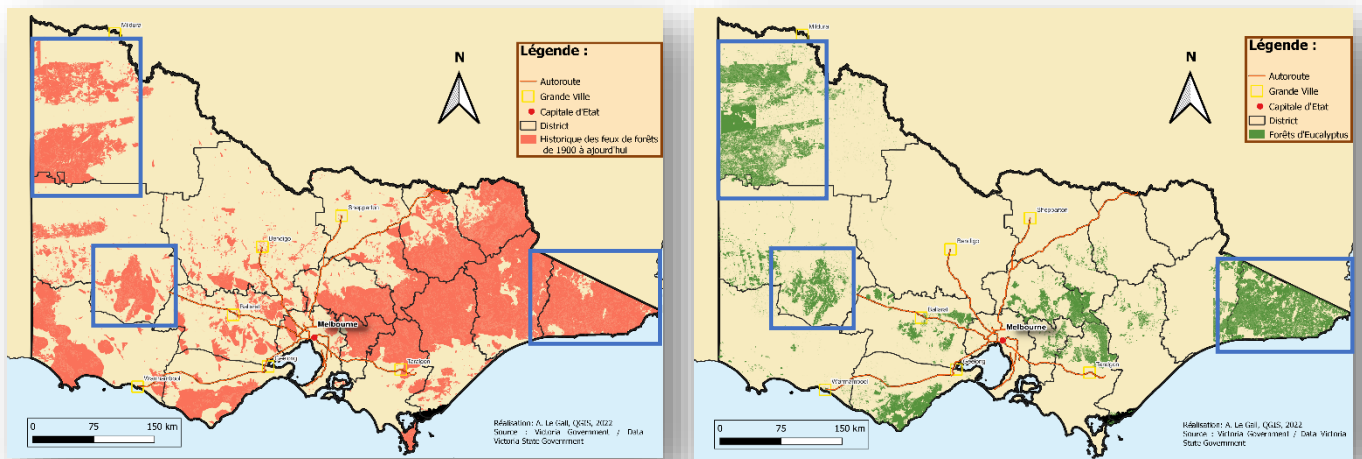


Figure 10: Cartographie de comparaison des zones historiques des incendies (1900-2021) et des forêts d'eucalyptus dans le Victoria.

Cependant, l'Eucalyptus n'est pas la seule espèce à propager un incendie, de nombreuses espèces végétales pyrophytes existe sur cette île. Cela explique la propagation des feux de forêts dans tous le Victoria (fig.10).

Ces espèces se sont développées depuis des centaines d'années. Elles ont dominé les autres espèces végétales grâce aux nombres fréquents d'incendie dans l'Etat. La fréquence des incendies a augmenté lors de l'arrivée des premiers aborigènes.

En effet, les aborigènes pratiquent depuis des siècles la technique des brûlis dirigés.

1.2.3 Les feux de forêts une tradition dans la population aborigène

Les aborigènes sont les premiers habitants de l'Australie, présents depuis 40 milles ans. Ils étaient répartis en plusieurs centaines de tribus vivant dans toute l'Australie.

Historiquement, les aborigènes utilisaient le feu avec habilité pour une multitude de raison. Ce n'était pas une menace à combattre comme aujourd'hui. Du temps des aborigènes, le feu était contrôlé et utilisé pour gérer et modifier le paysage. Ils brûlaient la végétation pour maintenir un couvert végétal à des strates différentes et permettre la création d'une certaine mosaïque qui limite la propagation et l'intensité d'incendie naturelle. (Burrows N., 2005)

En effet, ces brûlis dirigés avaient deux raisons d'exister. La première, c'est que cette technique ancestrale permet de préserver la biodiversité. Les feux naturels privilégient les espèces pyrophyte au détriment des autres espèces. Par conséquent, ces feux suivaient un trajet et des zones à brûler pour favoriser des espèces dont les tribus avaient besoin. Deuxièmes intérêts : ces brûlis permettaient de diminuer la fréquence et la gravité des grands

incendies (Neil Burrows, 2005). Ces pratiques permettaient d'éclaircir les sous-bois pour que les futurs feux n'atteignent pas la canopée, et d'exterminer le fuel qui n'attendait que la foudre pour s'enflammer (Robertson H., 2020).

Suite à l'extermination des aborigènes surtout dans la partie Sud-Est de l'Australie, le savoir-faire des techniques ancestrales aborigènes a disparu. Les Européens n'ont pas conservé la tradition, et ils constatent une augmentation en nombre et en densité d'espèces pyrophytes tel que les Eucalyptus. Et par conséquent des incendies sont de plus en plus intense comme les mégafeux de la saison 2019-2020.

Aujourd'hui, les australiens réclament le retour à ces techniques ancestrales de prévention des incendies.

Durant les feux atroces de cette saison, le soleil se levait dans les couleurs du drapeau aborigène. Pour les habitants, c'est une preuve mystique de la prévention des aborigènes face aux puissants incendies.



Figure 11: Photo prise par Rose Fletcher et partagée par Facebook le 31 décembre 2019.

1.2.4 Historique et bilan de ce phénomène dans l'Etat de Victoria

La relation des Hommes aux incendies est particulière en Australie. Sa géographie, son climat et sa végétation qui en découle, font de cette île-continent une véritable terre de feu. L'Homme a essayé de s'adapter à ses feux, les aborigènes ont réussi pendant des millénaires à cohabiter avec les incendies à travers différentes techniques et connaissances pour diminuer la propagation des feux. La flore n'avait pas de secret.

Les colonisations des années 1700-1800, ont créé un véritable tournant dans l'histoire des incendies en Australie. Tout d'abord parce qu'avec la colonisation, sont arrivés les zones de culture et de pâturage. Des zones sensibles aux feux de brousse. De plus, les Européens ont réalisé un véritable génocide sur la population aborigène, provoquant la disparition des savoirs et connaissances ancestraux.

Par conséquent, les incendies ont augmenté en fréquence et en intensité de façon exponentielle à partir de 1919 selon Christine Finley chercheuse dans le Queensland : « Jusqu'à 1919, les aborigènes procédaient à des feux contrôlés durant les saisons tièdes, dans des conditions favorables de température et de ventosité ». C'est l'Etat de Victoria qui a

subi le plus d'incendies, avec environ 20 incendies de végétation majeurs. Dont l'un des plus destructeurs de l'histoire des feux de l'Australie les feux de 2009 : « *Black Saturday* ».

« *Victoria est l'une des régions les plus sujettes aux incendies au monde* » (Country Fire Authority).

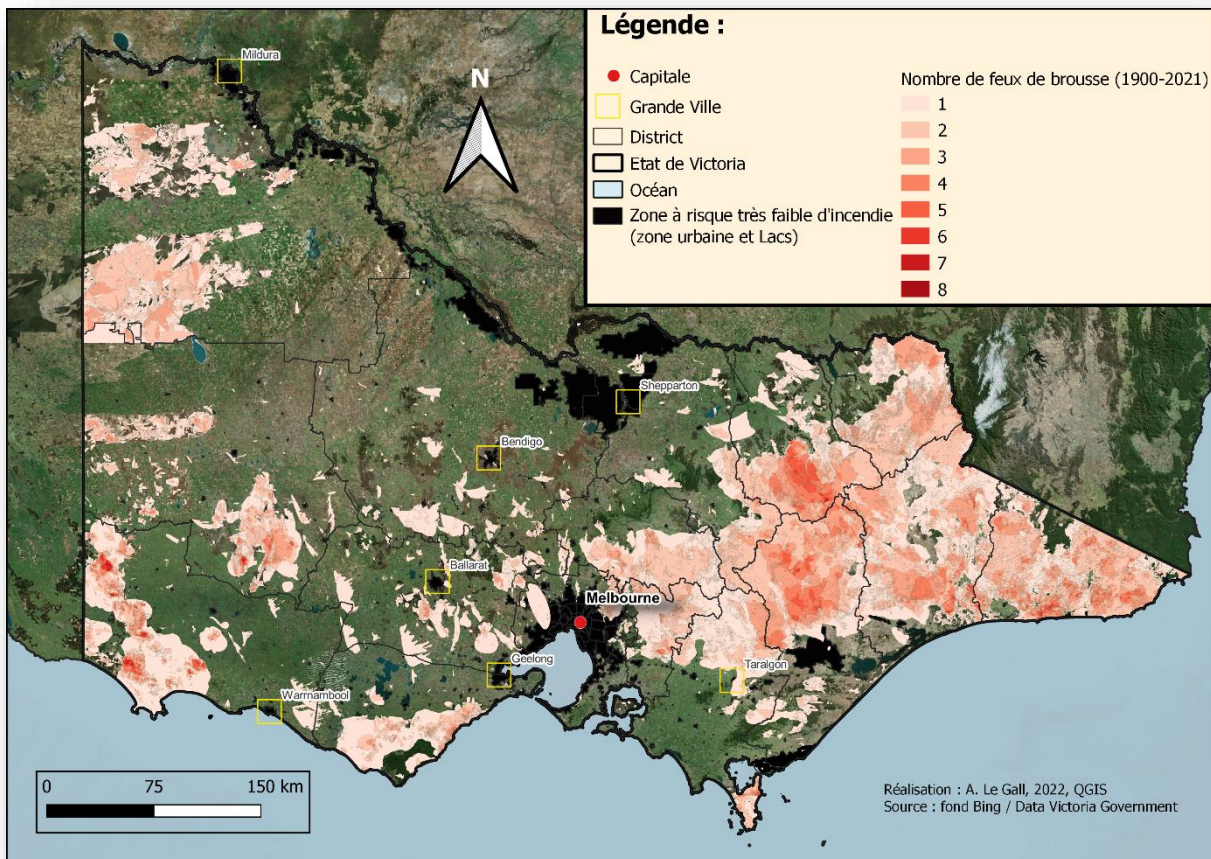


Figure 12: Cartographie du nombre de feux de brousse depuis 1900 et des zones à risque faible d'incendie dans l'Etat de Victoria

Les zones où le risque reste faible, sont naturellement les grandes zones urbaines (Melbourne/Geelong/Ballarat/Bendigo...). Ces espaces ne possèdent pas de fuel pour les feux de brousse et ce sont aussi des zones principalement défendues par les pompiers. La zone des lacs au sud-est est relativement sûre, ainsi que les grandes zones montagneuses du Nord de l'Etat.

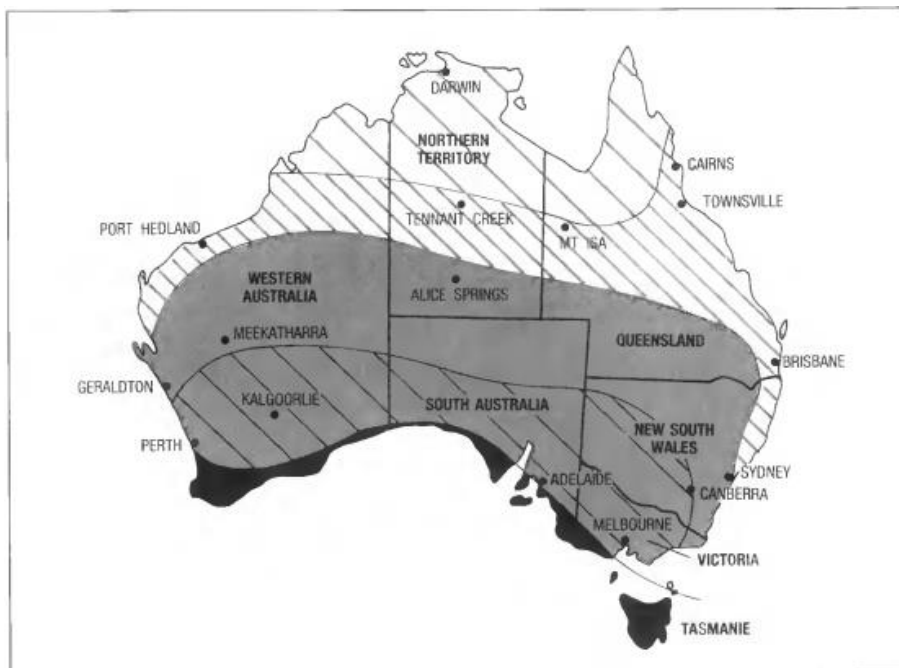
Les incendies de végétation sont majeurs dans la partie Est de l'Etat, plus particulièrement dans la région de Gippsland (fig.12), région où le climat est très favorable aux feux de brousse durant l'été. Ainsi que dans les districts de Ovens et Macalister (fig.23).

C'est donc historiquement, dans l'Est de l'Etat de Victoria qu'il y a eu le plus de feux de brousse. C'est aussi dans cette région qu'a eu lieu les mégafeux de la saison 2019-2020. Nous allons maintenant faire un retour d'expérience de cette catastrophe dans toute l'Australie, pour ensuite se focaliser sur la gestion de cette crise dans l'Etat de Victoria.

2. Retour d'expérience sur les Mégafeux de 2019-2020

« En mars 2020, les incendies de l'été noir ont brûlé près de 19 millions d'hectares, détruit plus de 3 000 maisons et tué 33 personnes. » (Filkov A. et al,2020). Durant le « black summer », on a constaté l'apparition des plus grands mégafeux jamais observé. L'un d'eux a même été nommée « The Monster ».

La saison des feux 2019-2020, a débuté en juin, dans le nord de l'Australie. Les incendies du sud de l'Australie n'ont pas la même saisonnalité. Contrairement au nord, ils se déploient dans le sud de décembre à mars (fig.13). Cependant, les incendies ne sont pas plus grands et intenses que les années précédentes.



Saison des feux	Mois de la saison des feux											
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
hiver et printemps	N	N	N	N	O	O	O	—	—	—	—	—
printemps	—	O	N	N	N	N	O	O	—	—	—	—
printemps et été	—	—	O	N	N	N	N	O	O	—	—	—
été	—	—	—	—	O	N	N	N	O	O	—	—
été et automne	—	—	—	—	—	O	N	N	N	O	O	—

N = mois où normalement des incendies sérieux risquent de se produire ;
 — = mois où le risque d'incendie est faible ;
 O = mois où occasionnellement des incendies sérieux risquent de se produire.

Figure 13 : Cartographie des différentes saisons des feux dans les différentes régions d'Australie.

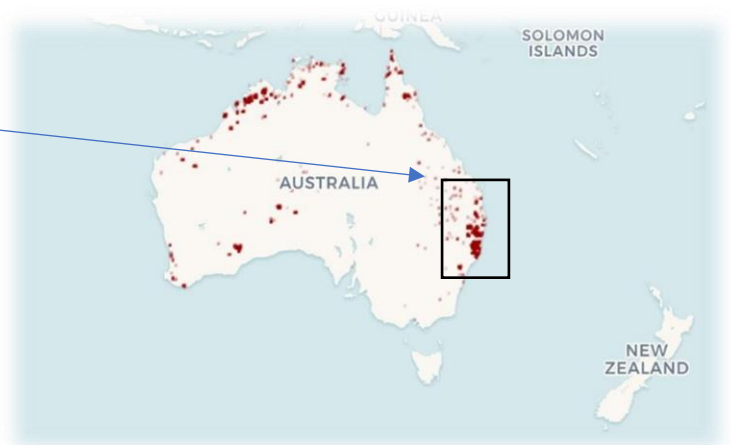
Réalisation : N.P. Cheney

La crise du « *black summer* » débute, lors de l'apparition dès octobre 2019 en Nouvelle-Galles du Sud d'incendies de végétations massives.

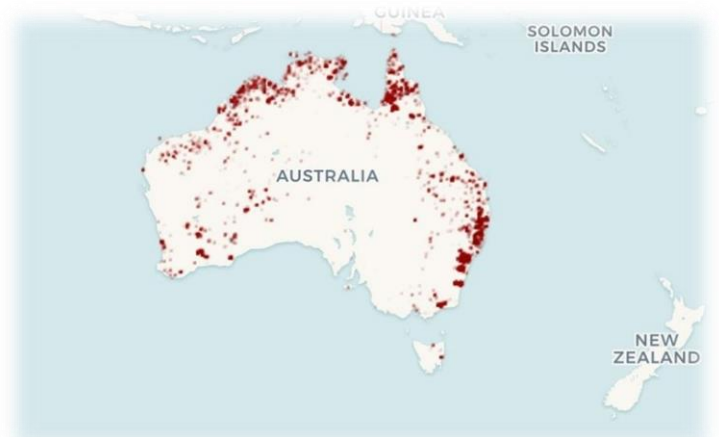
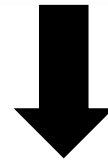
Notamment l'un des mégafeux les plus grands de l'histoire des incendies de l'Australie : l'incendie de « *Gospers Mountain* ». Il a débuté le 26 octobre 2019. Or la saison des feux dans l'Etat de Victoria et de la Nouvelle Galles du Sud est normalement de décembre à Mars. C'est la première surprise de l'intensité de cette saison. Les mégafeux sont un risque sur une période plus longue que dans le passé suite aux sécheresses de plus en plus intenses.

Durant le mois de novembre les feux et départs d'incendie s'accélèrent en fréquence et en intensité. En décembre 2019, les feux ont déjà ravagé une bonne partie de la côte de la Nouvelle-Galles du Sud. Les premiers feux apparaissent dans l'Etat de Victoria.

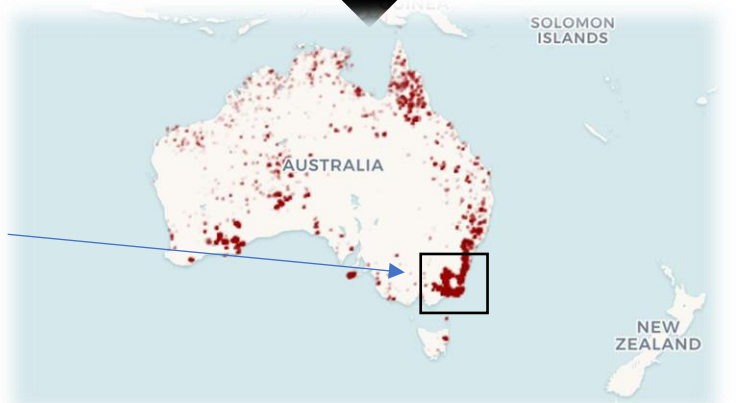
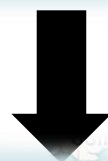
Dans la dernière semaine du mois de décembre 2019, des départs de feu sont annoncés dans l'Est de l'Etat de Victoria, plus précisément dans le comté de l'Est Gippsland. Ces jeunes incendies deviendront le « *Monster Fire* », et ils ravageront tout l'Est de l'Etat. C'est de ces incendies que va être étudiée la perception et la préparation des habitants face aux feux dans le village de Mallacoota.



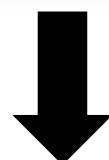
01/11/2019



06/12/2019



27/12/2019



Ces incendies de l'Est de l'Etat de Victoria, ont brûlés 1 505 004 hectares, détruits 396 maisons et fait 5 décès. Ces incendies ont été en termes de superficie, l'un des plus importants de l'histoire du Victoria. (Alex Filkov et al, 2020).



24/01/2020

Figure 14 : Déroulement chronologique des incendies de la saison 2019-2020 en Australie.

Source et réalisation des cartes : NASA

Comment de telles incendies ont-ils pu apparaître et brûlés des millions d'hectares dans toute l'Australie ?

2.1 Causes et records de la catastrophe

2.1.1 Une première cause : de fortes anomalies de circulation atmosphérique à grande échelle

D'après météo France et le Bureau Météorologique Australien, les conditions climatiques extrêmes qu'on connut les habitants de l'Australie durant la saison 2019-2020, sont dues à de fortes anomalies de circulation atmosphérique à grande échelle. Plus précisément, deux phénomènes atmosphériques sont en causes :

⇒ L'oscillation de « Indian Ocean Pole » (IOD), aussi appelé El Nino Indien. Ce phénomène se définit comme étant « l'interaction entre l'océan et l'atmosphère caractérisé par une oscillation des températures de surface de l'océan Indien entre sa partie Ouest et Est » (Entretien avec Nathalie Simenel-Amar).

Durant l'année 2019, l'oscillation de ce phénomène était positive. Ce qui signifie que la température de la surface de l'eau est supérieure à la normale à l'Ouest et inférieure à la normale à l'Est (fig.15). La phase positive était d'une ampleur encore rarement observée au cours de l'année 2019. Ce phénomène a favorisé des mouvements atmosphériques descendants et une sécheresse de grande ampleur sur l'Australie.

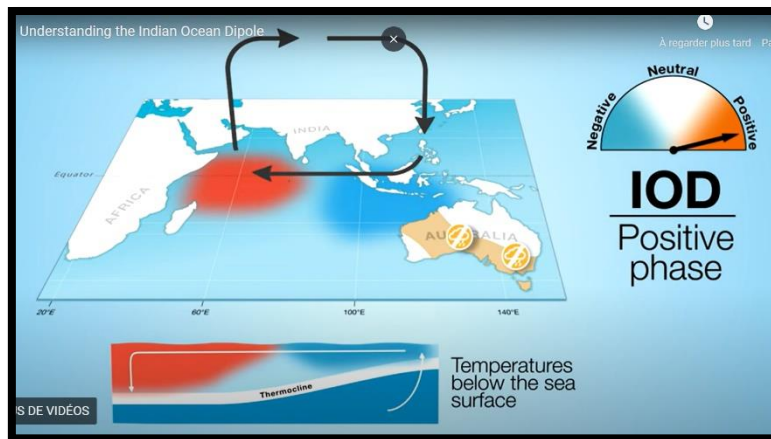


Figure 15 : Schéma digital explicatif de la phase d'oscillation positive du dipôle IOD.
Réalisation : Bureau of Meteorology (BMO), Australian Government

⇒ Le second phénomène, c'est l'oscillation Antarctique. Dans ce cas, ce n'est pas la variation de la température mais la variation de la pression entre l'Antarctique et le Sud de l'Océanie qui engendre une forte réaction. Ce phénomène était dans une phase négative en 2019, favorisant l'apport d'air chaud et sec du désert au Nord-Ouest de l'Australie, vers le littoral du Sud-Est. Dans ce phénomène, l'anomalie atmosphérique se caractérisait par une atmosphère plus ventuse que la normale. Cette oscillation diminue les précipitations dans le sud-est de l'Australie en été et augmente l'apport de chaleur (Entretien avec Nathalie Simenel-Amar).

Ces phénomènes atmosphériques, ont été identifiés par l'analyse des précipitations annuelles et des températures. En 2019, les précipitations étaient proches du record des minima des moyennes annuelles, avec seulement 275,7 mm. Le record de l'année la plus sèche jamais enregistré en Australie a été battu en 2019-2020 (Tableau 1). De plus, « *Janvier 2020 a été le mois le plus chaud jamais enregistré, avec une température moyenne mensuelle supérieure à 2,90°C à la moyenne* » (Entretien avec Alexander Filkov).

Tableau 1: Anomalies et rangs des précipitations et de la température annuelle de 2001 à 2020.

	Température moyenne pour l'Australie				Précipitations moyennes pour l'Australie			
	Anomalie de température moyenne annuelle	Rang	Fraction de l'Australie dans le décile le plus élevé	Fraction de l'Australie dans le décile le plus bas	Précipitations moyennes annuelles	Rang	Fraction de l'Australie dans le décile le plus élevé	Fraction de l'Australie dans le décile le plus bas
2020	+1,15 °C	4	74,0 %	0,0 %	483,4 mm	39	3,7 %	1,3 %
2019	+1,52 °C	1	90,4 %	0,0 %	275,7 mm	121	0,4 %	72,2 %
2018	+1,12 °C	5	69,3 %	0,0 %	405,9 mm	89	4,3 %	20,4 %
2017	+1,06 °C	6	60,4 %	0,0 %	494,4 mm	31	17,3 %	2,3 %
2016	+0,99 °C	8	52,4 %	0,0 %	532,1 mm	18	32,6 %	2,1 %
2015	+0,94 °C	dix	58,7 %	0,0 %	436,7 mm	66	3,0 %	7,2 %
2014	+1,04 °C	sept	68,4 %	0,0 %	473,4 mm	45	9,2 %	2,2 %
2013	+1,33 °C	2	88,7 %	0,0 %	422,6 mm	75	6,2 %	15,6 %
2012	+0,24 °C	32	9,5 %	0,4 %	471,8 mm	46	3,4 %	4,1 %
2011	+0,00 °C	50	8,5 %	13,0 %	696,7 mm	3	63,5 %	0,0 %
2010	+0,33 °C	25	22,5 %	0,8 %	683,7 mm	4	55,2 %	4,1 %
2009	+0,93 °C	11	49,8 %	0,0 %	452,7 mm	57	5,9 %	8,1 %
2008	+0,45 °C	23	3,1 %	0,0 %	471,4 mm	47	5,7 %	4,1 %
2007	+0,76 °C	12	32,3 %	0,0 %	495,6 mm	30	3,5 %	2,8 %
2006	+0,50 °C	21	22,6 %	0,0 %	482,1 mm	40	18,9 %	17,6 %
2005	+1,16 °C	3	81,6 %	0,0 %	394,3 mm	95	0,4 %	5,0 %
2004	+0,54 °C	19	1,2 %	0,0 %	491,6 mm	34	7,6 %	1,1 %
2003	+0,69 °C	16	15,5 %	0,0 %	469,9 mm	48	5,4 %	1,7 %
2002	+0,71 °C	15	17,7 %	0,0 %	332,5 mm	118	0,2 %	38,6 %
2001	+0,05 °C	47	0,4 %	5,0 %	542,8 mm	16	30,5 %	2,0 %

Réalisation: Bureau of Meteorology, Australian Government.

