Toulouse School of Economics

Université Toulouse 1 Capitole

Valorisation économique de l'activité opérationnelle des sapeurs-pompiers

Mémoire de stage de Master d'Economie de l'environnement et des ressources naturelles

Cécile CANOUET

Tuteur de stage : Commandant Philippe CNOCQUART

Enseignant référent : Nicolas TREICH

Septembre 2016

Service Départemental d'Incendie et de Secours du Tarn
15 rue de Jautzou
81 000 Albi

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier le Colonel Christophe Dulaud de m'avoir accueillie comme stagiaire au sein de son établissement.

Je tiens à remercier tout particulièrement le Commandant Philippe Cnocquart pour le temps et la confiance qu'il m'a accordés.

J'adresse mes remerciements au Colonel (ER) Jean-François Schmauch pour ses nombreux conseils et références bibliographiques.

Je remercie également Nicolas Treich, tuteur pédagogique, pour les conseils qu'il m'a apportés lors des différents suivis.

Je voudrais enfin remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à mes recherches et à l'élaboration de ce mémoire.

Sommaire

Introduction

CHAPITRE PREMIER : INTRODUCTION GENERALE

I/ Contexte de l'étude

II/ Ce qui se fait ailleurs

III/ Conduite de l'étude

CHAPITRE 2 : SECOURS ROUTIERS

I/ Données

II/ Econométrie

III/ Valeur d'une vie statistique

IV/ Rôle des services hospitaliers

V/ Evaluation

CHAPITRE 3 : INCENDIES

I/ Choix de la fonction

II/ Calcul des paramètres

III/ Application

IV/ Evaluation

Conclusion

Introduction

La sécurité civile, dont les sapeurs-pompiers constituent l'échelon territorial, est l'une des quatre fonctions régaliennes de l'Etat. De ce fait, ce dernier ne peut en déléguer l'exécution à un organisme privé. Cela préserve la fourniture du service public de la logique économique, conduisant les entreprises privées à ne répondre qu'à la demande pour laquelle leur activité est rentable. Libéré de la notion de rentabilité, le service public est par nature accessible à chacun car financé par tous (articles 12 et 13 de la Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen).

La mise en œuvre du service public n'est pour autant pas exempte de toute considération monétaire. Les articles 14 et 15 de la DDHC disposent en effet : « Tous les Citoyens ont le droit de constater, par eux-mêmes ou par leurs représentants, la nécessité de la contribution publique (…). » et « La Société a le droit de demander compte à tout Agent public de son administration. ». Les organismes et établissements publics doivent donc rendre compte de la bonne gestion des fonds qui leurs sont alloués.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le rapport de la Cour des Comptes de novembre 2011 portant sur les Services Départementaux d'Incendie et de Secours[1]. Après avoir insisté sur l'augmentation des dépenses des SDIS entre 2002 et 2010 (+ 3.1% par an en moyenne), le constat de la Cour des Comptes est sans appel : « Une meilleure maîtrise des dépenses est une priorité. ». De plus, « Si l'enquête de la Cour et des chambres régionales des comptes n'a pas porté spécifiquement sur la qualité et l'efficacité opérationnelle des services d'incendie et de secours, elle a montré que les SDIS pourraient assurer leurs missions à un moindre coût par des mesures d'organisation appropriées et par une gestion administrative plus rigoureuse. » Ici, c'est donc l'efficience qui est recherchée, c'est-à-dire une meilleure utilisation des ressources nécessaires pour parvenir au même résultat.

Toutefois, si les coûts des SDIS sont facilement quantifiables, il n'en est pas de même pour leur production non marchande. Bien que ne faisant pas l'objet d'un prix de vente, cette production a une valeur qui peut être appréhendée de la façon suivante : la valeur de la production non marchande des sapeurs-pompiers devient évidente si l'on envisage le cas où cette production serait inexistante ou de qualité moindre.

La question du chiffrage de la valeur de cette production est l'objet de ce mémoire qui propose une méthode d'évaluation partielle mais d'utilisation simple.

[1] Cour des Comptes, 2011. *Les services départementaux d'incendie et de secours*. Rapport public thématique.

Chapitre 1 : Introduction générale

I/ Contexte de l'étude

I.A. Présentation du SDIS du Tarn

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours du Tarn est un SDIS de 3ème catégorie. Il couvre un territoire de 5 768 km² recensant 382 000 habitants. Le territoire est divisé en 320 communes.