Au cours de cette année, l'impact de ces deux phénomènes d'oscillations qui ont entraînés des faibles précipitations ajoutées à des températures records, ont amenés des taux d'évaporation plus élevés (stress hydrique pour toute la végétation) et une très faible humidité du sol dans toute l'Australie. Ajouté à des vents chauds et violents se dirigent vers le Sud-Est de l'Australie, les Etats de la Nouvelle-Galles du Sud et du Victoria ont logiquement subi d'intense feux de forêts.

La plupart des records de phénomène de propagation sont tombés (Cne Coste. N, 2020). :

- ⇒ Sécheresse avec jusqu'à 7% d'humidité de l'air
- ⇒ Une vitesse de propagation allant jusqu'à 14 km/h
- ⇒ Des sauts de feux jusqu'à 20 km de distance
- ⇒ Une moyenne de 54 000 feux dans l'année.

2.1.2 La question de l'attribution au réchauffement climatique

Ces anomalies atmosphériques ne sont pas les seules causes d'une telle sécheresse en Australie durant la saison 2019-2020. En effet, « *selon les scientifiques, les incendies sont plus précoces et plus violents cette année en raison d'une sécheresse record, due au réchauffement climatique* » (France 24, 2019).

En Australie, le sujet du réchauffement climatique est tabou. La population est divisée, car l'une des causes de ce réchauffement, sont les émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère par les entreprises de production de matière première comme le charbon. Ces entreprises sont puissantes en Australie. Grâce à sa géologie exceptionnelle, le nombre de ressource en matière première du pays est gigantesque. L'Australie est l'un des premiers pays exportateurs du charbon, du fer et d'uranium. Ces industries rapportent énormément d'emplois et forment une grande part de l'économie au pays.

Ce contexte est important pour comprendre la fracture du pays sur la cause du réchauffement climatique dans les feux de forêts. Au début des années 2000, la demande de ces produits explose dans le monde, et dans ces mêmes années, le terme de réchauffement climatique s'intensifie pour dénoncer l'exploitation de ces ressources à effet de serre.

Depuis 2013, il y a eu huit des années les plus chaudes en termes de température moyennes annuelles en Australie. Avec un record en 2019 de +1,52°C à la température moyenne annuelle (Tableau 1).

Cette hausse de température, aggrave la sécheresse et augmente le risque des feux de forêts chaque année.

Sur le graphique, on remarque bien l'anomalie moyenne des températures, qui à partir des années 1980 sont en grande majorité supérieur à la température moyenne moyennée en Australie.

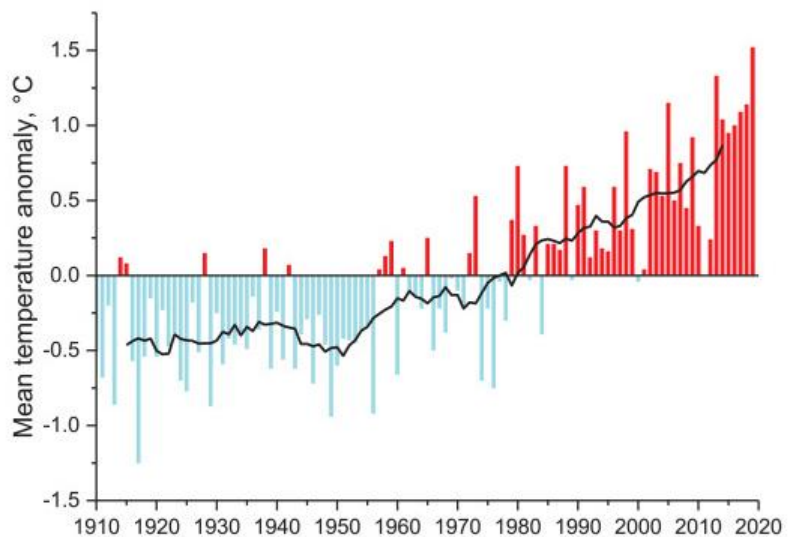


Figure 16 : Graphique des anomalies des températures moyennes, moyennée en Australie de 1910 à 2020.

Réalisation: Bureau of Meteorology, Australian Government.

Les preuves sont tangibles : cette hausse des températures est liée au réchauffement climatique depuis les années 1980. C'est à cette même année, que Kate Cowdenn dit avoir commencé à ressentir le réchauffement climatique en Australie. Cependant une partie de la population reste sceptique. En première ligne de ce scepticisme, le premier ministre Scott Morrison, un fervent défenseur des productions de charbon en Australie. Il renie le rapprochement entre le changement climatique et les mégafeux. La cause proposée par Scot Morrison et une partie de la population, est le manque de gestion des forêts.

2.1.3 Des phénomènes multiples due à cette crise dévastatrice

En sus des incendies de végétations massives, deux phénomènes se sont produits : L'un durant la crise et l'autre en post-crise.

Les pyrocumululus : Ce phénomène d'une grande rareté démontre l'intensité exceptionnelle des incendies de 2019-2020. En effet, ce type de nuage se forme au-dessus d'une source de chaleur, comme les feux de forêts. Ce nuage est formé par convection atmosphérique d'un panache de fumée qui se refroidit en ascension (fig.17). Il faut un incendie d'une quantité de chaleur absolue pour en créer, les flammes doivent atteindre une hauteur considérable. Par comparaison, le nuage formé par un missile nucléaire est un pyrocumululus. Ce nuage peut ensuite à son tour créer des tornades de feux et de la foudre.

Le 30 décembre 2019, a été aperçu une tornade de feu à la frontière entre l'Etat de Victoria et de la Nouvelle-Galles du Sud suite à des pyrocumululus observé plus tôt dans la journée dans l'Etat de Victoria allant jusqu'à 16 km d'altitude (The Sydney Morning Herald, 2019). La foudre créée par le nuage, engendre un risque de nouveau départ de feu. Avec le pyrocumululus, le feu de forêt peut s'autorégénérer.

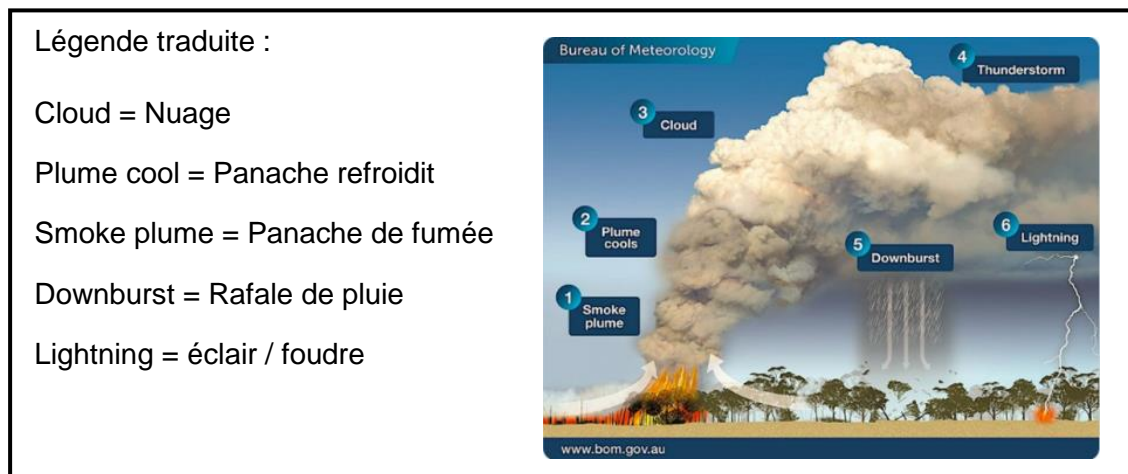


Figure 17: Explication schématique du pyrocumululus d'après le Bureau of Meteorology de Victoria.

Le second phénomène observé après les feux de forêts, a été la fumée toxique. Cette fumée n'est pas propre au cas de l'Australie. L'intensité des feux, a créé une grande dose de fumée toxique qui, grâce aux mouvements des masses d'aires, s'est propagée dans le globe. Ce phénomène a provoqué plus de décès que les incendies en Australie.

En effet, après le passage des feux, des niveaux extrêmes de pollution atmosphérique ont été enregistré. « *Sydney a connu 81 jours* » de pollution atmosphérique dangereuse en 2019, « *plus que les dix dernières années combinées* » (Vardoulakis S. et al, 2020).

La fumée des feux de brousse est spécialement dangereuse en raison de la taille de ses particules. La préoccupation majeure de santé publique de l'Australie était la surveillance de ces particules atmosphériques d'un diamètre supérieur à 2,5 micromètres. « *Ces particules peuvent rentrer dans le système respiratoire et provoquer un stress oxydatif* » (Vardoulakis S. et al, 2020).

Cependant un tel risque toxique sur le système respiratoire n'avait jamais été constaté. En effet, c'est la première fois que de telles conditions provoquent des mégafeux aussi intenses et aussi proches des zones urbaines. Les études sur ce sujet sont récentes car jusqu'alors les feux de forêts se déroulaient dans des zones rurales moins densément peuplées.

L'inquiétude des professionnels de santé s'est avérée être juste. Après les feux de 2019-2020, le pourcentage d'hospitalisation et de décès pour cause cardiovasculaire et respiratoire est en augmentation dans toute l'Australie. Cette fumée a été responsable de :

- ⇒ 417 décès
- ⇒ 1 124 hospitalisations pour problème cardiovasculaire
- ⇒ 2 027 hospitalisations pour des problèmes respiratoires
- ⇒ 1 305 urgences pour des problèmes asthmatiques.

Une augmentation de 5,6% de la mortalité toutes causes confondues en 2019 : « *4,5% d'augmentation de la mortalité cardiovasculaire et 6,1% de la mortalité respiratoire* » (Arriagada N., 2020).

Le bilan humain à la suite de ce phénomène est d'autant plus considérable que les dégâts créés par cette fumée toxique ne sont pas encore complètement visibles.

2.1.4 Le bilan humain, matériel, et environnemental des feux de 2019-2020

Le bilan le plus lourd et le plus descriptif de cette saison catastrophique, est le nombre de surfaces d'hectares brûlées : 19 millions d'hectares en feu à la fin de la saison, soit un total égalant 25 % de la surface de la France (Cne Coste. N, 2020).

Tableau 2 : Bilan synthétique des dégâts des feux de forêts de la saison 2019-2020

Réalisation : A, Le Gall. / Source : Filkov A. et al, 2020.

Etat	Zone brûlée, ha	Nombres d'incendies	Maisons détruites	Vies perdues
VIC	1 505 004	3 500	396	5
NSW	5 595 739	10 520	2 475	25
QLD	2 500 000	Pas disponible	48	0
TAS	36 000	Pas disponible	2	0
WA	2 200 000	Pas disponible	1	0
SA	286 845	1324	186	3
NT	6 800 000	0	5	0
ACT	60 000	0	0	0
Total	18 983 588	15 344	3 113	33

Deux états ont dépassé les 6% de surfaces brûlées dans leur superficie : Victoria et la Nouvelle-Galles du Sud. La population a dû fuir tous ces incendies : 100 000 personnes ont été évacués dans tout le pays.

Tous les bilans records sont tombés :

- ⇒ 200 feux en simultané.
- ⇒ Environ 15 000 incendies
- ⇒ 3000 pompiers réservistes rappelés, principalement des réservistes âgées pour arrêter ces 200 feux.
- ⇒ 1 milliard d'animaux morts dont 30 % du cheptel d'élevage.

(Cne Coste. N, 2020).

Le bilan du désastre écologique est à prendre en compte. L'Australie aura toujours des marques de ces incendies, la faune, la flore et le paysage sera à vie marqué par cette catastrophe. De nombreuses espèces endémique de l'île sont maintenant en voie d'extinction. Selon les données de WWF, environ 60 000 koalas ont péri dans les incendies. La disparition de cette animal totem est un véritable désastre pour la faune et la culture australienne.

Lors du voyage à Mallacoota, les habitants raconter surtout la disparition des insectes. Leur nombre à très fortement diminué, ce qui engendre d'énormes problèmes dans le cycle de vie

dans la communauté et dans toute l'Australie. En exemple citons Kate Cowdenn qui n'a jamais vu autant de pollen cette année dans le village, toutes les maisons en étaient recouvertes.

Le bilan économique est lui tout aussi désastreux, près de cinq milliards de pertes, dont un milliard de dollars dans le coût des assurances pour les 3 000 maisons détruites. Et quatre milliards d'estimation de perte touristique pour l'année 2019.

Globalement la gestion gouvernementale n'est pas un succès. De nombreux indices avaient montré que ces incendies d'une intensité et d'une fréquence records allaient se produire et aucune réaction concrète n'a été constatée dans les espaces à risques de départ et de propagation de feu.

2.2 La gestion des feux de forêts dans l'Etat de Victoria : Chronologie d'un gouvernement dépassé par la catastrophe

Le bilan est donc lourd dans toute l'Australie, surtout dans deux Etats : Le Victoria et la Nouvelle-Galles du Sud, qui à eux deux combinent 92% des maisons détruites et la totalité des vies perdus (Tableau 2).

Comme rappelé dans l'introduction, le mémoire se concentre sur l'Etat de Victoria, là où s'est déroulé l'un des mégafeux les plus imposant de l'histoire des feux de forêts dans le monde. Cette sous partie, a pour objectif de décrire le déroulement de ces incendies dans l'état avec un focus sur la région de l'Est Gippsland et l'un des deux villages d'études Mallacoota, où la population a fortement subit les mégafeux.

2.2.1 Description des systèmes de gestion des agences et du gouvernement sur les feux de forêts dans le Victoria

En Australie, chaque état a son propre gouvernement, et par conséquent ils ont chacun la responsabilité de leurs propres territoires et espaces forestiers. Dans l'état de Victoria tous comme dans toute l'Australie, la population est dispersée avec un haut niveau d'urbanisation. La plupart des habitants se regroupent dans la capitale de leur l'état, qui s'étale sur une grande surface. Melbourne et banlieue (9 992 km²) a une superficie beaucoup plus importante que les villes de Paris (2856,5 km²) ou de Londres (1 572 km²).

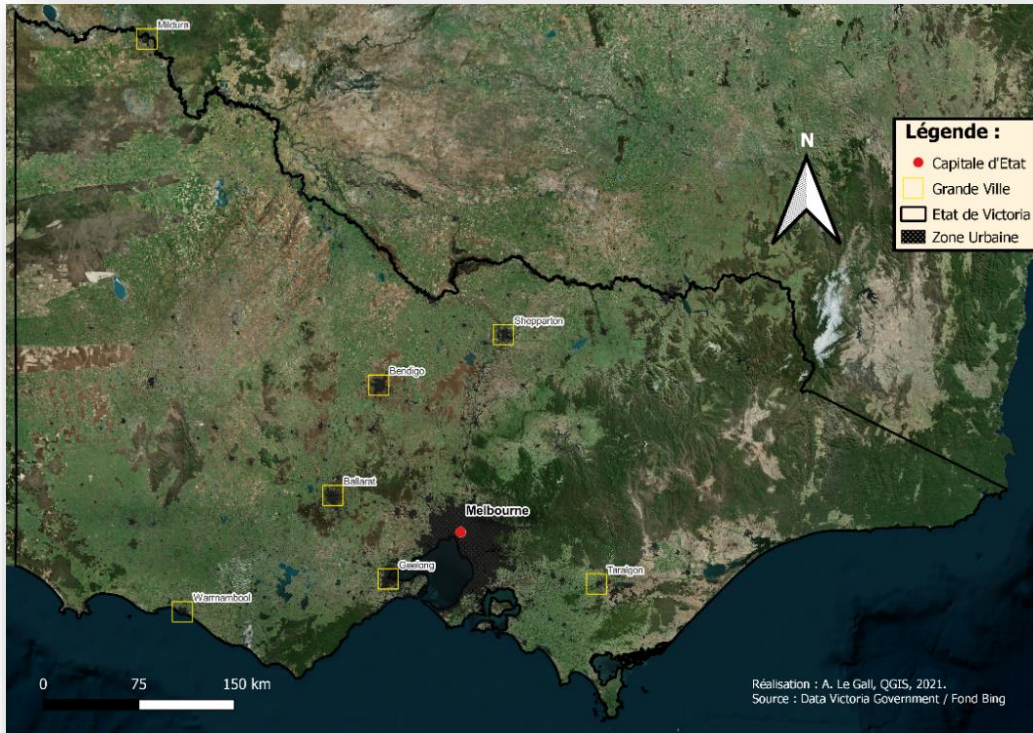


Figure 18 : Cartographie des zones urbaines de l'état de Victoria en 2021

Sur la figure 18, on remarque que l'urbanisation du Victoria est fortement concentrée sur un point (Melbourne), puis dispersée dans tout l'état dans différentes villes et villages. Chaque état australien a un centre de direction économique. Par conséquent lors de feu de forêt, la plupart des pompiers se retrouvent autour de Melbourne pour protéger cette zone urbaine. Et à l'inverse il est très difficile d'accéder et de défendre un village dans tout le territoire. « *L'extinction des incendies les jours de risque très sévère ne sera pas couronnée de succès* » en zone rural et zones forestière (Cheney N.P, 1990).

Les feux sont pour la plupart d'origine anthropique, cependant le peu d'incendie d'origine naturel (foudre) sont impossible à prévenir pour les autorités du Victoria, tellement la superficie de l'état est grande par rapport à l'effectif de défense des feux et l'inaccessibilité de certaines zones.

C'est pourquoi les agences des gestions de feu ce sont organisées sur un mécanisme de d'appréhension de développement de l'incendie. Un système d'évaluation du risque d'incendie a été créé et utilisé comme système d'alerte à la population lors des jours de risque de feu. Ce système se nomme le « *McArthur Forest Fire Danger* » Index (FFDI), il a été créé en 1967 (Dowdy A. and al, 2009).

Ce système permet d'intégrer les critères de météorologie et le carburant dans une seule mesure. Il y a un classement de l'indice de danger d'incendie de forêt :

- ⇒ Faible-Modérée (Rang FFDI : 0 – 11).
- ⇒ Fort (Rang FFDI : 12 – 23).
- ⇒ Très Fort (Rang FFDI : 23 – 49)
- ⇒ Sévère (Rang FFDI : 50 – 74)
- ⇒ Extrême (Rang FFDI : 75 – 99)



Figure 19: Système d'indice de danger d'incendie de forêt en Australie/

Source: Bureau of Meteorology (BMO), 2020

Faible et modérée à très fort, les feux peuvent être facilement éteint. « *Un brûlage contrôlé peut se produire dans ses conditions* » (CFA). A l'inverse, au rang extrême, les feux ne peuvent être contrôlée qu'avec de grandes difficultés même si le carburant dans les forêts est de faible quantité. Les jours où le système FFDI est sur le rang extrême, aucuns feux n'est autorisé et toutes les équipes de lutte sont disponibles (Cheney N.P, 1990).

Les équipes de lutte contre les feux de forêts dans le Victoria sont divisés en différentes agences privées et publiques.

- Le **FRV** (« *Fire Rescue Victoria* ») est un service d'incendie et de sauvetage du Victoria, géré par le gouvernement de l'état. C'est l'équivalent des sapeurs-pompiers en France. Ils sont principalement situés dans Melbourne et les grandes villes aux alentours (fig.20). 47 casernes se situent dans la métropole de Melbourne et 38 se trouvent dans des stations régionales (Fire Rescue Victoria, 2022).
- La **CFA** (Country Fire Authority), une agence composée de personnes engagées dans la protection des populations contre les incendies. Cette organisation est principalement composée de pompier bénévole. Ces casernes sont situées dans la plupart des villages du Victoria. Cette agence des feux est tournée vers les zones rural marginalisées. C'est la CFA avec ses pompiers bénévoles qui est en première ligne

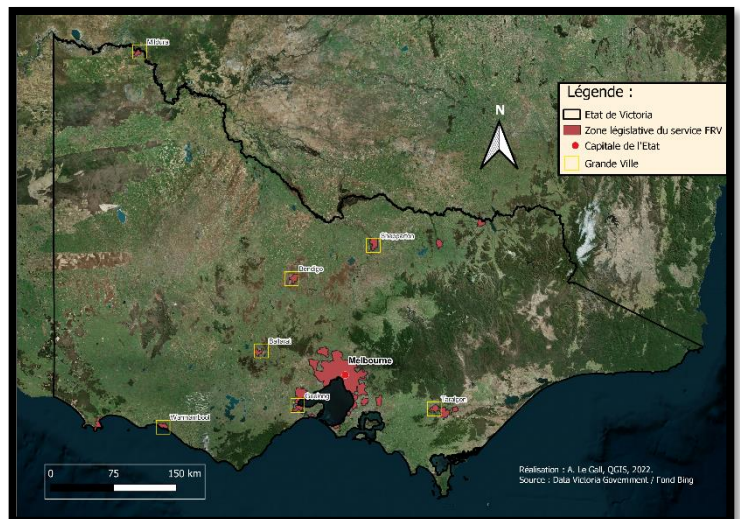


Figure 20 : Cartographie de la zone législative du service FRV en 2021 dans l'état de Victoria

face aux feux de forêts, contrairement aux pompiers professionnels de la FRV qui exerce en zone urbaine (Entretien Nicolas Coste).

- La « **Forest Fire Management** », une agence spécialisée dans la gestion des forêts du Victoria. Plus précisément une gestion et une diminution du fuel dans les forêts et zone à haut risque de feux de forêts.
- **Emergency Management Victoria**, spécialisée dans le secteur de la gestion des urgences dans tous le Victoria. Cette organisation, a créé l'application Vic emergency, ou l'on retrouve les alertes lors d'un départ d'incendie dans une zone de l'Etat.



Figure 21 : Logo des différentes agences participant à la protection de la population contre le risque feu de forêt

Les incendies en Australie se développent avec rapidité, c'est pourquoi ces agences ont développé une stratégie de prévention et de détection précoce pour identifier le risque et envoyer une attaque rapide. La CFA et l'EMV se sont regroupés pour augmenter leur chance de rapidité de détection. En effet, l'application VIC Emergency a été créée pour prévenir la population d'un départ de feu et organiser des forces spéciales du CFA sur la zone à défendre. Cette alerte permet aussi d'activer les systèmes de détection des feux, comme des tours de guet, et ceux d'extinction (Cheney N.P, 1990).

Pour permettre la défense du territoire, les pompiers australiens utilisent des techniques semblables à la France, comme le recours aux feux tactiques (« *Backburn* »). La force des australiens se situe dans leurs puissantes flottes de « *143 aéronefs très diversifiée* » (Cne Coste. N, 2020). Les australiens ne peuvent utiliser que des petits avions et hélicoptères pour retarder des feux à l'aide de produits chimiques sur des emplacements difficile d'accès. Ils transportent aussi des Hommes ainsi que des équipements. Il n'y a pas beaucoup de transport d'eau, car le Victoria n'est pas bien doté de lacs et d'étendue d'eau lors de saison sèche (Tableau 3).

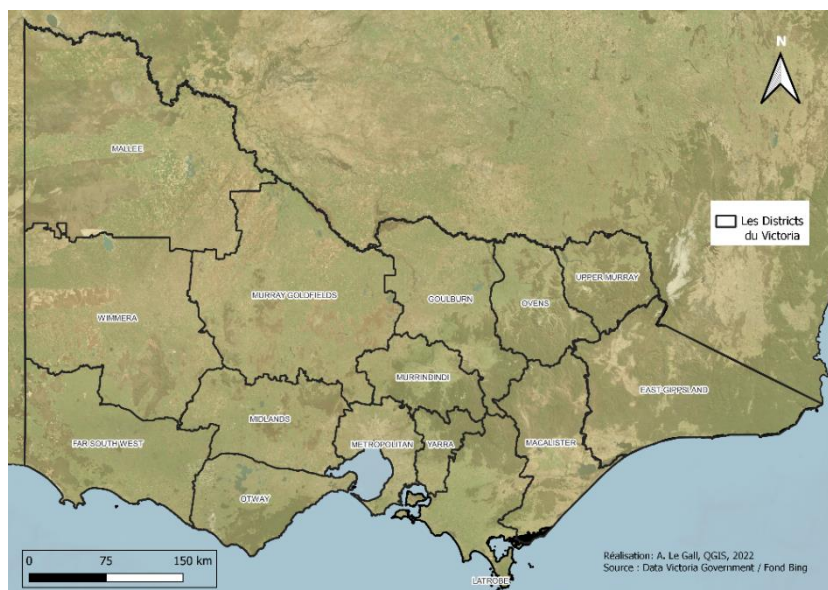


Figure 22 : Géographie des différents districts du Victoria

Tableau 3 : Nombres des structures d'alertes et de défenses des feux par district dans le Victoria en 2021. Réalisation : A. Le Gall, Excel, 2022 / Source : Data Victoria Government

DISTRICT	Aéroport	Tour de Guet	Hélicopt	Site de Radio	Point d'eau	
OTWAY		6	5	2	10	161
LATROBE		4	4	25	8	113
YARRA		3	4	3	6	307
METROPOLITAN		10	1	3	3	268
MIDLANDS		10	9	4	8	479
FAR SOUTH WEST		9	7	1	13	278
MACALISTER		4	8	110	7	185
EAST-GIPPSLAND		10	16	109	24	575
MURRINDINDI		6	8	15	13	314
OVENS		6	8	17	11	28
UPPER MURRAY		3	5	0	7	155
WIMMERA		19	5	18	11	339
GOULBURN		6	6	26	11	118
MURRAY GOLDFIELDS		15	11	1	14	45
MALLEE		16	1	0	20	22

D'après ce tableau, on remarque que les structures comme les hélicopters ou les tours de guets, sont majoritaire dans la région de l'Est Gippsland. Ceci peut se comprendre car c'est l'une des régions les plus sujettes aux incendies, et celle qui a subi le plus de feu de forêt lors de la saison 2019-2020.