Le SDIS 81 comprend 31 centres de secours répartis sur 3 groupements. Au total, 1 380 sapeurs-pompiers, dont 18% de professionnels, réalisent en moyenne 20 000 interventions par an, réparties comme suit :

- 75% de secours à personnes
- 9% d'accidents de la circulation
- 8% de feux
- 1% de risques technologiques
- 7% d'opérations diverses

En 2015, le budget de fonctionnement s'élevait à près de 27,4 millions d'euros. Le budget d'investissement était de 7,6 millions d'euros.

I.B. Rappel de la commande

L'objectif initial consiste en la mise en place d'une méthode permettant de valoriser économiquement la production curative du SDIS du Tarn. En d'autres termes, il s'agit de chiffrer combien l'action des sapeurs-pompiers fait économiser à la société. En effet, un bâtiment préservé du feu n'aura pas à être reconstruit, ce qui implique un coût en moins pour les assurances et les sinistrés. De même, une vie sauvée ou un hectare de forêt qui ne brûle pas ont une valeur économique.

Tandis qu'il est relativement aisé de mesurer le coût que représentent les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (celui-ci se résumant peu ou prou à leur budget annuel), il reste peu commun de mettre en balance ce qu'ils « rapportent », en l'occurrence le coût supplémentaire qui serait induit par leur absence ou la diminution de leur efficacité. Une raison évidente à cela est la difficulté de déterminer « ce qui ce qui aurait été perdu si… ». Cela implique en effet non seulement de chiffrer en euros des biens qui ne sont a priori pas évaluables, mais également d'envisager ce qui ce serait produit dans l'hypothèse envisagée.

Le travail vise donc à fournir des outils rendant possible cette évaluation du « sauvé » afin de disposer de nouveaux indicateurs permettant de penser autrement et de communiquer différemment sur l'action des sapeurs-pompiers. La méthode doit prendre en compte toutes les interventions sur une période donnée (une évaluation annuelle étant la plus adaptée), et

être suffisamment générale pour être reproductible par d'autres services départementaux d'incendie et de secours.

I.C. Prémices

Un premier pas vers l'évaluation du coût du sauvé dans le département du Tarn a été fait au travers d'une étude menée par le Commandant Philippe Cnocquart en 2015[2]. Suite à l'incendie éclos dans un établissement industriel à Castres en décembre 2014, et rapidement maîtrisé par les pompiers, l'ensemble des conséquences directes (bâtiment, matériel détruits) et indirectes (pertes d'exploitation, impôts non collectés) du sinistre ont été listées et chiffrées. Ces résultats ont ensuite été comparés aux conséquences du même incendie qui aurait été traité avec un retard important (cas hypothétique d'une insuffisance de moyens). Dans cette hypothèse alternative, l'incendie aurait détruit une grande partie du bâtiment, occasionnant par là même la disparition de l'entreprise. Au-delà de l'accroissement considérable des dommages susmentionnés s'ajoutent donc dans ce second cas l'impact de la disparition de l'entreprise sur ses sous-traitants, ainsi que sur les organismes sociaux du fait de la destruction de 140 emplois. Au total, cette étude exhaustive évalue à plus de 22 millions d'euros le coût du sauvé sur cette seule intervention. La même année, le budget de fonctionnement annuel du SDIS du Tarn était de moins de 27 millions d'euros.

A ce titre, le constat de P. Garioud se trouve ici vérifié :

> *« Le sapeur-pompier est donc sans conteste possible un acteur économique de premier plan. Le coût du Sdis est pratiquement payé. Ce que les élus auront donné aux pompiers, c'est une partie de ce qu'ils n'auront pas à redistribuer sous forme d'aide sociale, de relogement ou de secours d'urgence. Quand ce n'est pas sous forme d'exonérations fiscales pour faciliter la réimplantation de l'entreprise ou éviter qu'elle se délocalise ».*[3]

Une telle étude n'est évidemment pas reproductible pour chaque intervention, car, en plus d'être chronophage, elle nécessite la mise à disposition par les sinistrés de données parfois sensibles sur leurs biens et leur activité. Aussi n'est-il pas possible d'examiner sinistre par sinistre les dommages évités par l'action des pompiers. Cela rend nécessaire le recours à des estimations, par catégorie d'intervention, du montant des pertes hypothétiques.

Toutefois, la réalisation ponctuelle d'études des dommages évités à l'occasion d'incendies industriels notamment, semble être le moyen idéal de compléter et conforter les résultats d'une étude plus générale.

---

[2] Cnocquart, Philippe, 2015. Mesurer le coût du "sauvé". *Face au risque*. 2015. N° 517, pp. 28-31.

[3] Garioud, Pierre, 2016. Le SDIS, acteur économique de premier plan. *Sapeurs-Pompiers de France*. 2016. N° 1043, pp. 52-53.

II/ Ce qui se fait ailleurs

La section qui suit n'a pas vocation à dresser un état des lieux complet des démarches adoptées à l'étranger, mais se contente d'un rapide tour d'horizon de quelques méthodes marquantes.

II.A. A l'étranger

II.A.1. Valorisation indirecte

En Suisse, centres de secours et services d'assurances sont intimement liés. Dans le canton de Vaud par exemple, l'ECA (Etablissement Cantonal d'Assurance), est compétent à la fois pour la prévention et la défense contre le feu, mais également en ce qui concerne l'assurance et le dédommagement des victimes d'incendies. Les intérêts de ces deux missions se rejoignent clairement ici : les incendies évités ou rapidement circonscrits sont autant de prestations en moins à reverser aux assurés. En 2015, l'ECA a dépensé plus de 55 millions d'euros en actions de prévention, formation et équipement des services d'incendie notamment[4]. Cette concordance des intérêts est donc un argument important en faveur de la rentabilité de l'action des pompiers.

> *« Les habitants et entreprises du Canton de Vaud tirent des avantages financiers et sécuritaires appréciables du fait que l'ECA est simultanément en charge de prévenir les sinistres, d'organiser, moderniser et financer les services des sapeurs-pompiers qui les combattent et dédommager ceux que le malheur aurait frappés :*
>
> *• la sécurité est renforcée ;*
> *• les secours sont performants ;*
> *• le taux des sinistres reste contenu ;*
> *• les primes d'assurance demeurent avantageuses. »*[5]

II.A.2. Valorisations directes

Certains pays comme l'Autriche valorisent systématiquement les vies et biens sauvés par les pompiers lors des incendies. Dans le rapport[6] publiant les statistiques annuelles, ici en 2012, on peut lire :

---

[4] ECA, 2015. *Rapport annuel* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.eca-vaud.ch/images/publication/rapport_annuel/2015/rapport_annuel_2015.pdf

[5] ECA, 2016. *Portrait en bref* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.eca-vaud.ch/images/publication/Autres/ECA_Portrait_en_bref.pdf

[6] ÖSTERREICHISCHER BUNDES FEUERWEHR VERBAND, 2012. *Statistik* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.bundesfeuerwehrverband.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Statistiken/Statistik_2012.pdf

«Dabei konnten 8 516 Personen (...), 5 845 Tiere (...) und Sachwerte in Millionenhöhe gerettet werden.»

« Ainsi, ils ont permis de sauver 8 516 personnes, 5 845 animaux et des millions d'euros de biens.»

Par ailleurs, le coût du service évité du fait que 99% des pompiers soient volontaires est également mis en avant.

« Österreichs Feuerwehren leisteten über 4 Millionen Einsatzstunden, vom Brandeinsatz bis zum Katastropheneinsatz, zu 99 % ehrenamtlich, überall und rund um die Uhr. »

« Les pompiers autrichiens ont effectué plus de 4 millions d'heures d'interventions – lutte contre l'incendie, secours aux sinistrés – bénévolement à 99%, sur tout le territoire et de nuit comme de jour. »

En Suède, les pertes économiques dues aux incendies sont évaluées à l'aide des chiffres fournis par les assurances[7].

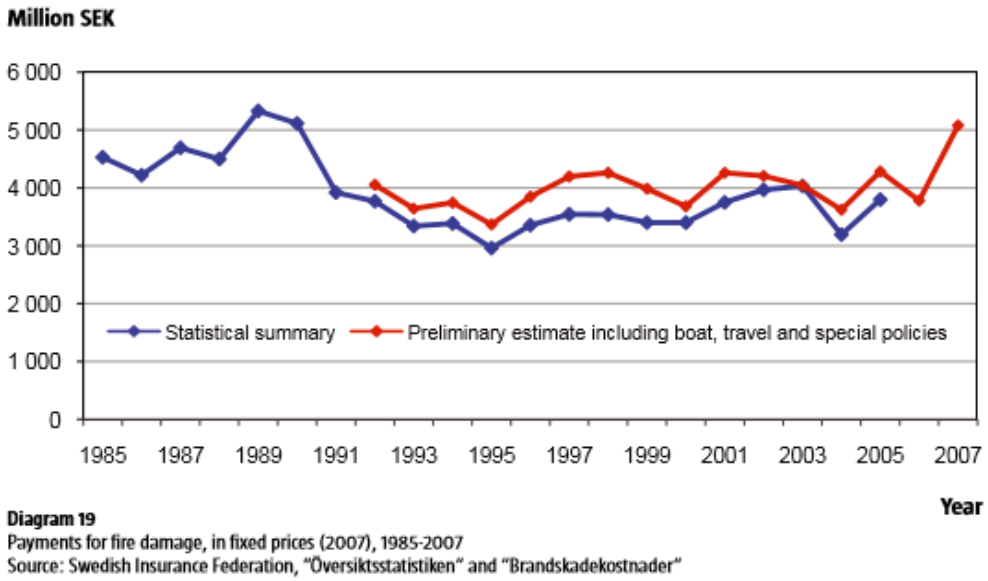


Diagram 19
Payments for fire damage, in fixed prices (2007), 1985-2007
Source: Swedish Insurance Federation, "Översiktsstatistiken" and "Brandskadekostnader"