A l'inverse, la région Metropolitan est moins équipée car le risque y est faible avec son fort taux d'urbanisation (fig.18). Tous comme le district Mallee, qui ne possède qu'une tour de guet pour une superficie d'environ 40 milles km². Ce territoire a une très faible densité de population, il n'y a donc moins d'enjeux et le risque est diminué.

2.2.2 Chronologie des surfaces brûlées dans le Victoria : Focus sur la région Est-Gippsland

La zone de l'état qui a été le plus brûlée a été l'Est Gippsland. En effet, des vents allant vers le sud-est ont engendré des mégafeux dans cette région. Cette région d'environ 20 milles km² est fortement sujette aux incendies. Elle possède un climat et une végétation propice aux feux avec ses forêts d'Eucalyptus.

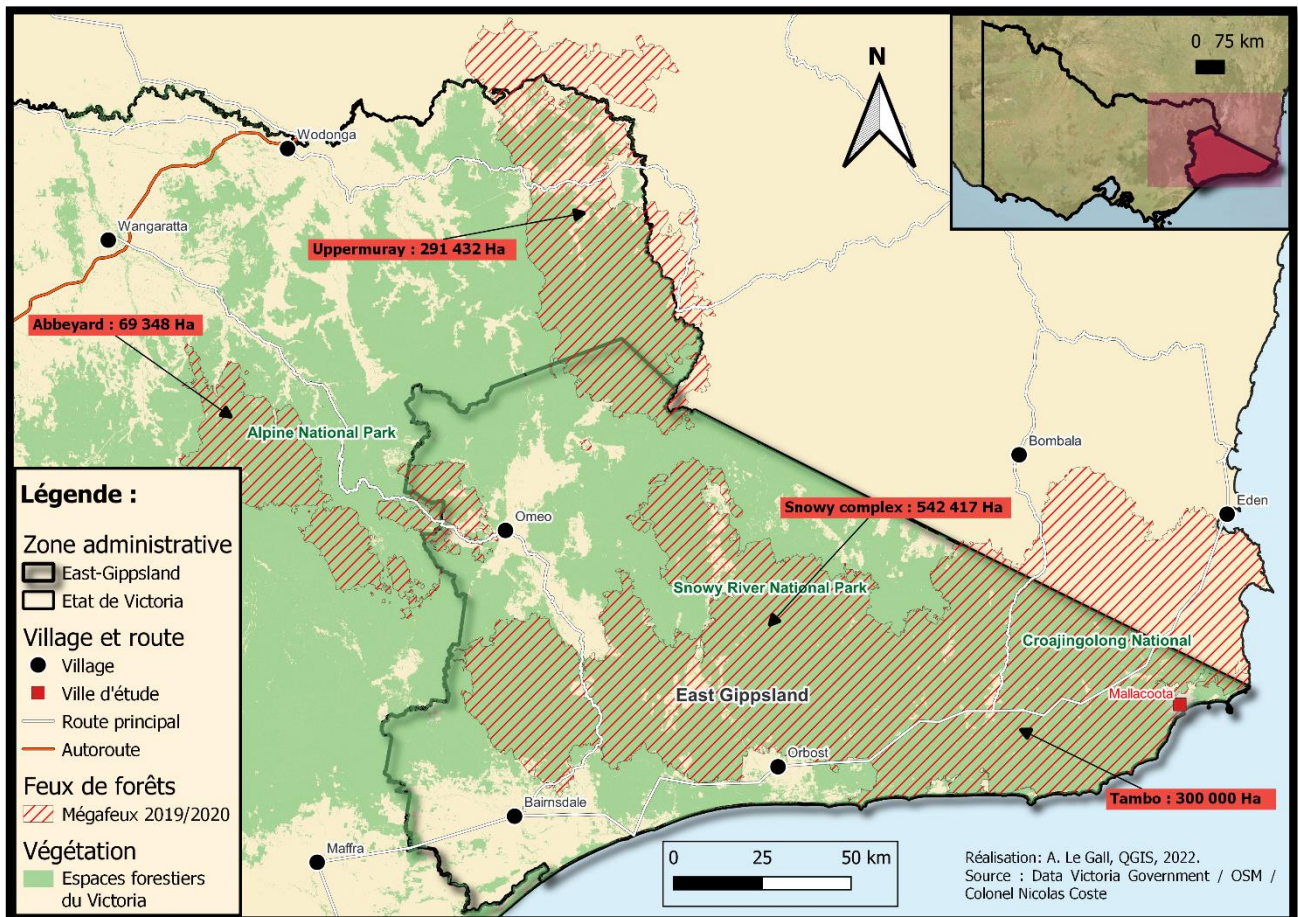


Figure 23 : Cartographie des Mégafeux de la saison 2019-2020 à l'Est de l'état de Victoria

C'est dans les dernières semaines du mois de décembre, que cette région a connu l'incendie le plus vaste de la saison : « *Monster Fire* ». Cet incendie résulte de l'association de deux mégafeux : le « *Snowy* » (542 417 Ha) et le « *Tamboon* » (300 00 Ha). Cette association a créé un incendie d'environ 850 000 Ha à l'Est de la capitale de l'Est Gippsland, Bairnsdale (Entretien Nicolas Coste). Ce mégafeu a atteint des dimensions gigantesques : 200 Km de long, 90 Km de large et 1400 Km de lisière (Cne Coste. N, 2020). Dans cette semaine de mois de décembre plus de 10 feux brûlent dans l'est Gippsland.

Par conséquent le samedi 28 décembre suite aux nombreux départs d'incendie, la région de l'Est Gippsland a été évacuée. 30 000 vacanciers de la région de l'East Gippsland se sont réfugiés à Melbourne ou à Cambera. Cependant, l'est de Cann River a été exempté car cette région a été annoncé zone « *safe* » par le gouvernement (fig.24). Or le lendemain, un nouveau

départ de feu a eu lieu dans la région du Tamboon, au niveau de Wingan River. Il a été détecté par les tours de guet ce situant dans la région (fig.24).

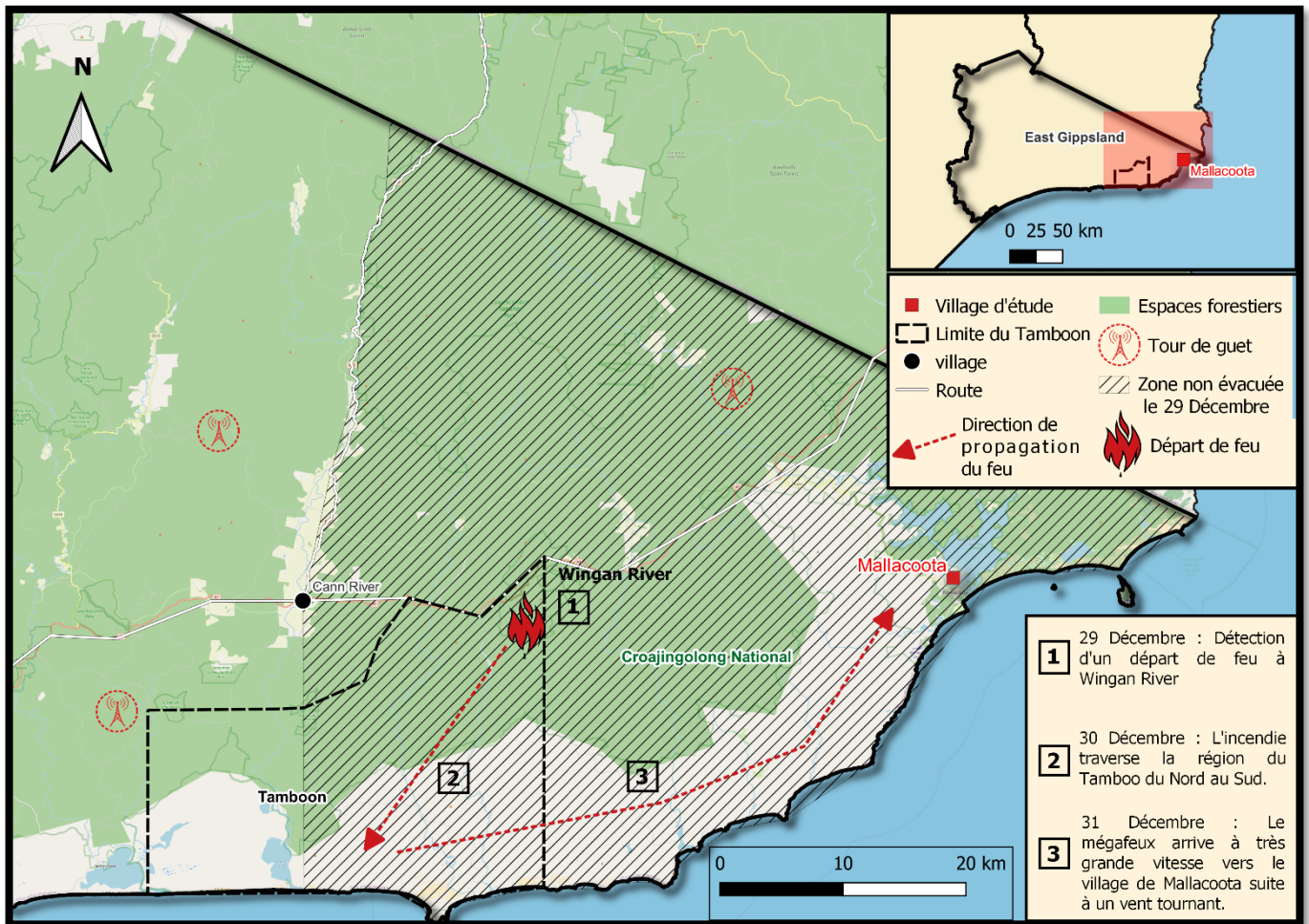


Figure 24 : Cartographie de déroulement du mégafeu du Tamboon dans l'East Gippsland, en décembre 2019.

Réalisation : A. Le Gall, QGIS, 2022. / Source : Data Victoria Government / McGuire A. et Butt C., (2020)
 – Article du Journal The Age / Entretien Lyn Harwood.

C'est ce mégafeu, qui à la suite d'un changement de direction du vent c'est dirigé vers le village de Mallacoota et a prisonnier plus de 4 000 personnes sur les plages durant une semaine. En effet, le feu de brousse c'est intensifié « *d'une façon spectaculaire du jour au lendemain brûlant 27 000 hectares et entraînant un panache de fumée qui a atteint 14 kilomètres dans les airs et a généré sa propre foudre.* » (Cunningham M. 2019).

2.2.3 Déroulement de la crise dans le village de Mallacoota

A l'arrivée du mégafeu, ce sont donc 4 000 personnes qui sont enfermées dans le village. Le village exempté d'évacuation, une bonne partie de la population n'a pas eu l'occasion de fuir. De plus Mallacoota est une ville balnéaire, la population est proche des 10 000 habitants lors du mois de décembre, et seulement 1200 le reste de l'année (fig.25). Cette hausse de touristes durant le mois de décembre augmente la vulnérabilité. Le gouvernement local ne peut pas protéger autant de population face aux feux. Sachant que cette population touristique est très vulnérable, car ils possèdent une moins grande perception du risque.

C'est la première fois dans l'histoire, que ce village subit directement un feu de forêt. Dans le passé certain feu ont été déclaré, mais ils ont toujours été éteint avant qu'ils n'atteignent Mallacoota (Cunningham M. 2019).

Pour protéger la population de Mallacoota, trois équipes de la CFA, soit environ 95 pompiers volontaires et une quinzaine de camions de pompiers ont été envoyés dans le village le 29 décembre 2019 (Entretien avec Lyn Harwood).

C'est le samedi 28 décembre 2019, que la crise débute pour les habitants de Mallacoota.

Ce jour-là, le Fire Danger Rating était en Code Red, la population connaissait le risque. En tout cas une partie de la population. Car les 6 000 touristes n'étaient pas tous conscients du risque.

L'augmentation de population dans cette zone vulnérable en été, aurait dû être facteur de plus grande vigilance de la part de l'état de Victoria et du comté de l'East Gippsland.



Figure 25 : Photographie du panneau d'indication FFDI dans le village de Mallacoota, (A. Le Gall).

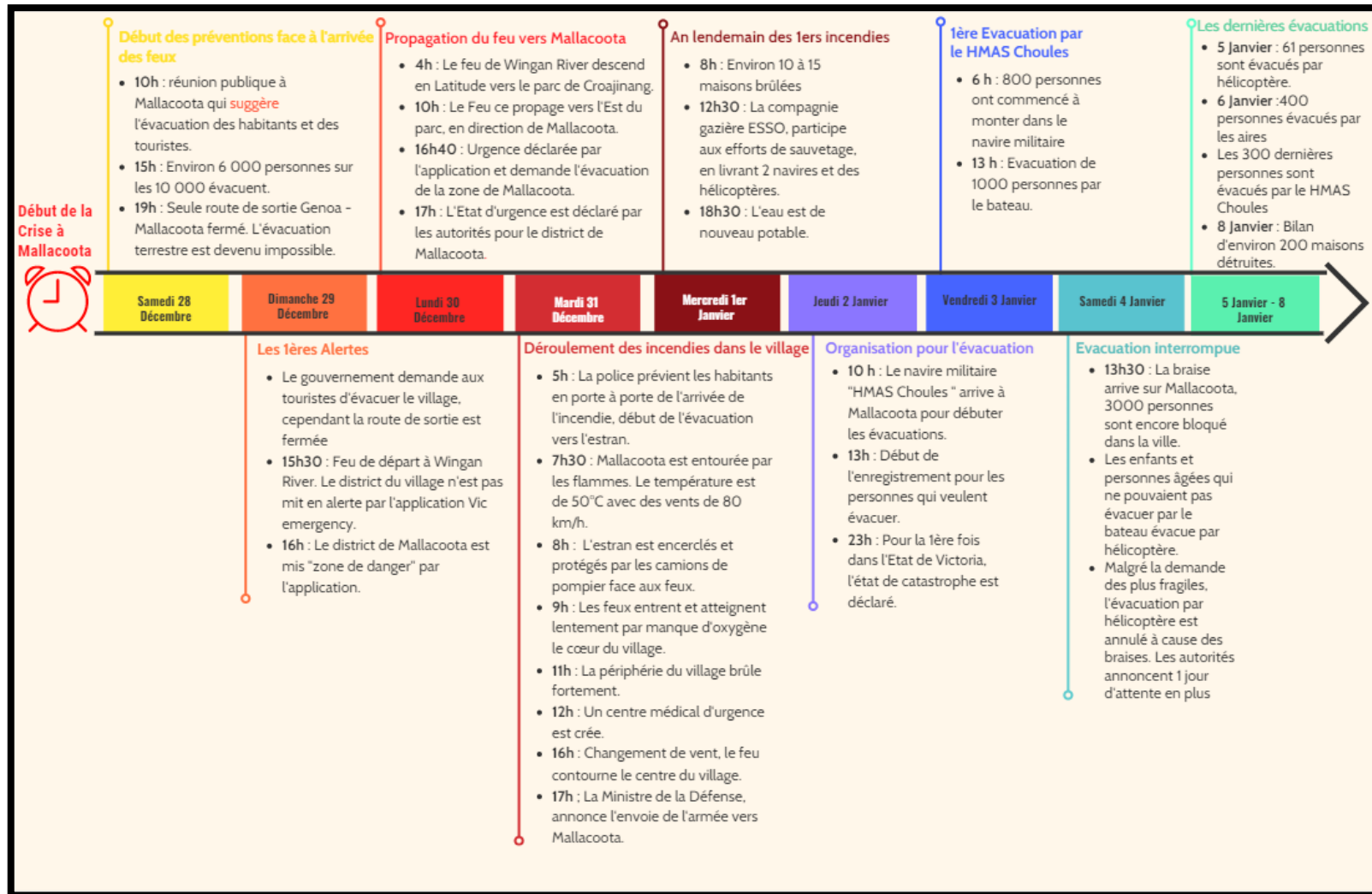


Figure 26 : Frise chronologique du déroulement de la crise dans le village de Mallacoota

Réalisation : A. Le Gall, 2022, Create Infographic, Venngage / Source : Enquête par questionnaire / McGuire A. et Butt C., (2020)

Le 18 janvier 2020, les routes pour accéder à la Nouvelles-Galles du Sud ont été réouvertes. Il faut attendre le six février 2020 pour que toutes les routes atteignant Mallacoota ouvre l'accès au village.

Il y a eu un fort traumatisme pour ces milliers de personnes. Malgré les nombreuses causes naturelles évoqué plus haut, les habitants ont trouvé des causes anthropiques de ces feux :

- ⇒ Le manque de gestion des forêts.
- ⇒ L'erreur tardive du système d'alerte, qui n'a pas permis à toute la population d'évacuer. La population recherche un coupable.

2.2.4 Manque de préparation dans la gestion des forêts : une affaire politique

Une des causes de l'intensité des feux de la saison 2019-2020, a été comme rappelé dans la première partie du mémoire, l'oubli du savoir-faire des aborigènes sur la gestion des forêts pour faire face aux incendies.

Dans le questionnaire pour les habitants de Mallacoota, une des questions ouvertes est sur les causes de l'intensité de ces feux de forêts. Certaine réponse prêche en faveur de la cause au changement climatique : « *Reconnaître que le changement climatique est une cause majeure* », « *Le changement climatique est réel.* ».

D'autres ont une opinion contraire : « *Le manque de gestion forestière et les politiques visant à apaiser les verts des villes sous le prétexte du changement climatique ont été le plus gros problème au cours des cinq dernières années* ».

En effet, les mouvements et changements atmosphériques et climatiques, sont des causes principales. Cependant, à une plus petite échelle, l'augmentation des feux est aussi provoquée par un manque de gestion forestière dans tous l'Australie.

Ce manque de gestion a permis une accumulation de fuel dans les forêts et les bushes dense de toute l'Australie. En outre, la pratique des feux dirigés des aborigènes a favorisé le développement d'une végétation pyrophile dans la plupart des espaces du territoire australien.

L'arrêt total de cette gestion par les nouvelles politiques du gouvernement, a fortement augmenté le risque de propagation des feux de forêts. D'après de nombreux témoignages récoltés sur le terrain et sur internet, les politiques écologiste ont eu pour volonté de faire réduire les techniques de brûlage aléatoire qui permettaient d'éclaircir les forêts et de réduire le combustible.

« *Pendant de nombreuses années, les gens n'ont pas été autorisés à débroussailler les zones fortement boisées, ce qui a permis au feu de se propager sans contrôle sur de vastes zones.* »

Témoignages d'Australiens de l'Etat de Victoria, recueillis par questionnaire.

De nombreux habitants condamnent ce manque de gestion et réclament les feux régulateurs des aborigènes dans tous l'état du Victoria.

Par exemple, l'élagage des arbres, qui consiste à éclaircir les troncs d'arbre pour diminuer la possibilité qu'un feu atteigne la canopée. Cette méthode est réalisée dans des zones à risques, des zones urbaines et périurbaine, là où l'enjeu est le plus fort.

Cependant, les gouvernements ont délégué la politique des grands incendies aux gestionnaires des parcs régionaux, pourtant peu expérimentés dans la gestion des feux.

Cheney avait prédit dans son livre sur la gestion des feux paru en 1990 : « *on peut imaginer voir dans l'avenir de grands incendies plus fréquents et probablement plus destructeurs.* ». Sa théorie visait juste car l'incendie le plus vaste jamais connu en Australie c'est déroulé en 2019-2020, et il a brûlé les zones les plus denses en forêt et parcs naturels, dans le Sud-Est de l'Australie.

Les politiques des états d'Australie ont préconisé des moyens de défense basés sur des véhicules et la technologie. Ce faisant ils ont oublié les techniques ancestrales de gestion des feux. Une grande partie de la population a été privé de savoir-faire et des compétences qui ont été acquises depuis des siècles.

Aujourd'hui, des habitants des grandes villes, achètent des terres et des fermes dans les zones rurales sans aucune connaissance ni pratique des incendies. Dans ce contexte, l'état n'a pas obligé les propriétaires à gérer chacune de leurs parcelles et n'a pas préparé les habitants face aux risques d'incendies.

Cette inaction est dénoncée par les habitants qui expliquent leur faible perception et leur manque de préparation face aux incendies. On retient un sentiment de trahison du gouvernement qui divise les Australiens entre eux et créer de nombreux litiges.

Réponses du questionnaire pour la question : Décrivez en quelques phrases, votre évolution de la perception des feux de forêts après cette catastrophe naturelle.

« *On n'est jamais assez préparé. Vous ne pouvez pas compter sur les autres pour vous aider. Les zones forestières proches de votre maison doivent être éclaircies.* »

« *Ne vous attendez pas à ce que les autres vous aident. On nous a laissé brûler... Aucune agence n'était présente pour nous aider.* »

2.2.5 L'étude menée par questionnaire sur l'évolution de la vulnérabilité de la population suite à cette crise

Les feux ont été dévastateur dans l'état du Victoria. Les habitants de Mallacoota ont subi un véritable enfer durant cette saison.

Le mémoire a pour objectif d'analyser la perception et la préparation de ses habitants avant et après la catastrophe grâce à la méthode d'un questionnaire. Il permet d'analyser l'impact des événements et de voir si l'ampleur de ses incendies amènent à une évolution, qui permettrait de diminuer la vulnérabilité en s'améliorant dans la connaissance et la défense face aux feux de forêts, après avoir vécu ce traumatisme.

Le second objectif, est d'analyser si les habitants d'un village qui ont subi un feu il y a plusieurs années, ont toujours de fortes connaissances et une bonne préparation en amont des feux. Le second village étudié, Apollo Bay, ressemble sur différents aspects (climat, végétation, superficie, site...) à Mallacoota, et il a subi un feu en 1939, les feux du Black Friday qui a brûlé environ 1,5 à 2 millions d'hectares,

Grâce à ses analyses de comparaison, on pourra conclure si la perception et la préparation des habitants augmente après le passage d'un feu, et si cette connaissance reste en mémoire sur un long terme. Ces deux villages sont comparables :

- ⇒ Premièrement par le traumatisme et l'intensité de ces deux saisons des feux. En effet, les feux du Black Friday de la saison 1939, ont ravagés toute la partie de l'Ouest de Victoria, et les feux de 2019 ont brûlés avec forte intensité la partie Est de l'état.
- ⇒ Par la situation géographique des deux villages, situé sur une pointe, entouré par un parc naturel d'eucalyptus.
- ⇒ Par leur secteur économique dominant : Historiquement le secteur de la pêche, et aujourd'hui le secteur touristique.
- ⇒ Par la superficie du village et le nombre de résident à l'année.

3. Délimitation des territoires d'études, méthodes de comparaison temporelle et spatiale des différentes vulnérabilités de la population.



Figure 27 : Cartographie des deux villes d'études dans l'état de Victoria

3.1 Délimitation des deux secteurs d'études

3.1.1 Le village de Mallacoota dans l'Est Gippsland, un territoire à haut risque et touristique

Village de 1200 habitants à l'année et plus de 10 000 habitants dans les mois d'été du sud de l'Australie. Mallacoota est un village balnéaire connu dans toute l'Australie pour ses paysages et sa biodiversité.

Il se situe dans la région de l'Est-Gippsland, à la frontière avec la Nouvelle-Galles du Sud. Historiquement c'est un grand village de pêche. Le village se trouve au niveau de l'estuaire du fleuve Wallagarauh, composé de deux grands lacs : Top lac et Bottom lac.



Figure 28 : Photographie du panneau d'entrée du village de Mallacoota.

(A. Le Gall)

Géographiquement, Mallacoota est entourée par le parc de Croajingolong, un parc essentiellement composée d'une forêt d'eucalyptus tropical. Le village est fortement marginalisé de toute vie et dynamique humaine. Il se situe à équidistance de Melbourne et Sydney, 526 km de Melbourne soit 6 heures de routes, et à 7 heures de route de Sydney.

Durant son histoire, le village n'a connu directement qu'un incendie, celui de la saison 2019-2020. Cette catastrophe a montré la vulnérabilité du village.

Pour défendre le village face aux éventuels feux de forêt, Mallacoota possède une caserne CFA (Country Fire Authority) avec 20 pompiers volontaires et deux camions (Entretien Lyn Harwood). La CFA, s'organise et s'assure de la mise en place d'un plan de protection, avec les gestionnaires du parc national de Croajingolong ainsi que la DELWP (Department of Environment Land Water and Planning). On retrouve aussi l'association bénévole VICSES (Victoria State Emergency Service), dont le rôle consiste, à Mallacoota et dans les régions avoisinantes, à secourir la population face à différentes catastrophes. En matière de défense face aux feux, c'est cette organisation qui éclaircit les arbres tombés (Entretien Lyn Harwood).



Figure 29 : Photographie de la caserne CFA à Mallacoota.

(A. Le Gall)



Figure 30: Photographie des camions de pompiers du CFA de Mallacoota.

(A. Le Gall)

La population est très âgée, 47% de la population a plus de 60 ans. Le village est majoritairement composé de seniors, avec seulement 13 % de mineurs (East Gippsland Shire). Mallacoota se définit donc comme une petite communauté rurale avec une moyenne d'âge très élevée (Entretien avec Kate Cowdenn). On retrouve en effet cette moyenne d'âge dans les réponses au questionnaire, avec 42 % des personnes qui ont 60 ans ou plus. Cette donnée montre une forte vulnérabilité de Mallacoota face aux risques feux de forêts.