Versements pour sinistres incendie, en prix constants de 2007, 1985-2007

Cependant, un recensement précis de l'étendue du feu au moment de l'arrivée des pompiers et à la fin de l'intervention est également effectué (ce qui n'est pas formalisé en France).

[7] Swedish Civil Contingencies Agency, 2008. *The Swedish Rescue Services in Figures: statistics and analysis* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/25586.pdf

Table 2.07
Building fires by fire spread, 2008
The table shows how far fires attended by fire brigades spread before being put out or going out.
Fire spread is shown for the different building categories.

Sweden

Fire contained in:	Public building	Home	Industrial building	Other building	Not specified	Total	
						Number	Percent
Object of origin	1 558	3 360	815	421	146	6 300	57,9%
Room of origin	426	1 461	243	328	59	2 517	23,1%
Fire cell of origin	103	421	61	41	9	635	5,8%
Building of origin	159	684	95	285	40	1 263	11,6%
Fire spread to other buildings	17	74	17	52	2	162	1,5%
Not specified	2	4	2		2	10	0,1%
Total	**2 265**	**6 004**	**1 233**	**1 127**	**258**	**10 887**	**100,0%**

Incendies de bâtiments par étendue du feu, 2008. Le tableau montre jusqu'où le feu s'est propagé avant d'être éteint par les sapeurs-pompiers ou de s'être éteint seul. La propagation du feu est donnée pour différentes catégories de bâtiments.

Si la notion de sauvé n'apparaît pas, il s'agit d'une première étape indispensable vers la valorisation systématique du sauvé telle que permise par une initiative mise en place au Canada. Le service incendie de Montréal a en effet publié un guide visant à l'estimation des dommages, matériels uniquement, pour les feux de bâtiments quels qu'ils soient (voir annexe 1)[8]. Ce guide donne des valeurs de référence pour le coût au mètre carré des bâtiments en fonction de leur type. Y est adjointe une méthode de prise en compte des dommages au mobilier, ainsi que des dommages causés par la fumée. Ce guide, complété par des données comme la surface non endommagée mais contiguë à celle brûlée, permettrait une estimation rapide du sauvé. Cependant, une estimation visuelle et systématique présente un certain nombre d'inconvénients développés plus bas.

II.B. En France

La France voit essaimer depuis quelques années diverses initiatives de valorisation du sauvé au sein des SDIS. Un mémoire[9] réalisé dans le cadre de l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers (ENSOSP) recense avec précision ces démarches et leurs modalités.

La majeure partie de ces méthodes consistent en la monétisation a posteriori des interventions les plus significatives. Ce travail porte parfois uniquement sur les incendies (SDIS 42, SDIS 68, SDIS 85), mais peut aussi inclure les secours à personnes (SDIS 04). Cela implique encore un coût non négligeable du fait de la nécessité de traiter les interventions concernées au cas par cas.

---

[8] Cesca, Bruno, 2010. *L'indicateur de performance, vers un outil d'orientation des investissements stratégiques*.

[9] Boury, Aline, Chaudouard, Patrice, Mutin, Jérôme and Perret, Christophe, 2015. *Valorisation économique et sociétale de l'action des services d'incendie et de secours : expérimentation au sein du SDIS de la Haute-Marne*. ENSOSP.

Le SDIS 43 se distingue par l'utilisation d'une méthode plus globale. Sa démarche est basée sur trois hypothèses. En l'absence d'intervention :

- 2% des personnes secourues seraient décédées
- 20% des incendies d'habitation auraient abouti à la destruction du logement
- 20% des incendies de végétation se seraient étendu à la forêt

Le sauvé est ensuite monétisé à l'aide de chiffres de référence.

Les rédacteurs du mémoire préconisent quant à eux d'aborder la valorisation en amont de l'intervention. L'expérimentation au SDIS de Haute-Marne, d'une durée de quatre mois, a consisté en la remontée systématique de données, rendue possible par l'insertion de nouveaux champs dans les Comptes Rendus de Sortie de Secours (CRSS) : nombre de sauvetages, mètres carrés sauvés, relogements évités, … Un guide d'aide à la saisie permet de s'assurer de l'utilisation optimale de l'outil. Les données nouvellement recueillies peuvent ensuite être traitées de façon automatique. Des coefficients issus de données locales y sont enfin appliqués pour obtenir une estimation en euros du sauvé (voir annexe 2).

Parmi les initiatives individuelles, on peut noter le travail du Colonel (ER) Jean-François Schmauch. Dans sa thèse de doctorat, puis au travers de nombreux articles, il s'applique à mettre en évidence la rentabilité des SDIS par l'analyse de divers exemples, d'incendies industriels notamment. Ainsi, de l'incendie rapidement maîtrisé d'un paquebot en 1990[10], il déduit que l'action des pompiers a ce jour-là permis d'éviter 175 millions d'euros de dommages directs (voir annexe 3). Cet exemple et bien d'autres l'amènent à la conclusion que sur les incendies industriels l'action des sapeurs-pompiers est « infiniment rentable ».

III/ Conduite de l'étude

III.A. Modalités

La méthode à proposer au SDIS 81 devait respecter certains principes. D'une part, elle devait pouvoir être reproductible facilement. Cela exclut d'emblée l'évaluation a posteriori de chaque sinistre. En effet, cette démarche chronophage peut être envisagée de façon ponctuelle, mais elle ne peut en aucun cas être appliquée à l'ensemble des interventions. Il devait donc s'agir d'une méthode globale.

D'autre part, elle ne devait pas impliquer l'insertion de nouveaux champs dans les CRSS. Au-delà du travail supplémentaire (certes faible) et du coût que cela implique, une telle méthode se voulant précise risquerait de conduire à des résultats peu fiables. En effet, le renseignement des CRSS devrait alors être fait de manière très rigoureuse, et, passés les premiers temps, la qualité des données, saisies par plus d'un millier de rédacteurs potentiels, risquerait fortement de diminuer. De plus, le remplissage pourrait manquer d'objectivité ou

[10] Schmauch, Jean-François, 2014. De la rentabilité directe et indirecte des SDIS. *Sapeurs-Pompiers de France*. 2014. N° 1067, pp. 38-41.

encore de souffrir d'un manque de compétences (notamment pour évaluer visuellement le nombre de mètres carrés d'une pièce ou d'un bâtiment).

III.B. Difficultés rencontrées

Le premier problème rencontré lors de l'étude a été le manque de littérature en langue française sur le sujet. Au-delà de quelques mémoires et articles de presse, le sujet a peu été abordé en France. La littérature anglo-saxonne, allemande et autrichienne se révèle bien plus riche, mais les résultats en sont difficilement transposables. Par ailleurs, un second obstacle a été le manque de données fiables disponibles.

Pour ces raisons, l'étude, qui devait initialement porter sur l'ensemble des interventions du SDIS du Tarn, a due être réduite à deux types d'interventions : les secours routiers, et les incendies d'habitations. En effet, des rapports issus respectivement de l'Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière (ONISR), et de la Fédération Française de l'Assurance (FFA) et de l'Ordre des notaires ont permis de pallier le manque de données initial.

III.C. Choix du délai comme variable principale

Concernant l'orientation donnée à cette étude, le choix a été fait de considérer le délai d'intervention comme une donnée centrale.

On appelle ici « délai d'intervention » le temps écoulé entre le moment où l'appel d'une personne signalant l'accident ou l'incendie est pris en compte par le centre de traitement de l'alerte, et le moment où le premier véhicule de secours arrive sur les lieux. Cette mesure est toutefois imparfaite, car elle ne prend pas en compte le délai entre la survenance de l'incident et le premier appel, qui peut être variable, mais ne peut être évalué ici[11].

III.D. Scénarii

Le postulat est ici que la situation et donc les dommages empirent nécessairement avec le temps (hors les cas exclus plus loin). Afin de déterminer le sauvé, nous allons nous attacher à comparer les dommages survenus dans une situation « normale », le délai d'intervention des sapeurs-pompiers étant le délai d'intervention moyen dans le département pour l'année considérée, et les dommages qui auraient été constatés si le délai d'intervention avait été supérieur.

Le délai d'intervention alternatif est ici arbitrairement fixé à 60 minutes. Ce délai peut s'entendre par exemple, comme représentant une situation dans laquelle le SDIS du Tarn n'existerait pas, et les secours devraient venir des départements voisins.

[11] Le délai moyen entre l'événement et l'appel a toutefois été estimé à l'étranger (Suède, Royaume-Uni, Allemagne…)

En fonction de l'usage qui sera fait des résultats, le SDIS conserve la possibilité de fixer un délai alternatif différent, la logique restant de comparer la situation réelle observée avec une situation dégradée.

Chapitre 2 : Les secours routiers.