3.1.2 Apollo Bay, village balnéaire à forêt tropicale à l'Ouest du Victoria

Apollo Bay est un village d'environ 1 500 habitants, situé dans le comté Otway dans l'ouest du Victoria, le long de la rivière Barham au niveau de la Great Ocean Road. Cette route, est l'attractivité touristique de la région, connue pour ces paysages indescriptibles tout le long de la mer du Détroit du Bass. Apollo Bay est un des villages où les touristes s'arrêtent pour profiter des vagues et du soleil de Victoria.

Il se situe à seulement 154 km de Melbourne et c'est la différence avec le village de Mallacoota. Ce village est plus attractif et moins marginalisé. Cependant, il est comme Mallacoota, un village historique de pêche, entouré par un grand parc naturel contenant une majorité de plantes pyrophytes : Great Otway National Park. Sa situation géographique est aussi semblable car ce village se situe sur une pointe tous comme Mallacoota. Et une pointe est très vulnérable face aux feux de forêts.

Le village est constitué d'une brigade CFA, et d'un lieu d'évacuation sûre, au même endroit que celui de Mallacoota, c'est-à-dire l'estran.

Apollo Bay n'a connu qu'un feu dans son histoire qui a atteint le village : les feux du black Friday de 1939. Ces feux se sont déroulés durant la saison 1939 dans le Victoria. La superficie brûlée est d'environ deux millions d'hectares, il y a eu 71 morts et 3 700 maisons endommagées. Il est considéré, tout comme les feux de 2019-2020, comme l'un des pires feux de l'histoire de l'Australie. C'est suite à cette saison que la Country Fire Authority a été créée. Au moins une vingtaine de maison ont brûlé à Apollo Bay, et tout comme à Mallacoota, les habitants se sont réfugiés dans la mer : « *Le feu venait droit sur nous. Nous étions debout dans l'eau jusqu'aux genoux, et les feuilles brûlantes, les morceaux d'écorce et les brindilles atterrisaient sur nous.* » (Australian Broadcasting Corporation, 2003).

3.2 Evaluation de la connaissance et du degré de préparation de la population face aux feux de forêts à Mallacoota

Pour évaluer la réaction des habitants, nous avons procédé à deux questionnaires. A l'aide d'une enquête par questionnaire d'entretiens et de groupes de discussions, nous examinons la perception et la préparation des habitants face aux feux de brousse.

Le premier a été créé pour les habitants de Mallacoota. Il n'y pas de réponse des touristes bloqués dans les flammes. Il a été construit de manière chronologique à la crise (Annexe 1) :

⇒ Les premières questions ont pour sujet, la perception des habitants avant les évènements de 2019, et la prévention de l'état face aux incendies.

- ⇒ Ensuite, on a posé des questions sur la préparation quand le risque incendie était proche, et que les habitants savaient qu'ils n'étaient pas en sécurité.
- ⇒ Une partie des questions porte sur l'évacuation et la décision des habitants de rester ou non pour défendre leur village.
- ⇒ Puis une série de questions après les feux traite de, leur vécu et le changement qu'a causé ce traumatisme sur eux et leurs habitudes.

3.2.1 Pré-crise : Mallacoota une communauté soudée face aux feux mais fortement marginalisée en termes d'aide et d'équipement

Pour comprendre la structure soudée de leur communauté, il faut voyager dans ce village. La plupart des habitants se connaissent, tout le monde y vit depuis un certain temps. En effet 69% des personnes qui ont répondu, disent vivre depuis au moins cinq ans dans le village (fig.31).

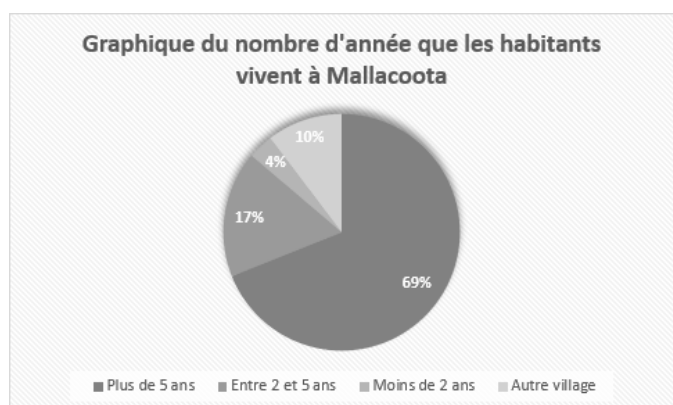


Figure 31 : Graphique circulaire des réponses de la question 3 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Cette communauté a l'habitude de se réunir au terme d'une réunion au centre du village pour discuter des différents problèmes. Nous avons assisté à ce type de réunion, qui portait sur la disparition des insectes due au feu et ses conséquences. Il y a un orateur mais personne ne commande, le dialogue est dans le calme et chacun donne son avis.

Cela étant, seule une partie des habitants active de la communauté participe et rejoint ces réunions. Seulement 34% des habitants déclarent être impliqués dans ses discussions (fig.32).

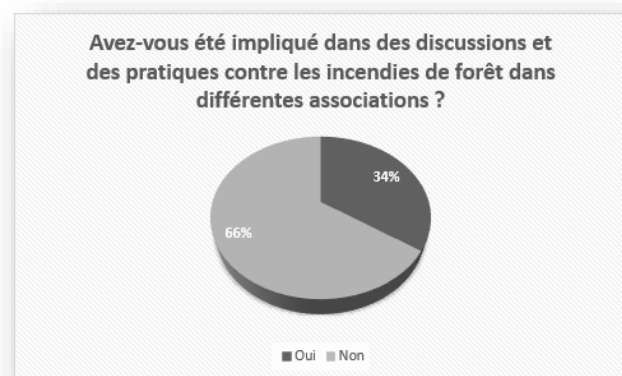


Figure 32 : Graphique circulaire des réponses de la question 5 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Ces réunions sont intéressantes pour apprendre sur les feux, car il y a toujours des pompiers bénévoles qui participent à l'éducation de la population et à l'amélioration de la perception et de leur préparation. Les 20 volontaires du CFA aident le plus possible la population : 38% des questionnées ont augmenté leur perception grâce à des personnels du CFA (fig.33). La participation active de tous les membres de cette communauté est nécessaire pour augmenter la résilience aux catastrophes.

Malgré la faible participation des habitants à ces réunions, 100% des habitants ont répondu qu'ils se documentaient sur différentes plateformes. La plateforme la plus utilisée est sans nul doute VIC Emergency, environ 80% (fig.32).

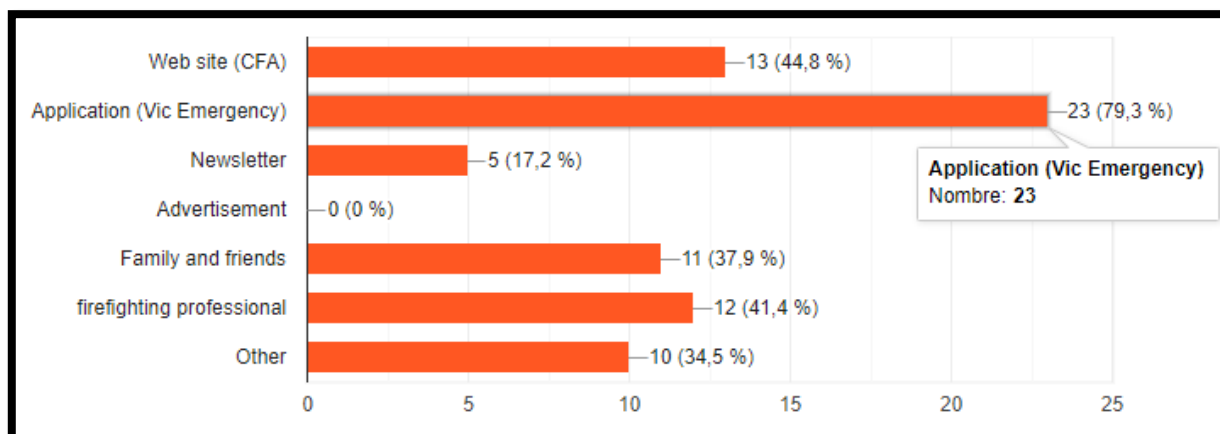


Figure 33 : Diagramme des réponses à la question 8 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Cette plateforme qui coopère avec la CFA, est la première plateforme à indiquer les départs de feux et les différentes zones à risques.

La prévention est donc attribuée principalement à cette application, qui génère la confiance de la population pour connaître les différents risques de départ de feu jour après jour.

La collaboration dans la communauté est nécessaire, les réseaux sociaux représentent un apprentissage social efficace. Cependant dans cette communauté, l'âge médian est proche des 60 ans et la plupart des personnes questionnées n'étaient pas active sur les réseaux sociaux. Certains n'ont pas de téléphone portable. Les équipements pour prévenir du risque feu de forêt et diminuer sa vulnérabilité manque dans ce village. 17% des habitants s'informent par des journaux et différents formats de papier. D'expérience personnelle lors du voyage à Mallacoota, la connexion internet ainsi qu'au réseau entier est très faible voire inexistante.

La communauté est soudée mais esseulée en termes d'aide et d'équipement. Les aides de l'état sur la question des feux ne se font pas ressentir. En effet, pour une population âgée, il n'y a que 20 bénévoles volontaires de la CFA pour s'occuper de toute la communauté en cas de feu. De plus les feux de 2019-2020 sont apparus à plusieurs kilomètres du village avant de

se diriger sur celui-ci. Cela a donné du temps aux habitants pour évacuer et le gouvernement a eu une journée pour appeler des renforts et organiser la défense du village.

C'est ici que se fait ressentir, le manque de professionnels, car la réunion préalable à l'arrivée des feux n'a pas été bien communiquée, et les ordres d'évacuation était flous.

« *Je n'ai jamais reçu l'ordre de partir. Une **suggestion** de partir a été faite lors d'une réunion publique à 10 heures le samedi.* » (Réponse questionnaire).

De plus les organisateurs de la réunion ont fait passer le message par l'application VIC Emergency. Ce fut une erreur : « *L'application n'a été mise à jour que trop tard. J'ai reçu une notification de la réunion de la ville le 30 décembre, nous étions maintenant bloqués* » (Réponse Questionnaire).

Comme le dit Whittaker et al. (2013), les résidents attendent d'être directement menacés avant d'évacuer. Cependant ces hésitations d'évacuer suite à une perception faible du risque se fait par un manque de communication avec l'état, amplifié par une faible confiance entre les résidents et les autorités. La communication est essentielle, mais ce village marginalisé a montré les manques d'échange entre les autorités basés à Bairnsdale dans l'East Gippsland (localisation fig.23) et les habitants de Mallacoota. Ceci explique le nombre d'association et de réunion au sein de la communauté. Mallacoota est un village très autonome et isolé.

Concernant le manque de personnel dans le CFA, Lyn Harwood l'explique que c'est dû au nombre d'associations et à l'âge des participants qui ne peuvent passer leur temps que dans une association à la fois. Leur historique joue aussi, car ils n'ont jamais subi de feu durant tous le siècle dernier dans ce village, et comme le montre le questionnaire, ces habitants ont pour la plupart vécu longtemps à Mallacoota.

3.2.2 Perception de la population diminuée par un manque de communication avec l'état

Le manque d'aide et d'équipement augmente la vulnérabilité des habitants du village de Mallacoota. Les aides de l'état ne se sont pas fait ressentir en termes de prévention. En effet, pour comprendre ce manque de perception dû à un une prévention inefficace, il faut regarder à une plus grande échelle.

Premièrement, avant que les feux n'arrivent à Mallacoota l'Australie brûlait depuis septembre. Cette saison sèche à risque élevée ce faisait ressentir dans tout le pays, et quand on observe l'évolution de ces mégafeux de septembre à décembre 2019, on remarque bien une arrivée des feux dans le Sud de l'Australie.

Cependant 52% de la population se sentaient en sécurité au début de la saison. Une perception du risque faible qui traduit une très forte vulnérabilité. En effet, Mallacoota est entourée par un parc naturel rempli de carburant prêt à flamber.

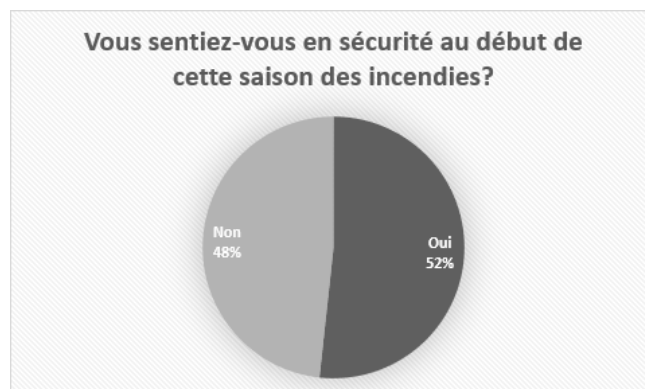


Figure 34 : Graphique circulaire des réponses de la question 9 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Dans les réponses aux questionnaires on remarque une population scindée en deux. En termes de perception et de connaissance du risque face à la sécurité de la population. En effet, certains se disaient en sécurité car pour leur première expérience aux feux ils se sentaient « *conscients, informés et expérimentés avant l'incendie* » (Réponse questionnaire). Mais ils changèrent vite d'avis après l'expérience de l'intensité d'un tel mégafeu.

C'est pourquoi aujourd'hui, certains déplorent le manque d'information par le gouvernement avant l'arrivée des feux. Cependant l'état de Victoria avaient aussi des problèmes de communication sur l'information de l'intensité des incendies avec les autres états.



Figure 35 : Graphique circulaire des réponses de la question 6 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

La communication et l'entre-aide entre chaque état de l'Australie est complexe. Les habitants de Mallacoota ont répondu à 80% qu'ils utilisaient Vic Emergency pour s'informer. Or cette application possède de nombreux défauts. Elle indique exclusivement le risque de feux de forêts dans l'état du Victoria, il n'y a pas de coopération avec la Nouvelle-Galles du Sud.

Or Mallacoota se situe en bordure avec la Nouvelle-Galles du Sud. Le problème étant que pour annoncer l'alerte d'évacuer, l'état de Victoria ne regarde que les risques d'incendies dans son propre état. Le fait de ne pas évacuer les habitants dans la pointe de l'East Gippsland, démontre cette idée. Car les feux étaient présents dans tous le grand-Est, mais pour le gouvernement, la population en bordure de la Nouvelle-Galles du Sud, pouvaient évacuer par cet état : « *Le conseil général exposé lors de la réunion était que ceux qui souhaitaient partir pouvaient le faire, mais uniquement via le nord vers Eden (localisation figure 23) et Canberra* » (Entretien John Bates).

Dans le guide de survie de l'état de Victoria, on retrouve l'application Vic Emergency, qui est toujours mit en valeur en 2020 après les feux. Alors que la grande partie de la population a été dupée par cette application qui ne possède aucune coopération avec les états frontaliers. Or les incendies et mégafeux ne s'arrêtent pas aux frontières tracés par les humains !

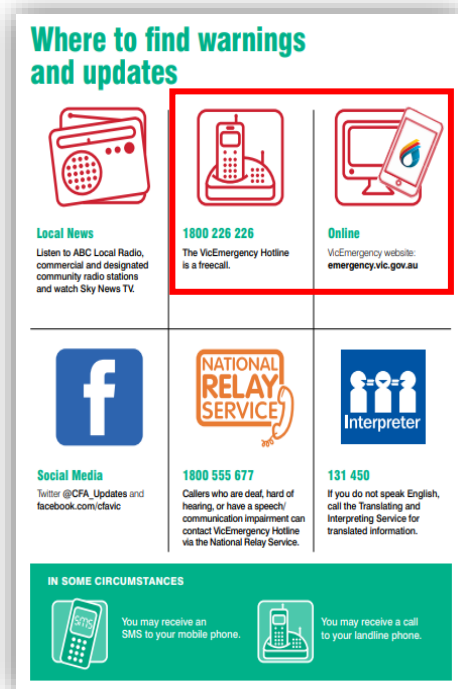


Figure 36 : Les solutions d'aide à distance face aux feux, tiré du guide de survie face aux feux de forêts de l'état de Victoria
Réalisation : A. Le Gall / Guide de survie

La non-connaissance des feux se déroulant dans l'état de la Nouvelle-Galles du Sud, dû au manque d'information et de coopération entre état pour utiliser les mêmes méthodes de prévention, a fait que 50 % des habitants qui ont évacués ce sont dirigés vers la Nouvelles Galles du Sud (fig.37). Le risque majeur était perçu dans la région de l'Est Gippsland car aucune personne n'a évacué dans d'autre village de la région.

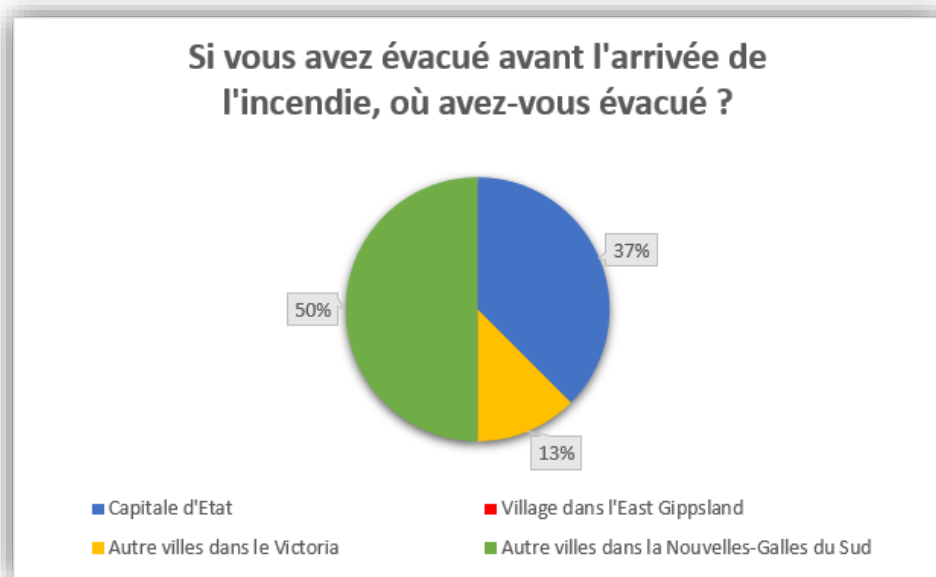


Figure 37 : Graphique circulaire des réponses de la question 15 du
Réalisation : A. Le Gall / Excel

Le manque de perception du risque et d'information, explique que 72% des résidents interrogés sont restés à Mallacoota. Certains habitants ont eu deux messages contradictoires de la part de Vic Emergency : « *Le 27 décembre, le message était contradictoire car* » il indiquait que les habitants de Mallacoota devaient évacuer et « *il indiquait immédiatement qu'il était trop tard pour partir.* » (Réponse Questionnaire). La préparation face aux feux est par conséquent vitale et inévitable.

3.2.3 Préparation face aux feux comprise par les habitants

L'état de Victoria a demandé à l'organisme du CFA de créer un guide de survie face aux feux de forêts « *Your Guide to Survival* ». Ce guide adapté et mis à jour tous les ans permet de montrer les différentes préparations à réaliser dans l'état du Victoria aux populations.

La population de Mallacoota a été interrogé sur les préparations sur leur terrain privé. Ce sont des préparatifs à réaliser à chaque saison sèche ou le risque de feu est élevé. Le comportement d'une population va d'une conscience minimale, pas d'intention de changement à leur préparations habituelles, à une contemplation, conscience d'un risque mais aucune action de préparation, jusqu'à la préparation. C'est-à-dire adaptation et action sur son terrain pour se défendre et diminuer la propagation des feux.

Cette préparation est vivement conseillée par l'état mais n'est pas obligatoire. Cette absence d'obligation, créer de nombreux litiges au sein de la population.

Les préparations conseillées sont (même ordre que dans le questionnaire en anglais) :

- ⇒ Vider la gouttière
- ⇒ Éclaircir les arbustes et les arbres pour avoir une certaine distance entre les grandes plantes
- ⇒ Couper l'herbe à 4 pouces de long (soit 10 cm de long maximum)
- ⇒ Garder les plantes les moins inflammables, pas de plantes à sève particulièrement inflammable
- ⇒ Installer des matériaux résistants au feu, comme des tuiles sur le toit ou des pierres dans le jardin
- ⇒ Préparation du matériel de combat (tuyau, échelle...)
- ⇒ Equipement de protection (lunettes, masque, gants)
- ⇒ Kit de survie et d'urgence

Résultats avec le questionnaire des préparatifs fait par les habitants de Mallacoota avant cette saison d'été 2019.

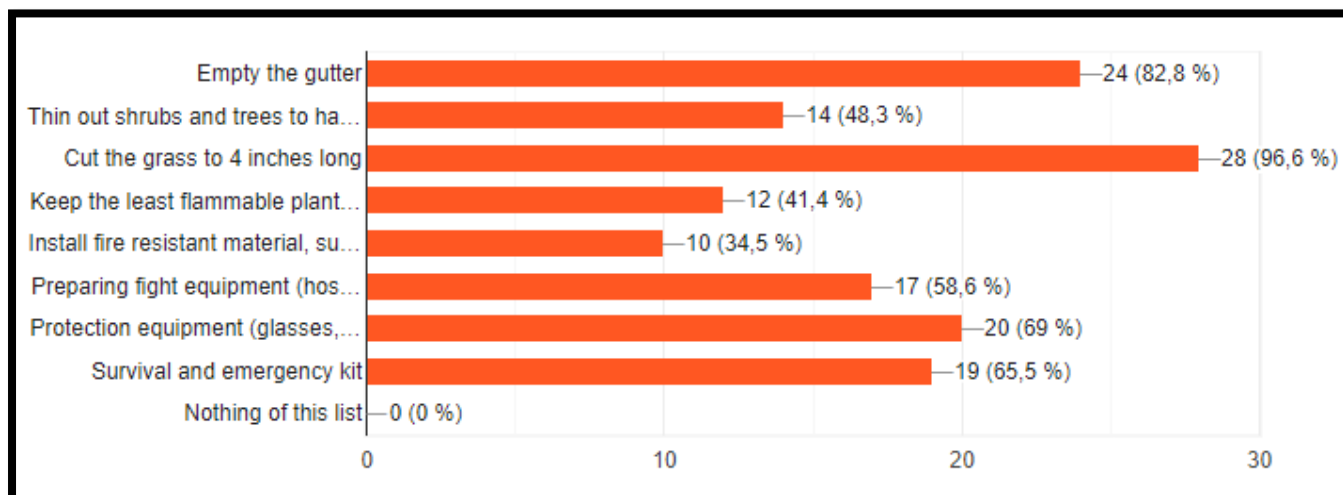


Figure 38 : Diagramme des réponses à la question 11 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Les préparations les plus réalisées sont le nettoyage de gouttières et la tonte de la pelouse. Ces deux préparatifs sont essentiels mais ils sont réalisés partout en Australie, c'est plus pour nettoyer leurs terrains que pour diminuer la vulnérabilité face aux feux.

Les préparations d'équipements sont largement connues à Mallacoota. L'action de défense est bien présente, la majorité possède dans sa maison un kit de survie. Les résidents ont compris l'importance de se protéger des flammes des braises et de la fumée toxique.

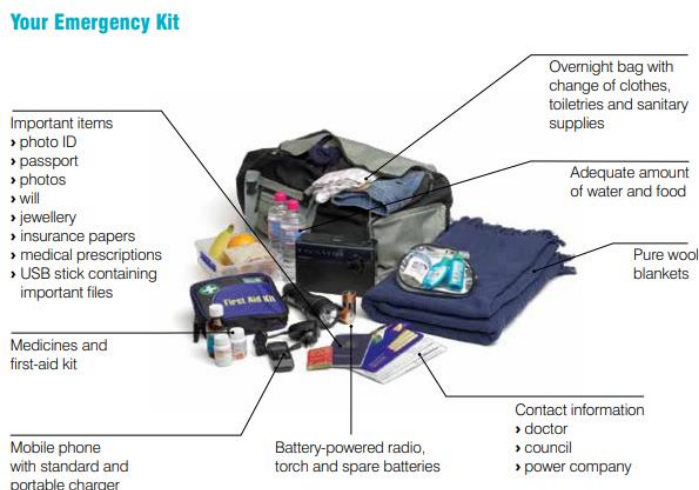


Figure 39 : Exemple d'un kit de survie

Réalisation : A. Le Gall / Guide de survie

De plus, 60% d'entre eux disent avoir prévu du matériel de combat contre les feux de la saison 2019-2020. Cela montre leur volonté de défendre leur maison. Chaque habitant est donc près à passé à l'action, ils veulent s'adapter pour préserver leur habitation et le village en place.

En tout, c'est 93% des personnes interrogées qui ont réalisé des travaux extérieurs. Pour un village ou la population n'a jamais subi de feu autour de sa maison, le pourcentage est élevé. La politique du kit de survie est bien rependue en Australie, et les populations sont prêtes à se défendre.



Figure 40 : Graphique circulaire des réponses de la question 10 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Cette population est préparée au risque feu de forêt malgré une perception du risque diminué par une faible prévention de l'état. Ils perçoivent le risque pour la plupart, mais la perception du risque arrivant dans leur village n'était pas nettement conçue. Le problème de l'évacuation et celui des personnes bloquées vient de cette problématique. L'alerte portant l'évacuation a été donnée trop tard, les habitants de Mallacoota se sont retrouvés bloqués.

Cependant ces habitants se sont préparés pour évacuer : kit de survie, lunette de protection et gants.

14 personnes interrogées ont dit avoir préparé leur jardin, en l'éclaircissant et en enlevant les plantes inflammables. Cette technique de gestion des espaces naturels est celle qui devrait être plus utilisée dans les parcs naturels. Naturellement, 12 personnes interrogées ont dit avoir défendu leur maison. Dans les 12 personnes, ils ont tous préparé leur terrain.