Du fait d'un maillage territorial resserré et d'un mode d'organisation porté sur l'urgence, les sapeurs-pompiers sont bien souvent les premiers secours à arriver sur les lieux d'un accident de la route. Epaulés ou non par le Samu, ils désincarcèrent les victimes le cas échéant, prodiguent les premiers soins et procèdent aux évacuations vers les hôpitaux. Si certaines blessures ont peu de risques d'empirer avec le temps (plaies ou fractures simples), dans d'autres cas la rapidité d'intervention est déterminante pour la survie des victimes (hémorragies). C'est pourquoi nous restreindrons notre étude à l'impact du délai d'intervention des sapeurs-pompiers sur la survie ou le décès des blessés graves.

Sont ici considérées comme blessés graves les victimes dont une fonction vitale est atteinte ou qui a été éjectée ou incarcérée, conformément à la classification utilisée dans les CRSS. L'état des victimes renseigné dans le CRSS, bien qu'étant évalué à la fin de l'intervention des pompiers, sera ici considéré comme l'état « initial », à défaut d'évaluation antérieure. Le postulat de départ de l'étude est donc le suivant :

Une partie des blessés graves serait décédée en cas d'intervention retardée des sapeurs-pompiers.

Tout le but de l'étude est donc de déterminer quelle est cette proportion de décès évités.

I/ Données

I.A. Recueil des données

Chaque année, l'Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière (ONISR) publie[12] quatre bases de données listant respectivement, pour chaque accident de la route répertorié, des informations précises sur les caractéristiques de l'accident, les victimes, les lieux et les véhicules impliqués. Un numéro d'identification commun des accidents permet de mettre en relation les bases de données.

Après avoir croisé les bases de données contenant les caractéristiques et les victimes des accidents, nous disposons en particulier des informations suivantes :

- Date et heure de l'accident
- Adresse, commune, et département du lieu de l'accident
- Année de naissance et sexe de chaque usager
- Gravité de l'état de chaque usager
- Autres caractéristiques de l'accident : conditions d'éclairage, conditions atmosphériques…

[12] Base de données accidents corporels de la circulation, 2016. *data.gouv.fr* [en ligne].

- Autres informations sur les usagers : place dans le véhicule, motif du déplacement…

La gravité de l'état de la victime comporte quatre niveaux :

- La victime est indemne
- La victime a reçu des soins médicaux mais n'a pas été hospitalisée plus de 24 heures
- La victime a été hospitalisée plus de 24 heures
- La victime est décédée au moment de l'accident ou dans les 30 jours suivant l'accident.

L'état de la victime tel que renseigné par l'ONISR est ici considéré comme « état final ». Cette donnée permet de connaître le devenir des blessés graves au-delà de la fin de l'intervention.

I.B. Traitement de la base de données

Seules sont conservées les données sur les victimes dont l'accident a eu lieu dans le Tarn, et qui ont été secourues par le SDIS du Tarn. Chaque accident est ensuite mis en relation avec le CRSS correspondant, tout comme les victimes au sein de chaque accident. Cela permet de compléter la base de données initiale avec certaines informations complémentaires des CRSS, à savoir :

- Le délai d'intervention
- L'état « initial » de la victime

Les interventions pour lesquelles la correspondance entre les deux sources n'était pas établie ont été supprimées.

La problématique étant de savoir quel pourcentage de blessés graves serait décédé en cas d'intervention retardée des pompiers, seules sont conservées les victimes dont l'état « initial » était « blessé grave ». La base de données permet ainsi de connaître pour chaque blessé grave son âge, son sexe, si elle est décédée à 30 jours ou non, et le délai d'intervention des pompiers.

Pour les années 2009 à 2014, cette base de données comporte 552 observations.

II/ Econométrie

II.A. Introduction à l'économétrie

Voir annexe 4.

II.B. Utilisation du logit

Dans notre cas, la probabilité qu'un blessé grave survive à 30 jours est donc donnée par l'équation suivante.

$$P(y=1|x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + u}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + u}}$$

On effectue la régression à l'aide d'un logiciel économétrique (logiciel R en l'occurrence). Parmi toutes les variables testées, seuls le délai d'intervention et l'année de naissance de l'individu sont significatifs. On a donc :

$$P(y=1|x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 * délai + \beta_2 * an_nais}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 * délai + \beta_2 * an_nais}}$$