C'est dire qu'environ 40% des interrogés étaient prêts à défendre leur maison. Avec une bonne perception du risque puisque la préparation à la défense de ses biens face aux feux étaient réalisés. La préparation à la défense est souvent liée à l'attachement au lieu. Durant toute l'interrogation, ils n'ont cessé de dire leur attachement à ce magnifique village qui possède une biodiversité folle. Et la voir partir en fumée était un véritable traumatisme.

Donc on constate une population encore une fois divisée en deux dans les réponses enregistrées. Certains étaient bien préparés pour défendre leur maison. D'autres étaient préparés dans leur protection pour eux-mêmes et non pour des biens matériels, et préparé pour évacuer.

Cependant sept personnes interrogées ont une très faible préparation. Les raisons de cette non-préparation sont les suivantes : une moins grande perception du risque et une moins grande envie à comprendre le risque. Ces personnes ont toutes été évacuées, elles sont moins attachées au lieu de vie. Elles sont tous simplement moins préoccupées par les feux de brousses.

3.2.4 Post-Crise : Renforcement de la perception du risque suite au cauchemar vécu par la population

Le traumatisme subi par la population qui n'a pas réussi à évacuer avant la fermeture des routes, est énorme psychologiquement. Le nuage de mots le confirme, voici le message qui ressort le plus dans la question : Décrivez l'expérience d'être entouré par les flammes.



Figure 41 : Nuage de mots les plus entendus pour définir l'expérience de la catastrophe

Réalisation : A. Le Gall / nuage de mot.co

Ce mégafeu n'avait encore jamais été vu dans l'histoire de l'humanité : « *A moins que vous ne soyez ici, vous ne pouvez pas imaginer ce que c'est* ». Durant cette semaine de traumatisme, la braise brûlait leur visage et leur poumon, la chaleur et la fumée des flammes a fait que respirer devenait impossible. « *Il est difficile de respirer, même avec un masque* » (Réponse questionnaire).

Plusieurs personnes racontent le moment où l'alarme s'est allumée et que presque 4 000 personnes se sont rassemblées sur l'estran au niveau du parc à caravane pour éviter les flammes qui entraient dans le village. Protéger par quelque camion de pompier, les habitants étaient dans l'eau « *avec un drap sur la tête pour se protéger des braises* » (Kate Cowdenn), attendant que les flammes s'éteignent. Les interrogés ont surtout un traumatisme du rugissement des flammes qui crépitaient. L'expérience est définie comme un « *rugissement très fort, fumée étouffante et obscurité* ». D'autres résidents ont pris l'initiative d'aller en bateau jusqu'au milieu du lac, qui possède un haut fond très sableux et cette zone n'a pas été prise aux flammes. La plupart des résidents n'écoutaient pas les autorités et continuaient à défendre leur maison.

Suite à cette catastrophe, de nombreuses images de guerre ressortent, une guerre contre les flammes. Nous avons récupéré de nombreux témoignages qui montrent l'horrible expérience qu'on vécue les habitants : Un professeur de l'école des primaires de Mallacoota raconte, que lorsqu'aujourd'hui il fait de la cuisine au four et qu'il y a énormément de fumée, tous les enfants sont en stress et se mettent à fuir car ils pensent qu'il y a le feu tout autour du bâtiment. Ces incendies ont traumatisé toute une jeune génération.

Sur les 29 personnes interrogées : 22% ont dit avoir déménagé soit dans d'autres villages de l'East-Gippsland soit dans les grandes villes comme Melbourne. Pour ne pas revivre un tel traumatisme.



Figure 42 : Graphique circulaire des réponses de la question 23 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Cinq personnes interrogées ont perdu leurs maisons, en tout c'est 10% de Mallacoota qui a été perdu dans les flammes, soit 120 maisons détruites (Entretien Kate Cowdenn).

Cette catastrophe a laissé des traces, et a fait évoluer la mentalité des habitants.

Premièrement, les interrogés ont répondu à 79% que leur perception du risque suite au vécu de la catastrophe avait augmenté (fig.43).

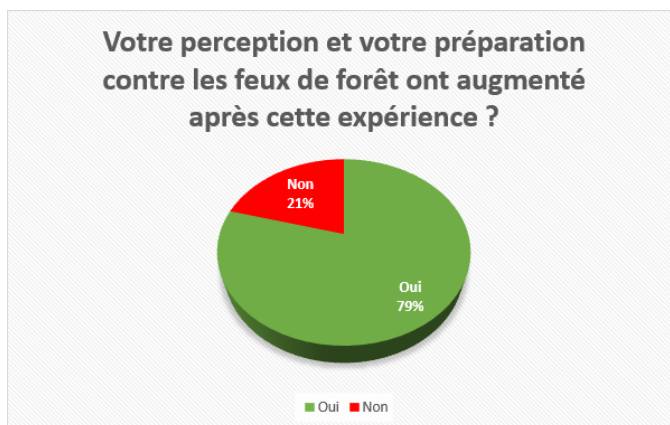


Figure 43 : Graphique circulaire des réponses de la question 25 du questionnaire

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Voici quelques exemples de réponses des interrogés lors de la question sur l'évolution de la perception après les feux :

- ⇒ « *Soyez toujours prêt et ayez un kit d'urgence à portée de main* »
- ⇒ « *J'ai une bien meilleure appréciation des couches dans la brousse et des concepts comme le combustible en échelle. J'ai également compris la nécessité d'éclaircir la forêt et la canopée.* »
- ⇒ « *J'ai appris à quel point les feux de forêt peuvent se propager rapidement et loin en peu de temps.* »
- ⇒ « *Nous aurons un meilleur plan de ce qu'il faut prendre de la maison au cas où elle serait détruite. »*
- ⇒ « *Plus conscient de l'importance de préparer sa propre propriété au feu et du débat plus large sur la manière de mieux prévenir les incendies dans le parc national. »*
- ⇒ « *Nous avons maintenant installé un bunker de feu de brousse accrédité sous terre sur notre propriété. »*
- ⇒ « *Je pensais que nous étions préparés, mais nous aurions pu faire beaucoup plus.* »

La perception du risque augmente, après avoir frôlé la mort, ces habitants prennent conscience d'une telle catastrophe. Tout de suite avec la perception, la préparation augmente. Certains prennent conscience de la gestion des forêts, de son terrain, et la préparation de leur maison. La non-connaissance du risque a fait que la plupart des habitants pensaient qu'en

arrosant leur maison, en coupant la pelouse et en nettoyant la gouttière, le feu allait stopper cette propagation.

Cependant malgré leur envie d'augmenter la gestion des forêts, beaucoup d'habitants ont fini par dire qu'arrêter un tel monstre était impossible, « *cet incendie était un monstre. Impossible à contrôler. Les pompiers ont dit qu'il ne ressemblait à aucun autre incendie qu'ils avaient combattu auparavant.* ». La presque totalité des habitants se qualifiait de chanceux : « *en saison sèche, par une journée chaude et avec du vent, il n'y a que de la chance* » (Réponse questionnaire).

Dans un premier temps on peut dire que non, la population était préparée au niveau de demande de l'état. Les conseils du gouvernement pour survivre et combattre les feux étaient respectés par la population. C'est plus un manque de réalisme de l'état, de ne pas plus durcir en termes de règles et de bonne prévention que les habitants du Victoria ont subis.

Mais quand on voit la puissance et l'intensité des flammes, et que c'est le vent qui a fait que le centre de village ne brûle pas, c'est à ce moment qu'on peut parler de chance pour les habitants. Les villageois concluent tous par la même phrase : « *Nous avons survécu* ».

Ils ont pour la plupart augmenté leur perception, et s'informent aujourd'hui de plus en plus avec les communautés et personnes aborigènes, comme Bruce Pascoe, un écrivain aborigène qui essaye de développer la culture aborigène, et qui aide à la gestion des forêts à Mallacoota.

3.3 La connaissance des feux par la population d'Apollo Bay, un espace non touché par les feux

Depuis 1939, jamais le village d'Apollo Bay et ses habitants n'ont connu de feu. 73% ont dit avoir déjà vécu un feu de forêt en dehors d'Apollo Bay. En effet, un feu a été assez proche a flambé ces dernières années. Il s'agit du feu Wye River en 2015, un départ de feu par la foudre juste au Nord-Est de Apollo Bay, dans la même région de Otway. 116 maisons ont été détruites dans ces incendies. Certains habitants ont ce feu pour référence, « *les incendies de Wye River étaient plus proches* » que les feux de 2019.

Cependant Apollo Bay a subi un des feux les plus intenses 83 ans plus tôt : Le Black Friday de la saison 1939. L'un des feux les plus horribles qu'ait subi l'Australie, avec un chiffre conséquent de 71 morts dans tous le Victoria. L'objectif est de savoir si la perception du risque a persisté avec les nouvelles générations, ou si l'apprentissage et le souvenir du risque a été perdu. Et si leur perception ainsi que leur préparation sont équivalentes à celles des habitants de Mallacoota, qui eux viennent de vivre la catastrophe.

3.3.1 Une population qui a suivi les normes de préparation dictées par l'Etat

Premièrement il n'y a aucun pompier professionnel ou bénévole qui ont répondu au questionnaire. Simplement des habitants qui travaillent dans des secteurs différents de celui de la défense et du secours face aux feux.

Au premier abord, les habitants ont recopié et suivi à la lettre les demandes du gouvernement. En effet, le gouvernement de Victoria préconisait d'évacuer et de ne pas défendre sa maison en cas d'arrivée des feux. 100% des interrogés ont dit qu'ils évacueraient en cas de feux de forêts à Apollo Bay.

De plus, les 15 personnes interrogées dans le village, ont suivi les informations sur les mêmes plateformes. A la question « vous informer vous sur une application ? », ils ont tout de suite répondu Vic Emergency. Cette application est vraiment populaire dans le Victoria. A Mallacoota l'âge médian étant élevé (60 ans), fait qu'ils n'avaient pas tous une occupation régulière avec le téléphone portable, ce qui montre la différence d'utilisation de l'application avec les habitants d'Apollo Bay. Car dans ce second village l'âge médian est de 48 ans (Australian Bureau of Statistics).

De plus ils ont tous répondu qu'ils se sont informés sur le site de la CFA, car pour citer leur lieu d'évacuation, ils ont répondu avoir chercher sur le site web de la Country Fire Authority.

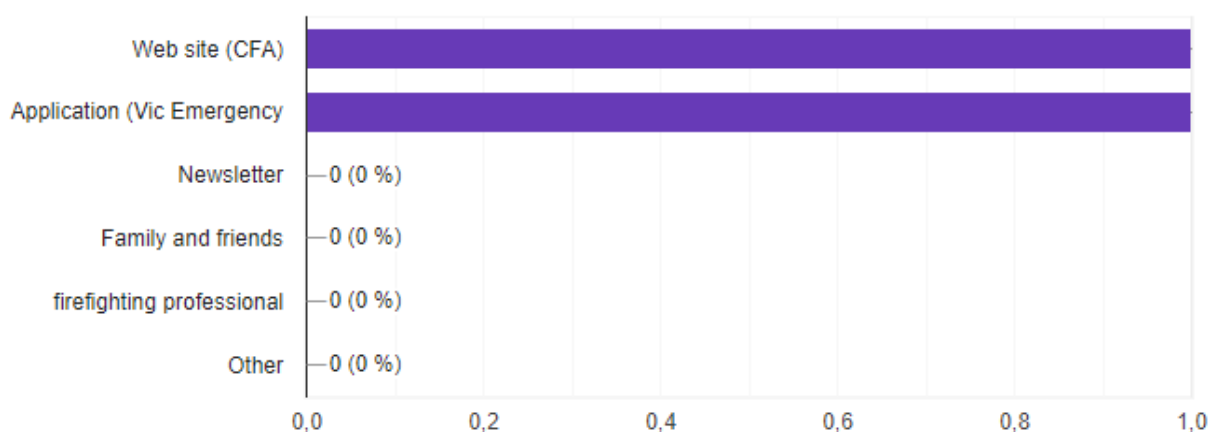


Figure 44 : Diagramme des réponses à la question : A partir de quelle plateforme et contact approfondissez-vous vos connaissances ?

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Leurs connaissances sont celle attendues par le gouvernement, on le remarque aussi dans les techniques de préparations de leurs maisons et terrains.

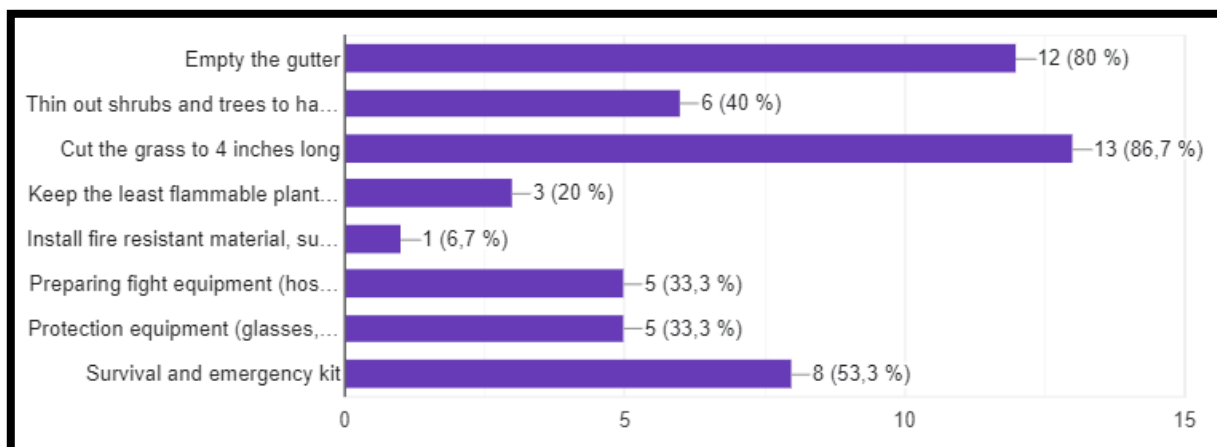


Figure 45 : Diagramme du questionnaire sur les habitants d'Apollo Bay, question : Avez-vous réalisé ces préparations ?

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Les résultats de la préparation concordent avec les connaissances. Les premières demande de l'état par le guide de survie, sont le nettoyage de la gouttière, 80% des interrogés l'ont réalisé (fig.45), la tonte de la pelouse à 10 cm a été réalisé par la majorité comme pour les habitants de Mallacoota.

On retrouve aussi pour la moitié des interrogés, une préparation sur l'éclaircissement des arbres et arbustes pour aider à ce que le feu ne se propage pas, et la préparation d'un kit de survie.

Elles révèlent les participations basiques demandées par l'état pour éviter la propagation des feux par des terrains privés occupés par des habitants. En effet, l'état avait demandé de plus simple préparation pour ceux qui évacueront en cas de danger, et des préparations beaucoup plus élevées pour ceux qui voudront défendre leur maison.

Certains habitants, ont révélé que le fait d'apercevoir seulement des départs de feu sur la partie Est du Victoria par l'application Vic Emergency, leur donner une certaine sûreté, et donc une préparation de moindre mesure.

De plus, la plupart des habitants possèdent une maison secondaire à Apollo Bay. Sur le site australien des statistiques, 942 logements soit 60% du village, sont inoccupés. Dans toute l'Australie le pourcentage est largement moindre, seulement 11% de logement inoccupés (Australian Bureau of Statistics).

Par conséquent on peut en conclure, que le fait de posséder une maison secondaire et non sa propre maison principale à Apollo Bay, diminue l'attachement au lieu. De ce fait, la

préparation se tourne plus sur de l'évacuation avec un kit de survie que sur la défense de son terrain avec la préparation de tuyau, de lunette et de gant.

3.3.2 Des villageois toujours sereins par le non vécu des feux de 2019-2020

A l'approche de cette saison 2019 d'une très grande sécheresse, les habitants d'Apollo Bay, était largement dans une plus grande sûreté que ceux de Mallacoota. 87% ont répondu être en sécurité (fig.46).

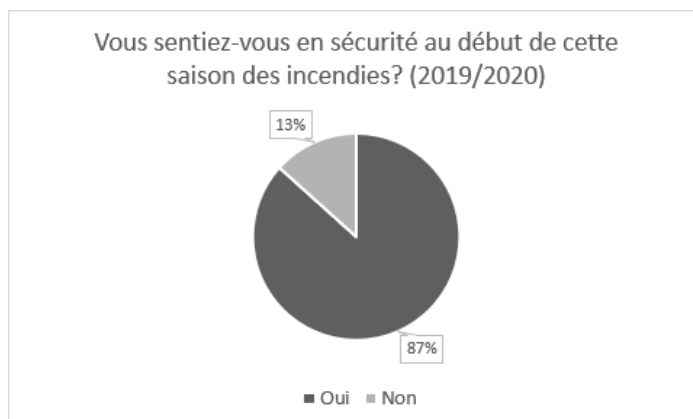


Figure 46 : Graphique circulaire statistique, des réponses des résidents d'Apollo Bay sur le sentiment de sécurité face aux feux

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Cependant, quand on regarde la situation géographique d'Apollo Bay, entouré par un grand parc naturel et localisé sur une pointe. C'est un village qui peut facilement être pris au piège. On peut se dire que leurs connaissances sont tout de même limitées, la perception du risque n'est pas perçue à sa juste valeur.

Si un mégafeu aussi intense que celui de Mallacoota, arrivait à Apollo Bay, on peut en déduire que la catastrophe serait de même ampleur ou même plus élevée. La faute aux gouvernements qui n'informent pas assez ou à la population qui ne cherche pas augmenter sa perception. Peut-être que les feux sont déjà impossibles à maîtriser, selon la plupart des habitants de Mallacoota.

Suite à cette saison, les habitants d'Apollo Bay, n'ont pas eu d'évolution de la perception (fig.47).

Les feux se sont concentrés à l'Est de l'état donc à plusieurs centaines de kilomètre. Même la fumée toxique n'a pas eu trop d'impact, une à deux semaines d'impact sur le village selon les résidents.

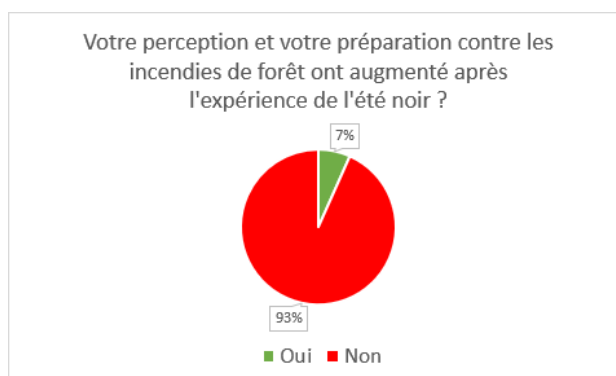


Figure 47 : Graphique circulaire statistique de l'évolution de la perception des résidents d'Apollo

Réalisation : A. Le Gall / Excel

3.4 Synthèse de comparaison des connaissances et préparation face aux feux des résidents des deux villages

Ce sont deux villages historiquement connus pour la pêche, entourés d'un grand parc naturel fortement inflammable avec une population qui varie autour des 1500 habitants chaque année. Ces deux territoires ont une géographie vulnérable aux feux de brousse.

Aujourd'hui c'est le secteur du tourisme qui enrichit ces deux villages. Un tourisme différent, l'un sur tous le long de l'année pour Apollo Bay grâce au passage de la populaire Great Ocean Road. L'autre un tourisme de masse dans la saison d'été (décembre et janvier). Suite aux réponses des questionnaire on a remarqué que la perception et la préparation diffère. Cette vulnérabilité s'explique par différents facteurs.

Premièrement, la population a un attachement au lieu différent. Mallacoota est une population soudée, fière de sa biodiversité, et surtout fortement marginalisée donc naturellement une population qui devient au fil des années de plus en plus autonome et prête à protéger son territoire. Apollo Bay, a une population qui fluctue en fonction du tourisme, ce qui crée l'apparition de nombreuses villa secondaire dans le village, et un attachement moindre aux territoires.

Cette différence d'attachement au lieu, déclenchera une préparation plus penchée pour évacuer pour les résidents d'Apollo Bay, et une préparation à défendre son habitation pour les habitants de Mallacoota.

La perception du risque est quant à elle presque identique avant le passage des feux de 2019 dans les populations des deux villages. Même si elle est acquise de différente manière. A Apollo Bay, ils s'informent par les réseaux et application, à Mallacoota grâce à leur communauté plus soudée, ils s'informent lors de réunion entre des bénévoles du CFA et des résidents. Leur perception augmente avec de nombreuses discussions. Cette petite différence d'acquisition de l'information, peut être due à la différence de la moyenne d'âge entre les deux villages. Les habitants de Mallacoota ont une moyenne d'âge élevée comparée aux résidents d'Apollo Bay.

Au départ de la saison des feux, la perception de sûreté est différente, due à la localisation des feux à l'Est de l'Australie. Les résidents d'Apollo Bay se disent en sûreté et loin de cette catastrophe naturelle.

Par manque de prévention de l'état, suite à la non-coordination avec la Nouvelle-Galles du Sud, l'évacuation manquée a créé un traumatisme pour les habitants de Mallacoota. Suite à cette catastrophe, l'évolution de la perception des habitants des deux villages diffère

fortement. La perception augmente de 79% pour les résidents de Mallacoota, contre seulement 7% pour les résidents d'Apollo Bay.

Cette tragédie, a fait réaliser aux résidents de Mallacoota, qu'avec une telle intensité, la préparation d'un terrain avec toutes les techniques et pratiques dictée par l'état doit être obligatoirement réalisée. C'est ce qu'en conclue la majorité des habitants, qui ont plus conscience des différentes pratiques et préparations à mettre en œuvre.

Cette expérience de l'intensité des feux de forêts acquise par les résidents de Mallacoota, est un facteur de différence dans la préparation entre les deux villages dans des années futures. Malgré la catastrophe de 1939 reliée sur les réseaux et les sites web, les résidents d'Apollo Bay continuent de faire une préparation dite standard.

Mais en cas de problème d'évacuation, ces habitants ne seront pas prêts à combattre les feux et à survivre à de telles conditions durant plusieurs jours au niveau du lieu de dernier recours, comme l'ont durement vécu les habitants de Mallacoota.

3.5 Gestion des choix stratégiques d'évacuations dans différentes parties de l'Etat, étude cartographique de la vulnérabilité des populations.

3.5.1 Les choix stratégiques de la « Country Fire Authority » des zones de lieux sûrs pour la population, exemple des deux villages étudiés

Dans les deux villages étudiés, le critère commun est la zone de sûreté sur l'estran. C'est la zone terrestre la plus proche de la mer. La mer et l'océan ont clairement été choisis dans la stratégie de la CFA et du gouvernement local comme lieu de dernier recours en cas de feux dans tout le village. Ce lieu, dit le plus sûr du quartier est également nommé « *lieu de feu de brousse de dernier recours* » (CFA), c'est l'emplacement choisit lorsque tous les autres plans ont échoué.

A Mallacoota il existe deux lieux de dernier recours dit « *safe place* » : l'un sur l'estran de la rue Allan drive, proche du centre du village, et l'autre toujours sur l'estran mais de la rue Karbeethong, le quartier nord de Mallacoota. A Apollo Bay, le lieu choisit est l'estran de la rue Nelson Street, là où passe Great Ocean Road.



Figure 48 : Cartographie des lieux de derniers recours à Mallacoota

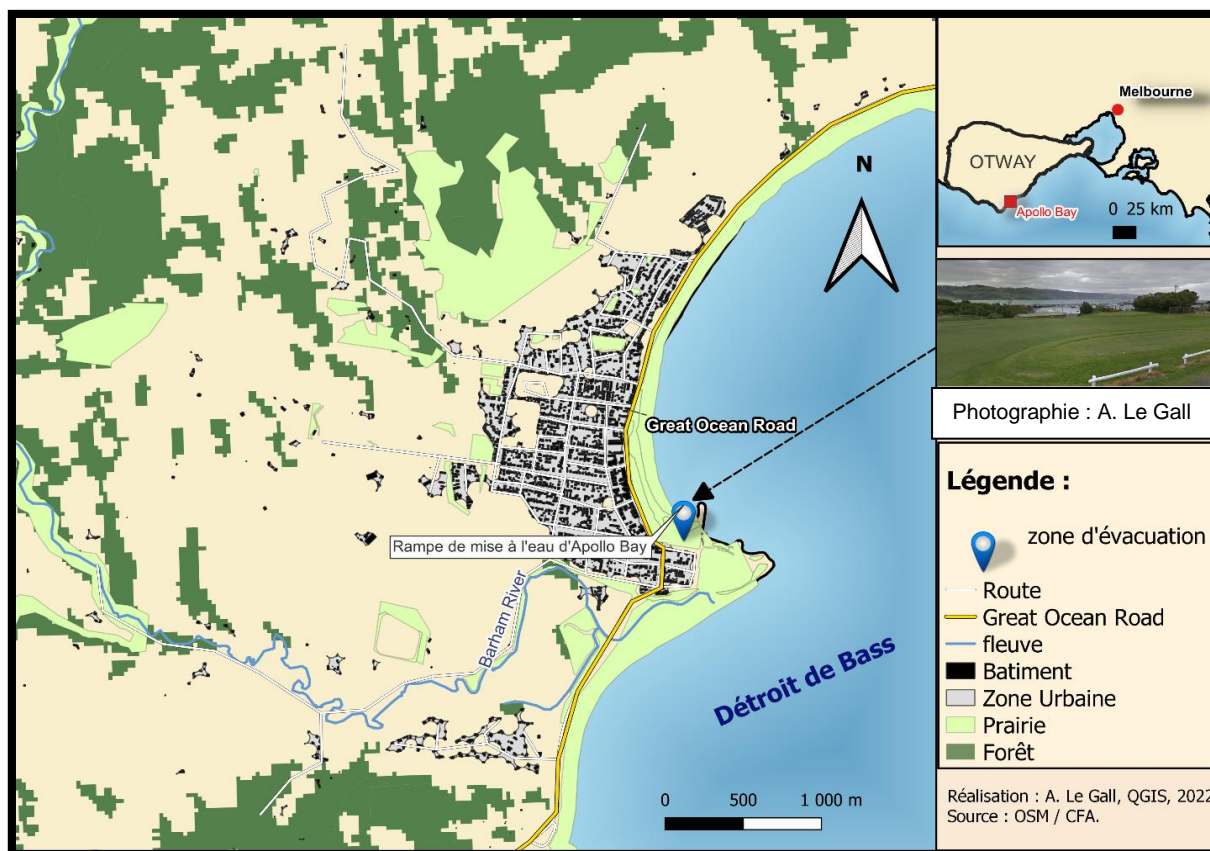


Figure 49 : Cartographie du lieu de dernier recours à Apollo Bay

Ces emplacements, sont choisis car ils peuvent fournir une protection contre les flammes directes et la chaleur des feux. Mais en aucun cas ils ne garantissent une sécurité à 100% (CFA). Dans la majorité des cas, c'est une clairière qui est choisie quand le village n'est pas situé sur la côte. Le but étant d'avoir une zone où la distance de séparation par rapport aux zones à risque de feu de brousse (forêt), soit le plus grand possible.

On reconnaît l'emplacement de ces zones par des panneaux tels que : Bushfire « *Neighborhood Safer Place (NSP)* » ou « *Bushfire Place of Last Resort (BPLR)* ». Traduit par quartier sûr et lieu de dernier recours.

Ces lieux de dernier recours peuvent être dangereux et traumatisants. Ils peuvent ne pas avoir la capacité de répondre aux besoins pour des nourrissons ou personnes âgées. Aucun service de nourriture et d'eau, et pas de disposition pour des animaux de compagnie et du bétail.

L'endroit le plus sûr est en dehors d'une zone de feu de brousse. Cependant en cas d'échec d'évacuation comme à Mallacoota, c'est la zone choisie par les autorités.



Figure 50 : Photographie (A. Le Gall) du panneau d'indication du lieu de dernier recours sur l'estran de Mallacoota

Cet échec d'évacuation à Mallacoota a fait vivre un véritable traumatisme pour les habitants sur cette zone de dernier secours. Leurs vulnérabilités étaient au maximum. Cette espace est juste dédiée à organiser la population quand la vulnérabilité face aux feux est déjà maximum.

D'après les réponses du questionnaire, les résidents des deux villages, connaissent ce lieu de dernier recours, mais ils ne devraient pas être mis trop en avant, car rien n'assure la sécurité des habitants dans ce lieu.

3.5.2 Analyse et questionnement de la population sur l'évacuation à Mallacoota

Le gouvernement utilise la même solution chaque été lors d'important feu de brousse : un système d'alerte déclenché le plus vite possible par des tours de guet, transmis par les réseaux comme Vic Emergency et envoyé à toute la population.

Cependant dans la saison 2019-2020, le gouvernement exempte la partie Est de Can River d'évacuation alors qu'une bonne partie de l'Est Gippsland est déjà en proie aux flammes. L'erreur fut fatale car un feu se déclara quelques jours plus tard dans cette région.

Le gouvernement est perturbé et décide de fermer les routes toute en demandant à la population de Mallacoota de s'enfuir vers des zones à moindre risques.

« *Nous avons reçu un sms de VIC Emergency disant que la route Mallacoota-Genoa était fermée et qu'il était trop tard pour partir le soir du 28 décembre.* » (Réponse questionnaire).
Veille d'arrivée des feux à Mallacoota.

Le choix de l'endroit à évacuer a été difficile à choisir pour les autorités, quand on remarque que la plupart des zones à part les grandes zones urbaines, sont sujettes aux incendies (fig.60). Dans une saison pareille, tous les espaces sont des risques de départ d'un feu. Les autorités, ont un lourd « *défis sur la modélisation de l'évacuation des incendies de forêts* » pour la population (McLennan J. et al, 2019).

Suite à ce défaut d'alerte et d'évacuation beaucoup sont restés bloqués et non pas évacués, alors qu'aujourd'hui « *l'évacuation est désormais l'option la plus largement préférée.* » (McLennan J. et al, 2019). En effet, selon Kate Cowdenn, « *vous n'avez aucune chance, il vaut mieux évacuer que combattre les feux* ».

28% des personnes interrogés ont réussi à évacuer à temps, 6 000 personnes ont évacué avant l'arrivée des feux. Principalement des touristes qui n'ont aucune attache au territoire et qui à la première alerte de feu dans le Victoria, sont retournés dans leur maison principale.

Durant la crise, selon Meg Allan, une partie des résidents ont réussi à évacuer par leur propre moyen par l'océan, direction Eden, un village dans la Nouvelle-Galles du Sud (localisation fig.23).

Pour le reste, le dilemme était de défendre sa maison ou d'évacuer sur le dernier lieu de recours, l'estran.

3.5.3 Le choix d'évacuer en zone de dernier recours ou de défendre sa maison : une réponse divergente

Si le résident décide de défendre ses biens matériels comme sa maison contre les flammes, il a pour conseil du gouvernement d'une plus grande préparation. En effet, en plus d'avoir des équipements de protection pour soit même (gant, lunette...) ou pour le bâtiment (tuyau, échelle...), le résident doit élaborer une stratégie défensive.

Il doit élaborer un plan d'action d'incendie, c'est-à-dire prédire tous les scénarios possibles et y trouver une solution, comme choisir une pièce refuge en cas de flammes dans la maison. Juste avant que les feux arrivent, il doit mouiller les murs extérieurs de sa maison et enlever de son terrain les objets inflammables tel que la bouteille de gaz.

A Mallacoota, 12 personnes interrogés disent avoir défendu leur maison contre les flammes. Ces 48% d'interrogés (fig.51) (ont répondu ceux qui n'avaient pas évacué du village à temps, soit 25 résidents), ont tous réduit les plantes inflammables de leur terrain et ont réalisé une bonne première préparation d'équipement et de moyen de défense.

Ensuite 73% ont mouillé les murs extérieurs, 61% ont élaboré un plan d'action incendie, et la moitié ont enlevé les objets inflammables. Pour ces 12 personnes, ils ont tous réussi à défendre leur maison. Pour la majorité ils n'ont pas eu à combattre les flammes, « *seulement des braises* ». Mais le fait d'avoir défendu sa maison dans une atmosphère aussi « *intense, chaude, sombre, épuisante et accablante* », n'est pas sans traumatisme.

« *J'ai sauvé ma maison et perdu ma santé mentale* ».

C'est pourquoi même si la majorité des résidents ont défendu leur maison au lieu d'évacuer dans les lieux de dernier recours (fig.51), le traumatisme mental restera gravé jusqu'à la fin de leur vie.



Figure 51 : Graphique circulaire statistique du pourcentage d'individu du questionnaire qui ont défendu leur maison à Mallacoota

Réalisation : A. Le Gall / Excel

Selon Kate Cowdenn, Lyn Harwood et Meg Allan, les résidents qui sont restés défendre leur maison ont eu beaucoup de chance. Car la plupart n'ont combattu que des braises, les flammes n'ont pas atteint le centre-ville suite aux manques d'oxygène, et seule la fumée et les braises se sont propagés dans tous le village. Leurs préparations étaient à la hauteur des demandes de l'état, mais pas à la hauteur des feux. Il faut revoir les techniques de préparations de défense. Mais pour ces trois bénévoles de protection des feux (CFA, MADRA, conseillère bushfire), le problème est dans la prévention et la gestion des forêts, et non dans la préparation à la défense face aux mégafeux, qui sont pour elles impossible à combattre quand ils atteignent une telle intensité.

4. Post-Crise : Restauration et conséquences des feux à Mallacoota

4.1 Impact de la catastrophe à Mallacoota

4.1.1 L'état de la faune et de la flore après le passage des feux

Au lendemain de la catastrophe, le village de Mallacoota est en cendre. Le parc de Croajingolong a totalement brûlé, il ne reste plus que des troncs d'arbres avec une écorce noire et sans aucune branche. Toutes les premières strates ont brûlé.

La faune a diminué fortement, la plupart des insectes ont été décimés. Les Koalas qui étaient nombreux dans la région ont fortement diminué en effectif tout comme les nombreux marsupiaux et rongeurs de la région. Il y a eu d'innombrables pertes d'animaux sauvages.

Quand on sait que l'atout fort de ce village est sa biodiversité, on sait qu'il perd énormément après cet incendie.



Figure 52 : Panneau d'indication de passage d'un Koala à Mallacoota (A. Le Gall)

Aujourd'hui, les marques du passage des incendies sont encore visibles. La plupart des arbres ont gardé cette écorce noire, cramée. Le passage des feux est totalement visible, on remarque directement quel parc a été brûlé et lequel a eu de la chance d'être rescapé.

On remarque aussi la hauteur des flammes, la démarcation est clairement visible sur chaque tronc.

En deux ans et demi, seule la première strate a repoussé dans les espaces ou même la canopée a brûlé.



Figure 53 : Photographie d'une forêt brûlée dans le parc du Croajingolong (A. Le Gall)



Figure 54 : Photographie d'eucalyptus brûlée à Mallacoota (A. Le Gall)

4.1.2 Cartographie des bâtiments détruits par les incendies à Mallacoota

Les feux de forêts sont arrivés à Mallacoota par l'Ouest. Au Nord-Ouest ils ont touché le Quartier nord de Karbeethong par le parc naturel de Crozjingolong, et ils sont arrivés sur le Quartier sud par les forêts du bord de l'Océan. Ces deux quartiers ont été les plus touchés du village de Mallacoota. En tout sur les 120 bâtiments endommagés, 61 bâtiments ont été détruits dans le Quartier sud.

Après avoir détruit une bonne partie des bâtiments des zones périphériques, les feux se sont avancés vers le centre du village. Cependant plus les feux s'avançaient dans le centre, et moins ils avaient d'oxygène et de combustible. Certaines brèches du côté des campings le long de l'estran ont été les plus dangereuses pour la population évacuée sur le lieu de dernier recours. De plus, le village a été coupé en deux par les flammes, suite à la continuité du parc naturel entre les zones urbaines jusqu'au bord du lac. Heureusement que la CFA avait prédit deux zones de lieu de dernier recours.

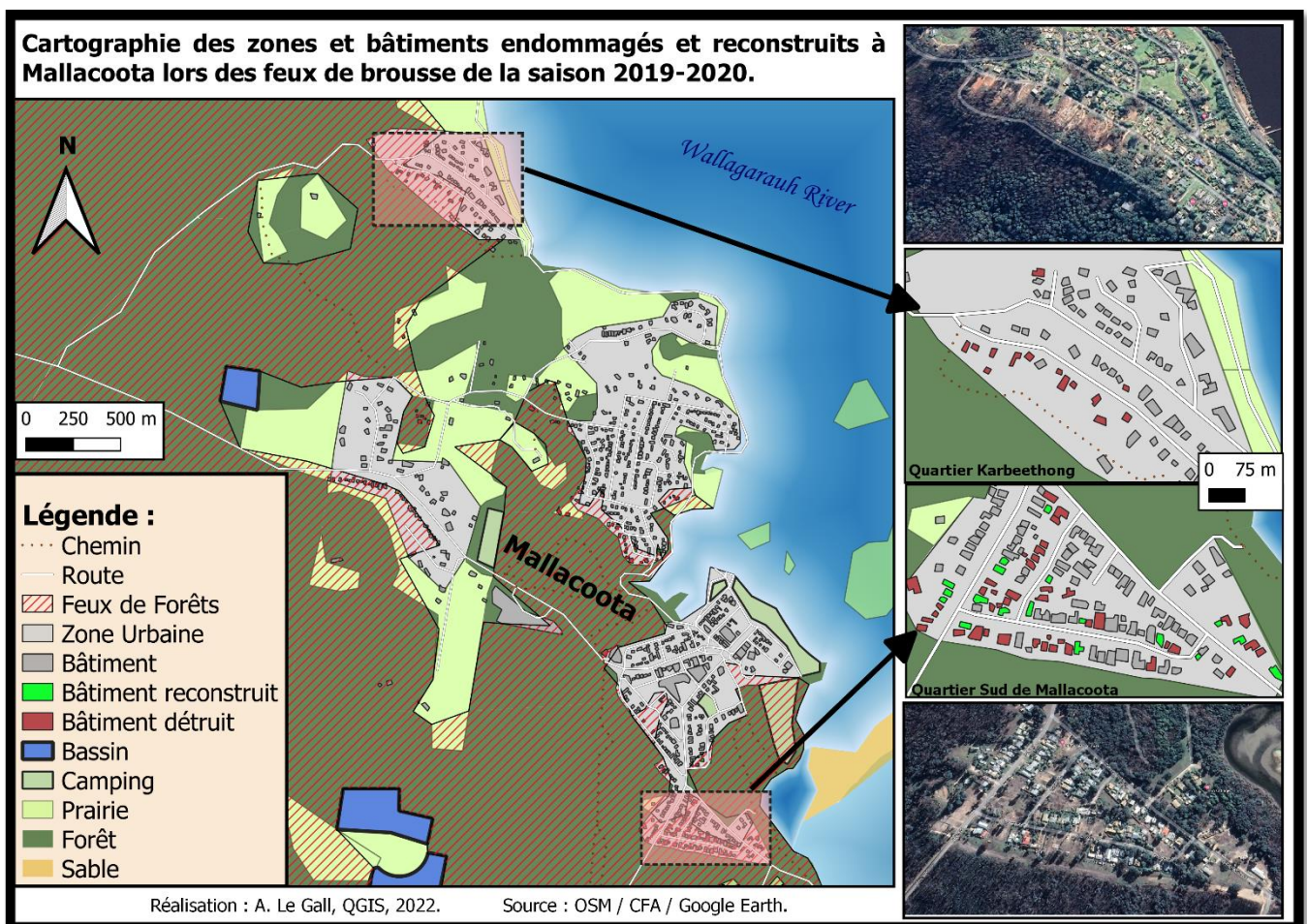


Figure 55 : Cartographie des bâtiments endommagés par les feux à Mallacoota

Les conséquences sont terribles, 10 % des bâtiments de Mallacoota partit dans les flammes, 83% des terres brûlées (MADRA). Un village saccagé par des troncs d'arbres sur toutes les routes et chemins. Principalement sur la route principal Genoa-Mallacoota Road, la seule qui permet aux habitants de s'enfuir. Les routes qui selon les habitants n'étaient pas bien entretenue, étaient encore plus difficile d'accès après les feux.

Toutes les infrastructures côtières comme les trottoirs de bois, les rampes d'accès et les belvédères ont été détruit.

Sur les 29 personnes interrogés, 19% ont perdu leur maison, détruit par les flammes (fig.56).

Ceux qui n'ont pas perdu la totalité de leur maison, ont des endommagements au niveau de leur clôture, de leur réservoir d'eau. Beaucoup d'agriculteur ont perdu du pâturage dans les flammes.



Figure 56 : Graphique circulaire statistique du pourcentage de résidents qui ont perdu leur maison dans
Réalisation : A. Le Gall / Excel.

4.2 Le Temps de la reconstruction et de la récupération à Mallacoota

4.2.1 Récupération des feux de brousse : reconstruction lente à fortes conséquences économiques et sociales

L'objectif était clair après la catastrophe, reconstruire et récupérer le village de Mallacoota le plus vite possible.

Mais deux ans après la catastrophe, la majorité des infrastructures et des bâtiments endommagés n'ont toujours pas été reconstruit. Sur les personnes interrogées ou leurs biens matériels été endommagés, moins de la moitié on leur maison reconstruite à l'identique (fig.57).



Figure 57 : Graphique circulaire statistique du pourcentage de résidents qui ont leur maison reconstruite
Réalisation : A. Le Gall / Excel.

En tout, seulement 27 bâtiments ou infrastructures ont été reconstruits. Sur les 27, il n'y a que 20 maisons qui ont été reconstruites. 20 maisons sur les 120 maisons endommagés.

Néanmoins l'état et les assurances ont tenu leurs promesses, car la grande majorité des habitants ont été remboursés. Suite au temps de construction des maisons détruites, le gouvernement qui veut apporter un soulagement après la catastrophe, a offert des maisons temporaires pour que les habitants restent vivre dans leur quartier.

Ces maisons temporaires sont nommées des « POD ». Elles ont été fabriquées par la fondation Minderoo, qui a « annoncé l'initiative Fire Fund » avec un fond de 70 millions de dollars. Ces POD de récupération sont autonomes, ils possèdent un réservoir d'eau (2300 L) et un groupe électrogène de 5 KWA. Ils en ont livré 256 en 260 jours dans tous l'Australie (Minderoo Foundation, 2022).



Figure 58 : Photographie de POD (logement temporaire) non utilisés à Mallacoota en 2022 (A. Le Gall)

Cependant les habitants n'ont pas réussi à s'habituer à cette maison temporaire et l'expérience traumatisante vécue sur leur terrain, a fait que la grande majorité, ont quitté le village (Entretien Kate Cowdenn).

Les habitants qui ont vécu dans ces logements temporaires, savaient qu'il fallait normalement trois ans pour que leur maison se construise. Cependant, avec la crise sanitaire et la pénurie des matériaux de construction, les ouvriers ont mis beaucoup plus de temps pour finir la construction. De plus, le processus de planification de construction des terrains est en évolution constante. En un an les coûts de construction ont augmenté de 30% (Kate Cowdenn).

Durant cette longue période, les logements sociaux ont été détruits par les feux dans le quartier sud de Mallacoota. Certains propriétaires de maison de vacances ont loué gratuitement leur maison à des sinistrés. Cette générosité a été malheureusement d'une petite ampleur, ce qui fait que la plupart des résidents, majoritairement âgées, ont séjourné dans des caravanes,

dans des bateaux ou dans des hangars. Beaucoup de personnes âgées ont vécu dans des hangars en tôle sans eau courante et sans assainissement, sous un climat très humide.

Cette crise sociale pour les logements, est due à une forte couverture médiatique de Mallacoota, qui a engendré une hausse des prix des logements du village. En 2017, un appartement avec deux chambres coûtait 250 000 dollars. Aujourd'hui il est à 450 000 dollars.

Par conséquent, tout le long de l'année, de nombreuses maisons sont à vendre ou à louer. Dans chaque coin de rue on peut apercevoir un panneau « *For Sale* ». Ces maisons ne trouvent preneur, qu'à la saison touristique du mois de décembre. Les résidents n'ayant pas assez d'économie pour se les procurer.

Suite aux passages des feux, les habitants de Mallacoota ont eu des difficultés pour se reconstruire sur un court terme. Cette reconstruction lente, a amené d'énormes problèmes sociaux et économiques. Sur ces deux années qui ont suivi les feux, les habitants ont eu une récupération lente et difficile.



Figure 59 : Photographie d'un panneau de vente de maison à Mallacoota en 2022 (A. Le Gall)

Cependant, est ce qu'aujourd'hui les quelques bâtiments reconstruits, sont plus résilients et mieux préparés face à de futurs feux à Mallacoota ?

4.2.2 Une reconstruction résiliente dictée par le classement BAL

Le classement BAL a été créé en 2017 dans l'état du Victoria. Ces nouveaux bâtiments sont construits, avec des matériaux qui permettent d'améliorer sa capacité à résister à un feu de forêt. Ce classement prend en compte différents facteurs. Chaque classe est différente, plus le BAL est élevé, et plus les contraintes d'utilisation de matériaux sont rudes (cf. Annexe 3).

Cette attribution de la construction d'un bâtiment dans une de ces classes, est réalisée par un évaluateur accrédité qui utilise une variété de facteurs. Pour déterminer la cote BAL d'un bâtiment, l'évaluateur détermine :

- ⇒ L'indice de danger d'incendie de la zone du site (BPA ou BMO) (cf. Méthodologie)
- ⇒ La classification des types de végétation environnante (pyrophyte)
- ⇒ La distance du terrain par rapport à cette végétation
- ⇒ Détermine le nombre de pentes du site

La zone d'un site peut soit être qualifiée d'une zone sujette aux feux de brousse (BPA = « Bushfire Prone Areas), soit une zone de superposition de gestion des feux de brousse (BMO = « Bushfire Management Overlay »).

- Les zones sujettes aux feux de brousse (BPA), ont été fixées à l'aide de données scientifiques prenant en compte la topographie, la végétation et la météorologie (Victorian Building Authority, 2022). Toutes nouvelles maisons construites dans cette zone, doivent avoir au minimum des matériaux d'une côte BAL de 12,5 (cf. Annexe 3).

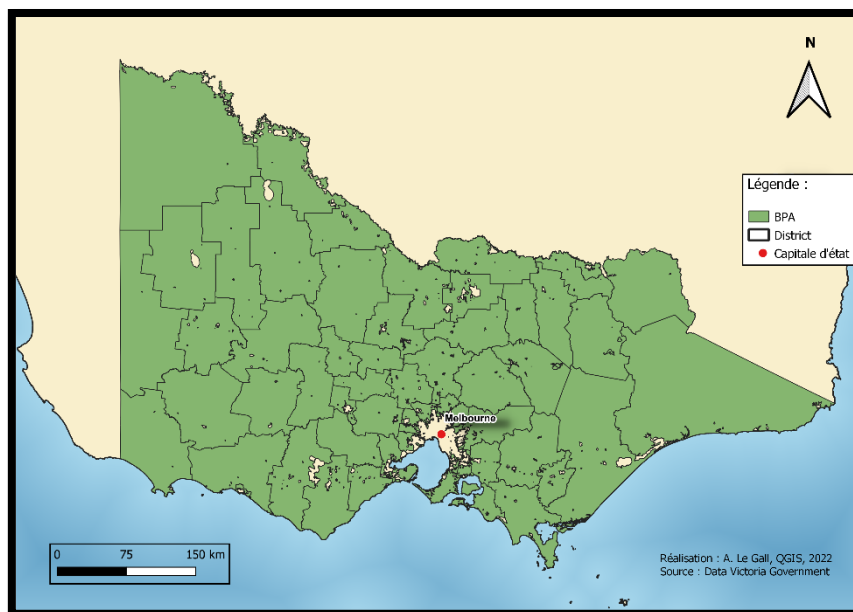


Figure 60 : Cartographie des zones sujettes aux feux de brousse (BPA) dans le Victoria en 2022

La grande majorité des espaces de l'état de Victoria sont classifiés zones sujettes aux feux de brousse. A l'exception de la zone urbaine de Melbourne, des grands lacs, et des espaces très montagneux (fig.60).

- Les zones de superposition de gestion des feux de brousse (BMO), sont pour la plupart des espaces pouvant être considérablement affectés par un incendie. La construction d'un bâtiment requiert un permis d'urbanisme en plus du permis de construire (Victorian Building Authority, 2022). Le bâtiment doit avoir une côte de BAL à 12,5 minimum comme dans les zones BPA. Cependant dans une zone BMO, il faut prendre en compte : l'approvisionnement en eau sur place / l'accès aux véhicules des services d'urgence / la gestion du combustible dans la végétation avoisinante.

Le classement BAL est divisé en six classes, dans lequel il est possible d'attribuer un bâtiment :

- ⇒ **BAL LOW (0 - 12,5)** : Risque de braise + flux de chaleur maximum 12,5 KW/m². Aucune exigence de construction. => Risque 0.
- ⇒ **BAL - 12,5** : flux de chaleur maximum de 19 KW/m² + risque de braise enflammée par le vent + plus grande probabilité d'exposition aux feux de forêts. => Risque faible
- ⇒ **BAL - 19** : Même que BAL-12,5. => Risque modérée
- ⇒ **BAL - 29** : flux de chaleur élevée, maximum 29 KW/m². => Risque élevée
- ⇒ **BAL - 40** : flux de chaleur maximum 40 KW/m² + risque d'exposition directe aux flammes. => Risque très élevée.
- ⇒ **BAL - FZ (Flame Zone)**. Exposition directe aux flammes en plus du flux de chaleur et de l'attaque des braises. => Risque extrêmement élevée.

Source : Restwell Consulting Service.

4.2.3 Méthodes par grille d'analyse des matériaux des bâtiments reconstruits à Mallacoota.

Dans le village de Mallacoota, la majorité des espaces sont des zones de superposition de gestion des feux de brousse (BMO). Seulement les trois zones urbaines côtières sont dans des zones sujettes aux feux de brousse (BPA).