Les coefficients β_0, β_1 et β_2 sont donnés par le logiciel à partir de la base de données (années 2009 à 2014) préalablement constituée.

```
Call:
glm(formula = nontu. ~ d.lai.total + an_nais, family = "binomial",
    data = truc)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.7334   0.2568   0.3079   0.3978   0.8232

Coefficients:
             Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -48.721164  15.736127  -3.096 0.001961 **
d.lai.total  -0.051791   0.030218  -1.714 0.086539 .
an_nais       0.026449   0.008012   3.301 0.000963 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 266.16  on 551  degrees of freedom
Residual deviance: 251.70  on 549  degrees of freedom
  (3 observations deleted due to missingness)
AIC: 257.7

Number of Fisher Scoring iterations: 6
```

Ici, on a donc : β_0 = - 48,721164 ; β_1 = - 0,051791 ; β_2 = 0,026449

D'où :

$$P(y=1|x) = \frac{e^{-48.7212 - 0.0518 * délai + 0.0264 * an_nais}}{1 + e^{-48.7212 - 0.0518 * délai + 0.0264 * an_nais}}$$

Ainsi, il suffit de remplacer dans l'équation *délai* et *an_nais* par les valeurs souhaitées afin de trouver la probabilité de survie d'un blessé grave présentant les caractéristiques renseignées. La valeur à utiliser pour *an_nais* est ici la moyenne des années de naissance de la base de données, soit 1971,6338, afin que la probabilité de survie ne soit pas influencée par un âge trop faible ou trop élevé.

En ce qui concerne le délai, le délai d'arrivée moyen des sapeurs-pompiers sur l'ensemble de la base de données est de 11 minutes. On souhaite comparer cette situation avec une arrivée des pompiers à une heure. On effectue donc deux fois le calcul, une première fois en remplaçant *délai* par 11, la seconde fois par 60.

On obtient donc la probabilité de survie des blessés graves dans chaque situation. Il est à noter que même dans la situation dite « réelle », le résultat obtenu est hypothétique car statistique. Une alternative serait de calculer directement le taux de survie pour le délai réel à partir de la base de données.

Les deux probabilités sont ensuite multipliées par le nombre total de blessés graves sur la période afin d'obtenir un résultat en termes de nombres de vies. Comme dit précédemment, la base de données comporte ici 552 individus.

	Situation réelle : arrivée en 11 mn	**Situation hypothétique : arrivée en 60mn**
Calcul	$P\left(y=1\middle\vert{}^{11}_{1971.6338}\right)$ $=\frac{e^{-48.7212-0.0518*11+0.0264*1971.6338}}{1+e^{-48.7212-0.0518*11+0.0264*1971.6338}}$	$P\left(y=1\middle\vert{}^{60}_{1971.6338}\right)$ $=\frac{e^{-48.7212-0.0518*60+0.0264*1971.6338}}{1+e^{-48.7212-0.0518*60+0.0264*1971.6338}}$
Probabilité de survie	0.9461	0.5812
Nombre de survivants	0.9461*552 =522	0.5812*552 =321
Différence	522-321=201	

Sur 6 ans, le différentiel représente 201 décès évités soit une moyenne de 33 par an.

Cette méthode peut être utilisée pour évaluer le nombre statistique de personnes sauvées pour une année précise en utilisant le délai réel et le nombre de blessés graves de l'année considérée.

A ce stade, il est déjà valorisant pour le SDIS de considérer qu'il évite le décès de 33 accidentés de la route chaque année. Toutefois, afin de respecter la commande, il convient maintenant de valoriser ce résultat en euros au travers de la valeur d'une vie statistique.

III/ Valeur d'une vie statistique

III.A. Définition

La valeur de la vie statistique (VVS) est le montant utilisé pour représenter le bénéfice de la préservation d'une vie humaine. Elle est définie par l'agrégation de la disposition des individus à payer pour réduire marginalement le risque de leur mort. Si l'évaluation d'un montant correspondant à la vie peut être délicate, certains considérant que « la vie n'a pas de prix », il s'agit d'une étape indispensable, permettant de mettre fin au caractère incommensurable de la vie humaine, et ainsi de l'inclure dans une évaluation économique.

III.B. Valeur prise en compte

La valeur de la vie statistique étant basée sur la disposition à payer des individus, il s'agit d'une valeur subjective. Aussi sa valeur varie-t-elle en fonction des pays et des époques, et du revenu. Selon certaines études, elle varierait également au cours de la vie des individus. Il est à noter que le rapport Boiteux II de 2001[13] prévoyait une VVS concernant les accidentés de la route en véhicule personnel inférieure à celle des usagers des transports en commun, considérant que les conducteurs sont plus susceptibles de prendre des risques, et ainsi ont une évaluation moindre de leur VVS. A titre d'exemple, au Royaume-Uni, la VVS des usagers des transports en commun est cinq fois plus élevée que celle des conducteurs de véhicules personnels.