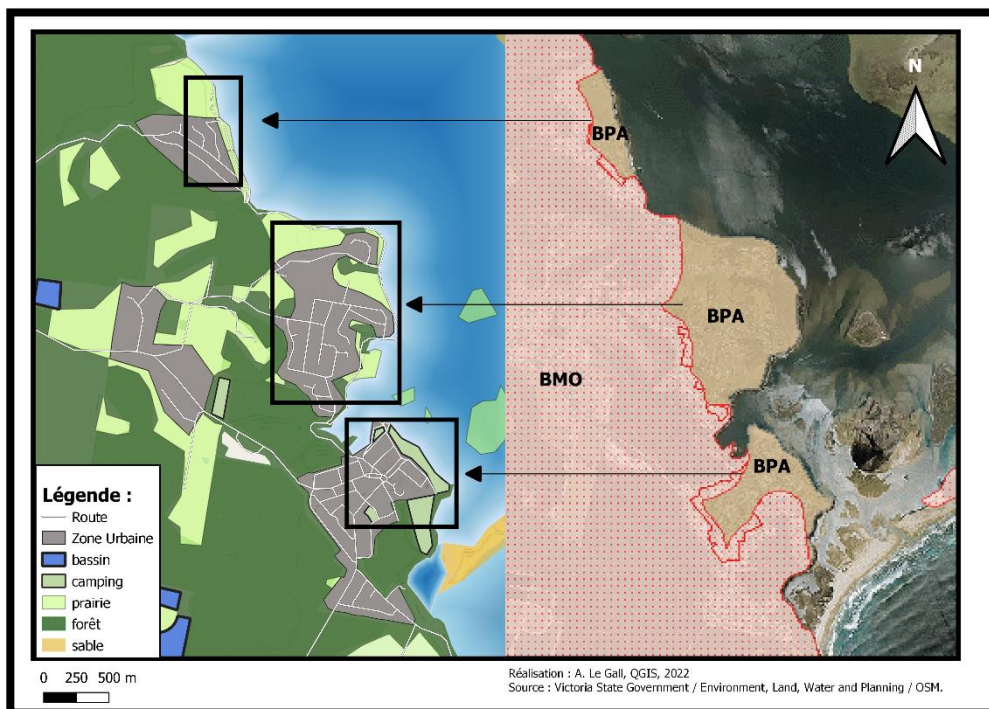


Figure 61 : Cartographie des zones BPA et BMO à Mallacoota en 2022

Selon Kate Cowdenn et Lyn Harwood, toutes les maisons qui ont été reconstruites possèdent : un réservoir d'eau / une pompe à incendie / un tuyau / un générateur / un double vitrage.

Nous avons analysé par méthode de photo-interprétation, les matériaux des maisons et éléments extérieurs reconstruits, pour en identifier son classement BAL. Et de ce fait nous pouvons démontrer une certaine évolution de la résilience et de la récupération de la communauté, par ces nouveaux matériaux résistants aux feux de forêts, malgré le temps long pour reconstruire.

Tableau 4 : Exemple de maisons reconstruites après les feux à Mallacoota : Description des matériaux de reconstructions et du classement BAL de chaque bâtiment présenté.

Exemple de Bâti	Classement BAL	Caractéristiques
	<p>BAL-12,5</p> <p>Zone BMO</p> <p>15 m de la végétation</p> <p>Terrain plat.</p>	<p>Bâtiment principal (maison) intact après les feux. Les clôtures ont été reconstruite avec une feuille de fibrociment de 6 mm sur un socle en bois résistant aux feux.</p>
	<p>BAL-19</p> <p>Zone BPA</p> <p>120 m de la végétation</p> <p>Terrain en pente.</p>	<p>Construction d'une nouvelle maison, sur un terrain historiquement vide lors des feux de 2019. Mur extérieur en bois et recouvert d'une feuille de fibrociment 6 mm. Jointure toit/mûr scellé.</p>
	<p>BAL-29</p> <p>Zone BMO</p> <p>5 m de la végétation.</p> <p>Terrain plat.</p>	<p>Maison reconstruite suite aux feux. Des murs recouverts d'une feuille fibrociment de 6 mm. Fenêtre extérieure avec un cadre en métal ou en PVC renforcé avec du bois résistant aux feux de brousse. Jointure toit/mur scellé.</p>

	<p>BAL-40</p> <p>Zone BMO</p> <p>50 m de la végétation.</p> <p>Terrain en pente.</p>	<p>Maison reconstruite suite aux feux. Mur extérieur ainsi que clôture avec un revêtement en fibrociment Axon. Toit à revêtement incombustible, avec jointure toit/mûr + aucun refroidisseur évaporatif monté sur le toit.</p>
---	--	--

Photographie prise par A. Le Gall, à Mallacoota en 2022.

Les deux maisons reconstruites suite à leur destruction par les flammes (BAL – 29 et BAL – 40) ont une reconstruction résiliente. En effet quand on observe l'évolution de ces deux bâtiments avant et après les feux, l'architecture et les matériaux ont complètement changé, on peut dire clairement que les habitants sont moins vulnérables face au risque feux de forêts dans ces nouveaux bâtiments.



Figure 62 : Photographie Google Earth en 2015 à Mallacoota

Les bâtiments reconstruits sont moins vulnérables aux feux de forêts. Une nette évolution sur les matériaux, avec l'ajout de ce fibrociment de l'industrie Axon, qui a été développé et utilisé dans le pays comme matériaux résistant aux flammes.

Cependant, la lenteur de la reconstruction, avec seulement 20 bâtiments reconstruits sur les 120 détruits, ne permet pas d'affirmer une grande résilience de la population suite aux feux.

La marginalité de ce village, fait qu'il est difficile d'envoyer tous les matériaux de construction. Tous les transports sont plus long. En ajoutant les problèmes sociaux suite à une économie faible pour les résidents, on en conclue que la récupération de Mallacoota d'un point de vue de la reconstruction, ne s'accéléra pas et est loin aboutie.

Les habitants ont compris que tout ce qui venait de l'état, ne s'assimilera pas avec la dynamique du village. Les habitants veulent du changement. Même si la préparation des nouveaux bâtiments plus résistants aux feux prenne du temps, la vulnérabilité du risque feux de forêts diminue, par une hausse de la perception des résidents suite au nouveau mouvement communautaire crée après ces feux.

4.3 La résilience par l'autonomie communautaire : Focus sur Mallacoota

4.3.1 Approche communautaire pour le rétablissement du village

Kate Cowdenn l'affirme, sur le sujet des feux de forêts et de la reconstruction d'un territoire « *le gouvernement ne savait pas de quoi il parlait* ». Par conséquent, les habitants se sont regroupés pour créer une association permettant une meilleure récupération de la communauté.

Début 2020, Lyn Harwood suivi de six autres résidents et Steve Pascoe (mentor aborigène en matière de rétablissement), ont lancé un programme de rétablissement dirigé par la communauté de Mallacoota et non par le gouvernement du comté. Ce groupe de réflexion, a pour objectif de garantir les besoins de la communauté dans un processus de rétablissement après les feux de brousse de 2019-2020. Le 4 février 2020, le programme est présenté aux habitants. La proposition a été approuvée par une grande majorité et la « *Mallacoota and District Recovery Association (MADRA)* » a été créée (Community Led Recovery Plan, 2021).

Pour renforcer et relever la communauté après ces feux de forêts, les objectifs de l'association MADRA sont simples :

- ⇒ Encourager la participation de la communauté dans la reconstruction du village.
- ⇒ Faciliter la communication entre la communauté, les agences des feux de forêts et le gouvernement.

- ⇒ Attirer des fonds caritatifs (comme le fond Minderoo) sur les projets et aménagements importants.
- ⇒ Augmenter la résilience par la gestion des parcs naturels en bordure de Mallacoota

(Community Led Recovery Plan, 2021).

Ce désir de relèvement de la population, est dû à une frustration par un manque d'adaptation locale face aux risques, liée à une communication difficile entre la communauté et les organismes gouvernementaux. Le traumatisme a ouvert l'esprit des habitants pour s'organiser et prendre les commandes du rétablissement de la communauté, et de ne plus attendre des solutions et conseils du gouvernement de Victoria. L'état dictait des solutions identiques pour chaque communauté de la région, alors qu'elles sont toutes uniques avec des problèmes propres à chaque village.

Sur un court terme, l'heure est à la restauration et à la protection de leur environnement naturel face aux feux et à tout autre type de catastrophe naturel :

- ⇒ Identifier les lacunes des services de relèvement de la communauté.
- ⇒ Se préparer, avec des agences gouvernementales, aux catastrophes avec des plans locaux sur la gestion du carburant, et dans la construction et/ou le remplacement d'infrastructure moins vulnérable aux feux.

L'état de Victoria est aujourd'hui dans le même sens de pensée que la communauté de Mallacoota. Même si le projet date de 2015, ce n'est qu'après les feux que l'activité de ce programme est en hausse. Ce projet se nomme « *Safer Together* ». C'est un programme gouvernemental qui a permis de regrouper les différentes agences qui luttent contre les feux (CFA, Forest Management et Vic Emergency) et d'organiser un plan commun dans la gestion des forêts. Ce programme a une approche communautaire pour réduire les risques des feux de brousse. En effet, il établit des relations de confiance entre les communautés locales et les agences privées.

Actuellement, 21 communautés locales participent à ce projet gouvernemental, dont le village de Mallacoota. Ces communautés sont définies comme des CBBM (Community-based bushfire management), c'est-à-dire qu'elles possèdent un modèle qui est centré sur la communauté pour l'autonomiser dans sa gestion aux feux de brousse.

La technique est simple, un professionnel d'une des agences arrive dans le village et renseigne la population sur le risque des feux de forêts et la coupure du carburant. Il cherche ensuite un membre de la communauté actif sur la protection face aux feux de brousse, et qui pourrait être intéressé à participer au processus CBBM. A Mallacoota, Lyn Harwood et d'autres résidents ont été approchés par ces professionnels. L'animateur a expliqué l'assurance de

reconstruction des habitations détruites par les feux aux résidents de Mallacoota. (Macken F., 2020).

La communauté de Mallacoota et les agences gouvernementales, ont compris la forte vulnérabilité des habitants. Et ils essaient grâce à des pratiques et des aides à l'échelle des communautés locales, à augmenter la résilience et la perception des habitants face aux feux de brousse.

4.3.2 A deux ans des feux, les solutions et aménagements réalisés à Mallacoota

Les objectifs de l'association MADRA sur le court terme (deux à trois ans après la catastrophe) sont des enseignements acquis des feux de brousse de 2019-2020. Renouveler et améliorer des infrastructures et des espaces qui sont nécessaires et qui n'étaient pas mis en place durant les feux. Améliorer les liaisons et communications sociales ainsi que renforcer l'économie du village.

Suite à mon passage à Mallacoota, j'ai pu observer et demander quels ont été les objectifs réalisés et ceux qui ne progressent pas.

Sur la communication, on a vu plus haut, que les discussions se sont intensifiées entre les agences et la communauté. Plus de pouvoirs sont donnés au village pour diffuser la perception du risque, et des professionnels viennent éduquer la population. Cependant de nombreuses personnes interrogées regrettent le manque « *d'éducation des visiteurs urbains* » (Réponse questionnaire). La communication avec les nouveaux arrivants originaires de grandes villes urbaines ne s'est pas réalisée. Ensuite, un manque de communication est aussi à noter, quand des personnes interrogées annoncent que leurs voisins « *devraient recevoir une amende* » pour non-préparation de leur propriété face aux feux. Une perception des feux encore floue pour des nouveaux résidents qui n'ont pas connu le traumatisme, et des litiges affluent entre voisinage. De plus, mon expérience m'amène à dire que la connexion par réseau est encore très limitée. En cas d'alertes incendies, une mauvaise connexion réduit la communication, primordiale pour organiser une évacuation.

Aménagement des zones forestières pour diminuer la vulnérabilité :

La mauvaise gestion des forêts, est l'une des causes qui a été la plus pointée du doigt après le passage des feux. A-t-elle été améliorée deux ans après la catastrophe ?

La réponse est négative pour une grande partie des interrogés, qui lors de la question ouverte sur les solutions pour réduire la vulnérabilité, ont pour la plupart le même discours : « Il faut augmenter la gestion des forêts par brûlage dirigée et par coupe-feu, comme le pratiquaient les aborigènes. ».

Cependant Lyn Harwood, nous a montré la gestion qui a déjà été réalisé pour arrêter une éventuelle propagation de feu de forêt en direction du village. Elle nous raconte, les limites de cette gestion dans le village de Mallacoota.

Premièrement, à cause du réchauffement planétaire, la technique des brûlis ne peut se faire que durant six semaines par an. Le risque feux de forêts est devenu si dangereux, qu'allumer un incendie tout en le maîtrisant est devenu impossible suite aux conditions climatiques et météorologiques en faveur d'une possible propagation des feux. Même durant ces six semaines des mois d'hiver, les brûlage traditionnels aborigènes restent dangereux, il est possible de juste brûler vite dans des zones sûres.

Ensuite, le plan de Lyn Harwood au sein de la CFA de Mallacoota, est de protéger les résidents et l'environnement du risque feux de forêts, diminuer leur vulnérabilité, et d'amener d'autres Australiens à venir vivre dans ce village. En trois mots : « Risk, Amenity and biodiversity »

La CFA a donc commencé à réduire le fuel des strates de la litière, herbacée et arbustive. Cette réduction de combustible s'est faite par des aménagements tout autour du village avec des outils de jardinage et non des techniques de brûlis.

Dans ces aménagements, le but est que les flammes n'atteignent pas les maisons proches des forêts. Ils ont donc créé des zones tampons entre les forêts et les bâtiments en périphérie. Dans ces zones tampon, certains arbres ne sont pas coupés, car il faut garder une aménité et une biodiversité dans le village. Même si dans quelques zones (Rue Terra Nova Drive, fig.63), tous les arbres ont été abattus car ils étaient un danger pour les habitations s'ils tombaient. Tous couper est aussi un problème pour la survie d'espèces déjà en voie d'extinction et pour l'afflux de touristes. Mallacoota a comme atout principal sa biodiversité très florale pour son secteur économique primaire : le tourisme.

Dans ces aménagements, la litière est la strate qu'il faut régulièrement nettoyer, pour éviter qu'elle se reforme chaque année. Le but est d'éviter que l'incendie atteigne la canopée des arbres. Quand la canopée est atteinte, les arbres flambent, le feu s'intensifie, et avec du vent de nombreuses braises et feuilles enflammées tombent dans les maisons et les enflamment.

Par conséquent la réduction des strates herbacées et arbustives est primordiale. Au contraire la strate arborée ne doit pas être réduite (photographie fig.63), car la canopée de l'arbre permet de faire de l'ombre, ce qui augmente l'humidité et baisse la température.

Pour finir, ces aménagements doivent être réguliers tout le long de l'année, car avec ce climat et cette terre fertilisée par les feux, la végétation tropicale pousse à une grande vitesse. Cependant, dans les mois où le risque feu de forêt est faible comme en automne, l'état ne donne pas d'argent pour aider à nettoyer et manager les zones tampons. Alors qu'il y a 200

ans, la forêt en bordure de Mallacoota était constamment brûlée chaque automne par les aborigènes.

La gestion des forêts n'est pas si simple. Même si certains prônent une politique de raser complètement toutes les strates végétales aux abords du village, d'autres comme Lyn Harwood préfère manager plus subtilement, en gardant une biodiversité.

Depuis les feux de 2019-2020, quatre zones tampons ont été aménagées aux bordures du village. Ce sont des choix stratégiques, car ces aménagements ont été placés dans des zones où l'enjeu et la vulnérabilité est grande :

- ⇒ Une zone tampon en face de la caserne CFA et de l'infrastructure SES
- ⇒ Une zone aménagée au premier segment de la route Genoa-Mallacoota : Entre Mallacoota et la zone industrielle. Seule route de sortie.
- ⇒ Une zone tampon au niveau de la rue Terra Nova dans le quartier Sud
- ⇒ Et une zone tampon aux forêts côtières du quartier sud.



Figure 63 : Cartographie et photographie des zones forestières nettoyées par les membres du CFA à Mallacoota en 2022.

C'est par ces zones que les flammes des feux ont touché le plus d'habitations. C'est pourquoi elles ont été nettoyées en premier par les pompiers bénévoles de Mallacoota. Cependant leur manque d'effectif ne leur permet pas d'accélérer le nettoyage dans d'autres zones fortement vulnérables, comme le quartier de Karbeethong au nord de Mallacoota, qui n'a connu aucun management de ces zones forestières frontalières.

La communauté et ses pompiers bénévoles font tout leur possible pour augmenter la résilience et diminuer la vulnérabilité du village et de ses résidents. Cependant quelques limites persistent : La lenteur de la reconstruction, une crise économique et sociale ainsi qu'un manque de personnel et d'équipement de communication. Ces différents points sont à améliorer pour finir la récupération et le rétablissement du village suite à ce traumatisme puissant de la saison des feux de 2019-2020.

Conclusion Générale :

A travers ce mémoire, on remarque l'intensité des mégafeux de la saison 2019-2020. La faune, la flore, le paysage, et bien évidemment les Australiens, se souviendront de cette catastrophe naturelle qui est marquée dans les esprits de tous ceux qui l'ont vécue. Dans le bilan de la catastrophe, un grand nombre de record de température, de basse précipitation et de vitesse du vent ont été atteints. Ces facteurs d'intensités et de propagation des feux de brousse, se sont réalisés par une addition de causes naturelles et anthropiques. Les anomalies de circulation atmosphérique ainsi que le réchauffement climatique, ont permis l'apparition de phénomène comme les pyrocumululus, qui caractérise la puissance des mégafeux de cette saison.

Cette saison des feux, a montré une vulnérabilité dans la gestion du territoire de la part du gouvernement de Victoria, des agences des feux et des communautés.

Ce grand territoire à faible densité, est devenu très difficile à protéger, par l'oubli des pratiques et du savoir-faire aborigène sur la gestion de ces forêts pyrophytes, ainsi que par le manque d'effectif de protection des feux et de communication à différentes échelles entre les acteurs. Malgré un système d'alerte et de prévention basée sur la détection des départs de feu, les agences n'ont pas réussi à protéger complètement la population.

Une population qui, a une vulnérabilité différente à l'approche des feux et après la crise.

Avant l'arrivée des feux, les habitants de Mallacoota et d'Apollo Bay perçoivent le risque incendie par les informations données par les agences de protection des feux, tel que la CFA et VIC Emergency. Des communications qui dictent une préparation des terrains selon un guide de survie du Victoria. Même si les deux communautés écoutent cette prévention des feux, les résidents de Mallacoota par une moyenne d'âge plus élevée et une communauté plus soudée due à leur isolement, font qu'une partie des résidents augmentent leur perception du risque par la discussion avec des professionnels des feux de forêts lors de réunion.

De plus à l'approche des feux dans l'état de Victoria, la préparation pour défendre sa maison et son terrain change. Les résidents d'Apollo Bay, opte pour une préparation standard des terrains et penche sur un plan d'évacuation en cas d'incendie dans le village. A l'inverse, une partie des habitants de Mallacoota, par leur fort attachement au territoire et par la proximité du risque, opte pour la défense de leurs maisons. Ils s'organisent avec une préparation plus poussée pour garantir la survie de leur biens matériels.

Cependant, malgré leurs préparations, leurs vulnérabilités restent élevées. Ils n'ont pas tout à fait conscience de la difficulté à combattre un feu d'une telle intensité.

Après le passage des feux, les résidents de Mallacoota bloqués par les flammes ont complètement évolué dans la manière de percevoir le risque incendie.

Premièrement, il y a un sentiment de colère envers les autorités. La confiance est presque rompue, car la prévention et les systèmes d'évacuations n'était pas au point. Le choix stratégique d'amener la population sur les lieux de derniers recours est trop envisagé. Il vaut mieux prévoir et demandée une évacuation vers de grandes zones urbaines lors de telles conditions, même si aucun feu n'arrive dans un village.

Ensuite, l'expérience de cette catastrophe, a créé un fort traumatisme pour les habitants entourés par les flammes. Ce traumatisme visible dans les réponses du questionnaire, amène à une évolution de la perception des incendies. Les résidents ont réalisé la dangerosité d'un tel mégafeu. A l'inverse les habitants d'Apollo Bay, qui part leur manque de vécu, n'ont pas décidé d'aménager leur village pour une meilleure protection des feux dans l'avenir.

La communauté de Mallacoota a elle décidé de se relever après les feux.

La création de l'association MADRA en est la preuve. Ils veulent autonomiser leur stratégie de défense et de gestion du territoire, et ne plus se faire dicter par les choix du gouvernement. Les autorités sont dans la même logique d'autonomiser les communautés.

Cependant, la résilience du village et de ses habitants n'est toujours pas finie à trois ans des feux. Malgré la reconstruction de maison par des nouveaux matériaux résistant aux feux de brousse, seulement 20 habitations ont été reconstruites. La lente reconstruction ajoutée à des problèmes sociaux et économiques, font que le relèvement et la résilience du village est loin d'être réussi.

Pour la population de Mallacoota, les aménagements pour réduire la vulnérabilité par la gestion et le management des forêts est aussi trop lent. Même si des zones forestières ont été nettoyées et transformé en zone tampon de protection des bâtiments périphériques, la grande majorité des maisons restent vulnérables aux feux de brousse.

Il est grand temps d'évoluer sur la perception et la préparation des populations face aux risques des feux de forêts qui augmentent d'année en année en intensité sur toute la planète. Les Australiens, sont l'une des premières populations à subir de tel mégafeu. Pour la survie de leur écosystème, les habitants de cette île doivent continuer à manager et nettoyer leur forêt, changer leur secteur économique trop basé sur les matières polluantes, et augmenter la perception du risque par plus de communication.

Références Bibliographiques :

- Arriagada N., Palmer A., Bowman D., Morgan G., Jalaludin B., Johnston F. (2020). - Unprecedented smoke-related health burden associated with the 2019–20 bushfires in eastern Australia – *Lettres de recherche* – p 282-283.
- Bowman D., Jennifer K., Artaxo P., William J., Carlson J., Cochrane M., D'Antonio C., De Fries R., Doyle J., Harrison S., Johnston F., Keeley J., Krawchuk M., Kull C., Marston B., Moritz M., Prentice C., Roos C., Scott A., Swetnam T., Van der Werf G., Pyne S. (2009) - Le feu dans le système terrestre – *La revue Science* - Vol 324, Numéro 5926, p. 481 – 484.
- Burrows N., (2005) - Forêt méditerranéenne t. XXVI, n° 3 - Effets de la diversité des feux sur un hotspot de la biodiversité en Australie, p 243-249.
- Cazalis E., (1853) - Campagne dans L'Océanie et autour du monde - Rapport de capitaine E. Cazalis, commandant L'Arche-D'Alliance. Année 1850, 1851, 1852. Paris, imprimerie Bailly, Divry et Compagnie, place Sorbonne.
- CFA (Country Fire Authority), 2020 - Organisme du Victoria Government – Your Guide to Survival – Version 5.
- Cheney N.P, (1990) - Quantifying bushfires - Edition Elsevier - Publication : Modélisation mathématique et informatique - Volume 13, Numéro 12, p. 9-15.
- Cne Gaillard A. et Cne Timmerman E. (2019) - SDIS 13 - Document, Feux de forêts.
- Davis. JB (1990) - L'interface sauvage-urbain : paradis ou champ de bataille ? - *Journal of Forestry*, v. 88, no. 1, p. 26-31.
- Community Led Recovery Plan, (2021) – MADRA (Mallacoota and District Recovery Association) – Summary, Version one.
- Dowdy A., Mills G., Finkele K. and De Groot W. (2009) - Australian fire weather as represented by the McArthur Forest Fire Danger Index and the Canadian Forest Fire Weather Index – CAWCR (The Centre for Australian Weather and Climate Research), rapport technique Numéro 10 – Partenariat avec Bureau of Meteorology et CSIRO.
- DSCCGC (Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises) (2021) – Feux de forêts et d'espaces naturels – Guide de Doctrine Opérationnelle. Edition DSP/DDRH/BDFE, 1^{ère} édition, 181 p.
- Filkov A., Ngo T., Matthews S., Telfer S., Penman T. (2020) – Determining threshold Conditions for extreme fire behaviour - Edition Elsevier - Publication: *Journal of Safety Science and Resilience*- Volume 1, Numéro 1, p 44-56.
- Leone F., Vinet F., Richemond N., (2010) - Aléas naturels et gestion des risques – *Licence Géographie* - Edition PUF (Presses Universitaires de France), 287 p.

- Macken F., (2020) - Facing fire with foresight: the Community Based Bushfire Management project in East Gippsland - The Australian Journal of Emergency Management – Volume 35, Numéro 4, p 10-11.
- McLennan J., Ryan B., Bearman C. et Toh K., (2019) - Should We Leave Now? Behavioral Factors in Evacuation Under Wildfire Threat - Fire Technol 55, p 487–516.
- MEDD, METL, MI, MA (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Ministère de l'Intérieur, Ministère de l'Agriculture) (2002) – Plans de prévention des risques naturels (PPR). Risques d'incendies de forêt – Guides Méthodologique. Edition La Documentation Française, Paris, 81 p.
- Vardoulakis S., Jalaludin B., Morgan G., Hanigan I., Johnston F. (2020) – MJA (The Medical Journal of Australia), volume 212, Numéro 8 - Bushfire smoke: urgent need for a national health protection strategy – p 349-353.
- Zask J. (2019) - Quand la forêt brûle : Penser la nouvelle catastrophe écologique – Edition Premier parallèle, 208 p.

Références Sitographiques:

- Australian Broadcasting Corporation (2003), Film Victoria & Moira Fahy - Produit avec l'aide de l'ABC - Film Victoria Multimedia - Production Accord - <https://victoriasforestryheritage.org.au/blackfriday/contents/misc/about.htm>
- Australian Bureau of Statistics - <https://www.abs.gov.au/>

C'est l'agence statistique nationale australienne, qui a des sources officielles d'informations indépendantes et fiables. Ils racontent la véritable histoire de l'Australie, de son économie et de ses habitants.

- Bureau of Meteorology (BMO), 2020 - Australian Government. <http://www.bom.gov.au/?ref=logo>

C'est le site officiel météorologique de l'Australie. Ce site possède de nombreuses archives sur les climats et météo de l'Australie.

- Chabas C., 2020 – Site Web du journal Le Monde - Les forêts d'Australie pourront-elles se régénérer après les immenses incendies ? https://www.lemonde.fr/climat/article/2020/01/17/incendies-en-australie-elles-seront-les-consequences-pour-les-forets_6026160_1652612.html

Article écrit par Charlotte Chabas sur la possibilité de la végétation Australienne et ce régénérer après la violence des incendies de la saison 2019.

- Cne Coste. N, 2020 – Article du site internet IRMA (Institut des Risques Majeurs) - En immersion dans les bushfires en Australie, avec la Mission d'Appui de Sécurité Civile (MASC)

http://www.irma-grenoble.com/01actualite/01articles_afficher.php?id_actualite=722

Article rédigé par le Lieutenant-Colonel Nicolas Coste, chef du groupement territorial Cévennes-Aigoual, SDIS du Guard. Descriptif de la mission MASC dans l'Est de l'état de Victoria durant la saison 2019-2020. Edité par l'institut IRMA de Grenoble.

- Cunningham M. (2019) - Article du Journal The Age - 'This one sounds like a monster': Mallacoota on edge as fire closes in. - <https://www.theage.com.au/national/victoria/this-one-sounds-like-a-monster-mallacoota-on-edge-as-fire-closes-in-20191230-p53nlg.html>
- East Gippsland Shire – community profil – Service age groups in Mallacoota - <https://profile.id.com.au/east-gippsland/service-age-groups?WebID=160>

C'est le site correspond profil de la communauté de Mallacoota. Les différents pourcentages d'âge de la population. La source des chiffres, c'est « *Australian Bureau of Statistics* ».

- "Fire Rescue Victoria", site édité par cette même agence, qui est-elle même dirigée par le gouvernement du Victoria (2022).
- France 24, 2019 – Article du journal France 24 - Incendies en Australie : l'état d'urgence déclaré dans le sud-est - <https://www.france24.com/fr/20191219-australie-incendie-canicule-etat-urgence-nouvelle-galles-sydney-record-chaueur>

Cette article décrit et explique l'annonce de l'état d'urgence dans le Sud-Est de l'Australie en 2019. Il est édité par le Journal France 24, où l'on retrouve des informations du monde entier.

- Geoscience Australia, 2021. Australia's Energy Commodity Resources, 2021 Edition. Géoscience Australie, Canberra. <http://pid.geoscience.gov.au/dataset/ga/130098>

Site officielle du gouvernement Australien sur les ressources énergétiques de l'Australie en 2021.

- McGuire A. et Butt C., (2020) - Article du Journal The Age - Cut off: How the crisis at Mallacoota unfolded - <https://www.theage.com.au/national/victoria/cut-off-how-the-crisis-at-mallacoota-unfolded-20200117-p53sdn.html>

Description minute par minute de l'arrivée du feu à Mallacoota, et du déroulement durant tous les périodes de crise jusqu'à l'évacuation.

- Minderoo Foundation, 2022 - TEMPORARY ACCOMMODATION PODS - <https://www.minderoo.org/fire-and-flood-resilience/resilient-communities/resources/temporary-accommodation-pods/>

Article de la foundation Minderoo décrivant les logements temporaire (POD). Par qui ils ont été inventé, quels en sont les particularités. Le rôle de la fondation dans ce projet de donation de logement temporaire.

- Morvan. D, 2020 – Site Web du Journal l’Expresse - Incendies : « *En Australie, la végétation est comme du kérosène* ». Propos de Morvan. D recueillis par Paul Parant. https://www.lexpress.fr/actualite/societe/environnement/incendies-en-australie-la-vegetation-est-comme-du-kerosene_2113549.html

Article sur un entretien avec le chercheur Morvan. D sur la thématique de la végétation Australienne et des feux de forêts.

- Restwell Consulting Service. Service d’inspection et de consultation des bâtiments dans tous le Victoria. <https://www.bushfirebalreports.com.au/>

Propose des services dans les niveaux d'attaque des feux de brousse / Certificats et rapports : Évaluations BAL pour les nouvelles habitations ou les modifications et ajouts aux habitations existantes.

- Robertson H., 2020 - Article tiré du magazine La Tribune - Prévention des feux en Australie : le savoir ancestral aborigène redécouvert et plébiscité - <https://www.latribune.fr/economie/international/prevention-des-feux-en-australie-le-savoir-ancestral-aborigene-redecouvert-et-plebiscite-839498.html>

Article décrivant la gestion des aborigènes sur les forêts australiennes.

- The Sydney Morning Herald, 2019 – Article écrit par Laura Chung et Jenny Noyes dans le magazine The Sydney Morning Herald - 'Extraordinary weather event' led to death of firefighter Samuel McPaul' - <https://www.smh.com.au/national/nsw/extraordinary-weather-event-led-to-death-of-firefighter-samuel-mcpaul-20191231-p53nsf.html>

Article décrivant les causes exceptionnelles de la mort d'un Australien par le phénomène des tornades de feu, crée par un nuage pyrocumululus.

- United Nations – Word Population Prospects 2019. Department of Economic and Social Affairs – Population Dynamics. <https://population.un.org/wpp/>

La révision 2019 des perspectives démographiques mondiales est la vingt-sixième série d'estimations et de projections démographiques officielles des Nations Unies qui ont été

préparées par la Division de la population du Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat des Nations Unies.

- Whittaker J., Haynes K., Handmer J. et McLennan J., 2013 - International Journal of Wildland Fire - Community safety during the 2009 Australian 'Black Saturday' bushfires: an analysis of household preparedness and response - <https://doi.org/10.1071/WF12010>

Liste des Figures:

Figure 1 : Graphique circulaire statistique des réponses des habitants de Mallacoota qui travaille bénévolement dans l'agence CFA. (Conception A. Le Gall par Excel).....	11
Figure 2 : Drapeau de l'Australie en flamme (conception A. Le Gall avec Inkscape).....	14
Figure 3: Cartographie de la localisation de l'Australie et de ses Etats	15
Figure 4: Tableau de Julian Rossi Ashton, "Black Thursday"	16
Figure 5: Production électrique Australienne en 2016, (AIE, agence internationale de l'énergie).....	16
Figure 6: Schéma explicatifs des différentes strates (Colonel A. Gaillard et Colonel E. Timmerman, 2019).....	17
Figure 7: Schéma en Graphique circulaire des pourcentages de départ d'un incendie dans le monde de 1997 à 2010. Réalisé par le portail web scientifique futura science	18
Figure 8: Cartographie de l'Etat de Victoria et de ses différentes zones administratives	20
Figure 9: Schéma des caractéristiques de l'eucalyptus pour favoriser la propagation des feux de brousse	22
Figure 10: Cartographie de comparaison des zones historiques des incendies (1900-2021) et des forêts d'eucalyptus dans le Victoria.	23
Figure 11: Photo prise par Rose Fletcher et partagée par Facebook le 31 décembre 2019.	24
Figure 12: Cartographie du nombre de feux de brousse depuis 1900 et des zones à risque faible d'incendie dans l'Etat de Victoria.....	25
Figure 13 : Cartographie des différentes saisons des feux dans les différentes régions d'Australie....	26
Figure 14 : Déroulement chronologique des incendies de la saison 2019-2020 en Australie.	28
Figure 15 : Schéma digitale explicatif de la phase d'oscillation positive du dipôle IOD. Réalisation: Bureau of Meteorology (BMO), Australian Government	29

Figure 16 : Graphique des anomalies des températures moyennes, moyennée en Australie de 1910 à 2020.....	31
Figure 17: Explication schématique du pyrocumulus d'après le Bureau of Meteorology de Victoria. ..	32
Figure 18 : Cartographie des zones urbaines de l'état de Victoria en 2021	36
Figure 19: Système d'indice de danger d'incendie de forêt en Australie/.....	37
Figure 20 : Cartographie de la zone législative du service FRV en 2021 dans l'état de Victoria	37
Figure 21 : Logo des différentes agences participant à la protection de la population contre le risque feu de forêt.....	38
Figure 22 : Géographie des différents districts du Victoria	39
Figure 23 : Cartographie des Mégafeux de la saison 2019-2020 à l'Est de l'état de Victoria.....	40
Figure 24 : Cartographie de déroulement du mégafeu du Tamboon dans l'East Gippsland, en décembre 2019.....	41
Figure 25 : Photographie du panneau d'indication FFDI dans le village de Mallacoota, (A. Le Gall)...	42
Figure 26 : Frise chronologique du déroulement de la crise dans le village de Mallacoota	43
Figure 27 : Cartographie des deux villes d'études dans l'état de Victoria.....	47
Figure 28 : Photographie du panneau d'entrée du village de Mallacoota.....	47
Figure 29 : Photographie de la caserne CFA à Mallacoota.	48
Figure 30: Photographie des camions de pompiers du CFA de Mallacoota.....	48
Figure 31 : Graphique circulaire des réponses de la question 3 du questionnaire	50
Figure 32 : Graphique circulaire des réponses de la question 5 du questionnaire	50
Figure 33 : Diagramme des réponses à la question 8 du questionnaire.....	51
Figure 34 : Graphique circulaire des réponses de la question 9 du questionnaire	53
Figure 35 : Graphique circulaire des réponses de la question 6 du questionnaire	53
Figure 36 : Les solutions d'aide à distance face aux feux, tiré du guide de survie face aux feux de forêts de l'état de Victoria	54
Figure 37 : Graphique circulaire des réponses de la question 15 du questionnaire	55

Figure 38 : Diagramme des réponses à la question 11 du questionnaire.....	56
Figure 39 : Exemple d'un kit de survie	57
Figure 40 : Graphique circulaire des réponses de la question 10 du questionnaire	57
Figure 41 : Nuage de mots les plus entendus pour définir l'expérience de la catastrophe.....	58
Figure 42 : Graphique circulaire des réponses de la question 23 du questionnaire	59
Figure 43 : Graphique circulaire des réponses de la question 25 du questionnaire	60
Figure 44 : Diagramme des réponses à la question : A partir de quelle plateforme et contact approfondissez-vous vos connaissances ?.....	62
Figure 45 : Diagramme du questionnaire sur les habitants d'Apollo Bay, question : Avez-vous réalisé ces préparations ?	63
Figure 46 : Graphique circulaire statistique, des réponses des résidents d'Apollo Bay sur le sentiment de sécurité face aux feux.....	64
Figure 47 : Graphique circulaire statistique de l'évolution de la perception des résidents d'Apollo Bay	64
Figure 48 : Cartographie des lieux de derniers recours à Mallacoota	67
Figure 49 : Cartographie du lieu de dernier recours à Apollo Bay	67
Figure 50 : Photographie (A. Le Gall) du panneau d'indication du lieu de dernier recours sur l'estran de Mallacoota	68
Figure 51 : Graphique circulaire statistique du pourcentage d'individu du questionnaire qui ont défendu leur maison à Mallacoota.....	70
Figure 52 : Panneau d'indication de passage d'un Koala à Mallacoota (A. Le Gall)	71
Figure 53 : Photographie d'une forêt brûlée dans le parc du Croajingolong (A. Le Gall)	71
Figure 54 : Photographie d'eucalyptus brûlée à Mallacoota (A. Le Gall)	71
Figure 55 : Cartographie des bâtiments endommagés par les feux à Mallacoota.....	72
Figure 56 : Graphique circulaire statistique du pourcentage de résidents qui ont perdu leur maison dans les flammes.	73
Figure 57 : Graphique circulaire statistique du pourcentage de résidents qui ont leur maison reconstruite	73

Figure 58 : Photographie de POD (logement temporaire) non utilisés à Mallacoota en 2022 (A. Le Gall)	74
Figure 59 : Photographie d'un panneau de vente de maison à Mallacoota en 2022 (A. Le Gall)	75
Figure 60 : Cartographie des zones sujettes aux feux de brousse (BPA) dans le Victoria en 2022	76
Figure 61 : Cartographie des zones BPA et BMO à Mallacoota en 2022	77
Figure 62 : Photographie Google Earth en 2015 à Mallacoota	80
Figure 63 : Cartographie et photographie des zones forestières nettoyées par les membres du CFA à Mallacoota en 2022.	85

Liste des Tableaux:

Tableau 1: Anomalies et rangs des précipitations et de la température annuelle de 2001 à 2020.	30
Tableau 2 : Bilan synthétique des dégâts des feux de forêts de la saison 2019-2020	34
Tableau 3 : Nombres des structures d'alertes et de défenses des feux par district dans le Victoria en 2021. Réalisation : A. Le Gall, Excel, 2022 / Source : Data Victoria Government	39
Tableau 4 : Exemple de maisons reconstruites après les feux à Mallacoota : Description des matériaux de reconstructions et du classement BAL de chaque bâtiment présenté.	79

Liste des Annexes :

Annexe 1 : Questionnaire pour les habitants de Mallacoota

Personal's information

What is your age ?

What is your gender ?

- Female
 Male
 Prefer not to say

How long have you lived in Mallacoota or the surrounding area ? (before bushfire 2019/2020)

- Less than 2 years
 Between 2 and 5 years
 More than 5 years
 I don't live in Mallacoota or the surrounding area.

Are you a volunteer firefighter in the CFA agency ?

- Yes
 No

Have you been involved in discussions and practices against forest fires in different associations?

- Yes
 No

Before bushfire 2019/2020 : Perception and knowledge of the bushfire risk.

For you, did you have enough detailed information on forest fires at the start of this fire season ? Information given by Australian government

- Yes
 No

Have you tried to inform yourself about bushfire, to improve your risk culture ? For example, Do you keep up to date with weather warnings?

- Yes
 No

From which platform and contact do you deepen your knowledge ?

- Web site (CFA)
 Application (Vic Emergency)
 Newsletter
 Advertisement
 Family and friends
 firefighting professional
 Other

Did you feel safe at the beginning of this fire season?

- Yes
 No

Preparation when the risk is very close

On your land, have you carried out any exterior work before the fire ? Such as the reduction of flammable material ?

- Yes
 No

Check if you have made these preparations

- Empty the gutter
 Thin out shrubs and trees to have a certain distance between large plants
 Cut the grass to 4 inches long
 Keep the least flammable plants, no plants with particularly flammable sap
 Install fire resistant material, such as tile on the roof, or rock in the garden
 Preparing fight equipment (hose, ladder...)
 Protection equipment (glasses, mask, gloves)
 Survival and emergency kit
 Nothing of this list

At the beginning of the fire: Evacuation/defend ; last preparation

You remember at what time did you receive the order to evacuate Mallacoota ?

Did you choose to stay in Mallacoota or evacuate in other cities ?

- Evacuate
 Stay in Mallacoota

If you stayed to defend your house

- You have wet the edges of your house
 Preparing a fire action plan
 Flammable object away, such as the gas cylinder
 Other or Nothing of this list.

If you evacuated before the fire arrived, where did you evacuate?

- Big cities like Melbourne, Canberra, Sydney
 Cities in East Gippsland
 Other cities in Victoria State
 Other cities in New South Wales state

Question for people who stayed in Mallacoota during the bushfire

Did you stay and defend your home during the fires, or did you evacuate to the rallying points on the foreshore?

- Defend House
- Evacuate on the foreshore
- Other

Did you evacuate by your own boat to the New South Wales coast?

- Yes
- No

Write 5 words that summarize and describe your experience of being in the middle of the flames

Have you lack water to defend your house and the citie ?

- Yes
- No

After the fire

Did your lose your home ?

- Yes
- No

Is your house now rebuilt or under reconstruction?

- Yes
- No
- My house was not affected

With what materials was your house rebuilt?

Following this disaster, did you stay in Mallacoota ?

- Yes
- No

How long did you feel the impact of the smoke from the fires after they were out?

- 1 or 2 week
- 1 month
- 5 month
- 1 years and more

Your perception and preparation against forest fire have increase after this experience ?

- Yes
- No

Describe in few sentences, your evolution of your perception of forest fires after this natural disaster.

Do you have any ideas on how to reduce the risk of forest fires?

Annexe 2 : Questionnaire pour les habitants d'Apollo Bay

What is your age ?

Votre réponse _____

What is your gender?

- Male
 Female
 Prefer not to say

How many times have you experienced a forest fire?

- 0
 1
 2
 3
 More than 3 times

Are you a volunteer firefighter in the CFA agency ?

- Yes
 No

Have you been involved in discussions and practices against forest fires in different associations?

- Yes
 No

Before bushfire 2019/2020 : Perception and knowledge of the bushfire risk

For you, did you have enough detailed information on forest fires at the start of this fire season ? Information given by Australian government

- Yes
 No

Have you tried to inform yourself about bushfire, to improve your risk culture ? For example, Do you keep up to date with weather warnings?

- Yes
 No

From which platform and contact do you deepen your knowledge ?

- Web site (CFA)
 Application (Vic Emergency)
 Newsletter
 Family and friends
 firefighting professional
 Other

Did you feel safe at the beginning of this fire season? (2019/2020)

- Yes
 No

On your land, have you carried out any exterior work before the fire ? Such as the reduction of flammable material ?

- Yes
 No

Check if you have made these preparations

- Empty the gutter
 Thin out shrubs and trees to have a certain distance between large plants
 Cut the grass to 4 inches long
 Keep the least flammable plants, no plants with particularly flammable sap
 Install fire resistant material, such as tile on the roof, or rock in the garden
 Preparing fight equipment (hose, ladder...)
 Protection equipment (glasses, mask, gloves)
 Survival and emergency kit

If wildfires happen anywhere near Apollo Bay, you prefer to evacuate or defend your house?

- Evacuate
 Defend House

Do you know where is the Neighbourhood Safer Place in Apollo Bay ?

Votre réponse _____

After bushfire 2019/2020

How long did you feel the impact of the smoke from the fires after they were out? (2019/2020)

- 1 or 2 week
 1 month
 6 month
 1 years and more

Do you know people who have been hospitalized because of toxic smoke from forest fires?

- Yes
 No

Your perception and preparation against forest fire have increase after the experience of black summer ?

- Yes
 No

Describe in few sentences, your evolution of your perception of forest fires after this natural disaster.

Votre réponse _____

Do you have any ideas on how to reduce the risk of forest fires?

Votre réponse _____

Annexe 3 : Tableau des différentes normes de constructions par rapport au classement BAL du bâtiment (ajouté et traduit depuis le site Restwell Consulting Service).

	BAL-12.5	BAL-19	BAL-29	BAL-40	BAL-FZ(FLAMEZONE)
Sous-plancher	Pas de construction spécial	Pas de construction spécial	Encoffrement par mur extérieur ou par treillis acier, bronze ou aluminium, supports incombustibles là où le sous-plancher n'est pas enfermé, souches ou poteaux en bois naturellement résistants au feu sur étriers métalliques de 75 mm		Supports de sous-plancher - enceinte par mur extérieur ou incombustible avec FRL de 30/-/- ou être testé pour la résistance au feu de brousse selon AS 1530.8.2
Sols	Pas de construction spécial	Pas de construction spécial	Dalle de béton au sol, clôture par un mur extérieur, treillis métallique ou plancher à moins de 00 mm au-dessus du niveau du sol en bois incombustible, naturellement résistant au feu ou protégé en sous-face par un « sarking » ou une isolation en laine minérale	Dalle de béton au sol, enceinte par un mur extérieur ou protection du dessous avec un matériau incombustible tel qu'une feuille de fibrociment ou être incombustible ou être testé pour la résistance au feu de brousse selon AS 1530.8.1	Dalle de béton au sol ou enceinte par mur extérieur ou un FRL de 30/30/30 ou protection du dessous avec propagation naissante du système d'incendie de 30 minutes ou être testé pour la résistance au feu de brousse selon AS 1530.8.2
Murs Extérieurs	Même que BAL-19	Les dalles à moins de 00 mm au-dessus du sol ou des ponts, etc. doivent être en matériau incombustible, recouvert de fibrociment de 6 mm ou en bois résistant au feu	Matériaux incombustibles (maçonnerie, placage de brique, brique crue, béton cellulaire, béton), ossature bois, murs à ossature d'acier « sarked » à l'extérieur et revêtus d'une feuille de fibrociment de 6 mm ou d'une feuille d'acier ou de bois résistant aux feux de brousse	Matériau non combustible (maçonnerie, placage de brique, brique crue, béton cellulaire, béton) ou murs à ossature de bois ou à ossature d'acier « sarked » à l'extérieur et revêtus d'une feuille de fibrociment de 9 mm ou d'une feuille d'acier ou être testés pour la résistance au feu	Matériau non combustible (maçonnerie, placage de brique, brique crue, béton cellulaire, béton) avec une épaisseur minimale de 90 mm ou un FRL de -/30/30 lorsqu'il est testé de l'extérieur ou être testé pour la résistance au feu de brousse selon AS 1530.8.2
Fenêtre Extérieurs	Même que BAL-19	Protégé par un volet anti-feu de brousse, entièrement blindé avec un treillis en acier, en bronze ou en aluminium ou en verre trempé de 5 mm ou en blocs de verre à moins de 400 mm du sol	Protégé par un volet anti-feu de brousse ou entièrement blindé avec un treillis en acier, en bronze ou en aluminium ou en verre trempé de 5 mm avec une partie ouvrante blindée et un cadre en métal ou en PVC-U renforcé de métal ou en bois résistant aux feux de brousse et une partie à moins de 400 mm du niveau du sol blindé.	Protégé par un volet anti-feu de brousse ou un verre trempé de 5 mm. Partie ouvrante blindée avec maille en acier ou en bronze	Protégé par un volet coupe-feu ou ajusté avec des coupe-froid à la base et un FRL de -/30/-
Portes Extérieurs	Pareil que BAL-19, mais l'encadrement de la porte peut être en bois naturellement	Protégé par un volet coupe-feu, ou blindé avec un treillis en acier, en bronze ou en aluminium ou vitré avec du bois trempé de 5 mm, incombustible ou massif de 35 mm	Protégé par un volet anti-feu de brousse, ou blindé avec un treillis en acier, en bronze ou en aluminium ou vitré avec du bois trempé de 5 mm, incombustible ou massif de 35 mm pour 400 mm au-dessus	Protégé par un volet anti-feu de brousse, incombustible ou en bois massif de 35 mm, cadre métallique bien ajusté avec coupe-froid à la base	Protégé par un obturateur anti-feu de brousse ou des coupe-froid ajustés à la base et un FRL de -/30/-

	résistant au feu (haute densité)	pour 400 mm au-dessus du seuil, du métal ou du bois résistant aux feux de brousse encadré pour 400 mm au-dessus du sol, terrasse, etc., près du corps avec coupe-froid à la base.	du seuil, du métal ou du bois résistant au feu de brousse encadré avec des coupe-froid à la base.		
Toits	No	Même que BAL-29	Revêtement incombustible. Jonction toit/mur scellée. Ouvertures équipées de pare-braises incombustibles. Le toit doit être entièrement sarkisé.	Revêtement incombustible. Jonction toit/mur scellée. Ouvertures équipées de pare-braises incombustibles. Le toit doit être complètement sarké et aucun refroidisseur évaporatif monté sur le toit	Toit avec FRL de 30/30/30 ou testé pour la résistance aux feux de brousse selon AS 1530.8.2. Jonction toit/mur étanche. Ouvertures équipées de pare-braises incombustibles. Pas de refroidisseurs évaporatifs montés sur le toit
Véranda et Terrasse	No	Espace sous-plancher clos - aucune exigence particulière pour les matériaux sauf à moins de 400 mm du sol. Aucune exigence particulière pour les supports ou la charpente. Le platelage doit être incombustible ou résistant aux feux de brousse à moins de 300 mm horizontalement et de 400 mm verticalement d'un élément vitré.	Espace sous-plancher fermé ou supports en bois incombustibles ou résistants aux feux de brousse. Le platelage doit être incombustible	Sous-plancher fermé ou supports incombustibles. Le platelage doit être incombustible	Sous-plancher fermé ou supports incombustibles. Le platelage ne doit avoir aucun espace et être incombustible.

Résumé

L'histoire de l'entente entre les humains et les feux de brousse en Australie existe depuis des milliers d'années. Cependant, suite à des causes naturelle et anthropique, cette osmose c'est dégradé d'années en année. Aujourd'hui selon la Country Fire Authority : « l'Etat de *Victoria* est l'une des régions les plus sujettes aux incendies au monde ». Ajouté à des problèmes de communication et de gestion des forêts, la population du Victoria connaît une forte vulnérabilité face aux risques des incendies. A travers le traumatisant « black summer », l'objectif principal de ce mémoire, a été de réaliser une étude de l'évolution de la vulnérabilité des habitants de l'état de Victoria face aux risques des feux de brousse. Ce mémoire tente d'analyser, avec une approche comparative entre deux villages du Victoria, une probable évolution de la perception, de la préparation et de la résilience, avant et après le passage des incendies de la saison 2019-2020. L'analyse se déroule autour des habitants de Mallacoota traumatisé par cette catastrophe, et les résidents d'Apollo Bay public lointain de ces incendies.

Mots-clés

Feux de brousse – Australie – Victoria – vulnérabilité – réchauffement climatique – perception du risque – Mallacoota – Gestion des forêts – résilience.

Abstract

The history of understanding between humans and bushfires in Australia has existed for thousands of years. However, due to natural and man-made causes, this osmosis has deteriorated over the years. Today, according to the Country Fire Authority, "Victoria is one of the most fire-prone regions in the world". Coupled with problems of communication and forest management, Victoria's population is highly vulnerable to the risks of fire. Through the traumatic "black summer", the main objective of this thesis has been studying the evolution of the vulnerability of the people of Victoria to the risks of bushfires. This thesis attempts to analyse, with a comparative approach between two Victorian villages, a probable evolution of perception, preparation and resilience, before and after the passage of the 2019-2020 fire season. The analysis is centred around the residents of Mallacoota, who were traumatised by the disaster, and the residents of Apollo Bay, who were a distant audience for the fires.

Key-words

Bushfires - Australia - Victoria - vulnerability - global warming - risk perception - Mallacoota - forest management - resilience.