Le rapport Quinet[14] de 2013, qui fixe les valeurs de référence à utiliser en France pour la VVS dans les études socioéconomiques, retient au contraire une valeur unique. Ce choix est justifié par le principe d'égalité, et implique que la société est prête à consentir le même effort pour sauver une vie humaine, quelle qu'elle soit.

Les valeurs statistiques pour 2013 définies par le rapport sont :

- VVS : 3 000 000€
- Blessure grave : 15% de la VVS
- Blessure légère : 2% de la VVS

Ces valeurs sont à actualiser suivant l'évolution du PIB par tête[15].

Les valeurs que nous retiendrons sont donc les suivantes :

---

[13] Commissariat Général du Plan, 2001. *Transports: choix des investissements et coûts de nuisances*.

[14] Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 2013. *L'évaluation socioéconomique des investissements publics* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/archives/CGSP_Evaluation_socioeconomique_17092013.pdf

[15] Croissance du PIB par habitant (% annuel) | Data, 2016. *Donnees.banquemondiale.org* [en ligne].

Valeurs tutélaires	2013	2014	2015
Décès	3 000 000	2 984 100	3 004 481
Blessure grave	450 000	447 615	450 672
Blessure légère	60 000	59 682	60 090

III.C. Application

On s'applique ici à valoriser en euros les 33 vies sauvées annuellement en moyenne. Cependant, notre échantillon comportant uniquement des blessés graves, la valeur tutélaire des blessures graves devra être déduite de celle d'une vie. Aussi obtenons-nous :

	2013	2014	2015
Décès évité d'un blessé grave	2 550 000€	2 536 485€	2 553 809€

Eviter le décès de 33 personnes représente donc une économie de 84 150 000€ (valeur de 2013) pour la société.

IV/ Rôle des services hospitaliers

Le modèle économétrique n'incluant pas de variable « intervention du SMUR » parmi les variables de contrôle, on ne peut pas considérer que le résultat obtenu est « à activité du SMUR constante ». L'action des services hospitaliers jouant très certainement un rôle dans la survie des victimes, il serait erroné de dire que le SDIS du Tarn sauve seul 33 personnes par an en moyenne. Supposant que l'augmentation de la probabilité de survie des victimes du fait d'une intervention rapide tient autant à l'action des sapeurs-pompiers qu'à celle des services hospitaliers, la valeur du sauvé précédemment obtenue est divisée par deux.

On peut donc conclure que sur les secours routiers, le SDIS du Tarn fait économiser 42 075 000€ à la société par an en moyenne. Pour rappel, le budget total du SDIS du Tarn était de 35 millions d'euros en 2015.

V/ Evaluation

V.A. Points forts

Cette méthode d'estimation présente l'avantage d'être très sensible à la variation du délai et de fournir des résultats minute par minute. De plus, l'utilisation des données de l'ONISR concernant l'état « final » des victimes, évalué à 30 jours, permet de s'assurer de ne pas comptabiliser comme « sauvés » des individus qui seraient décédés quelques jours après l'accident. Par ailleurs, l'obtention d'un résultat intermédiaire en termes de nombre de vie est

un atout important, du fait de la réticence de certains à donner une valeur monétaire à la vie humaine.

V.B. Points faibles

La qualité des coefficients issus de la régression économétrique est dépendante de celle des données sur les délais récoltée par les SDIS. A ce propos, le fait que le délai soit la seule variable prenant en compte la qualité du service peut paraître simplificateur, mais s'explique par une volonté de ne pas complexifier à outrance le modèle.

Le modèle tel qu'il est conçu suppose que tout blessé grave est susceptible de décéder si le délai d'intervention est suffisamment long. De fait, la méthode n'est pertinente que pour un délai alternatif relativement court.

Se basant sur les bases de données de l'ONISR, l'étude ne prend donc pas en compte les victimes des accidents non répertoriés par l'ONISR. Le recensement exhaustif des victimes d'accidents de circulation dans le Rhône a permis de montrer que les fichiers de l'ONISR omettaient environ 50% des blessés[16]. Il s'agit donc d'une sous-évaluation importante du nombre de vies potentiellement sauvées.

Enfin, la mise en œuvre de la méthode nécessite un certain travail chaque année pour faire correspondre les états initiaux et finaux des victimes afin de mettre à jour les coefficients.

[16] Rivais, Rafaële, 2008. Sécurité routière : combien de blessés graves?. *Le Monde* [en ligne]. 2008. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.lemonde.fr/securite-routiere/article/2015/02/13/securite-routiere-combien-de-blesses-graves_4575648_1655513.html

Chapitre 3 : Incendies

Bien que les interventions sur les incendies ne représentent qu'une part minoritaire de l'activité des sapeurs-pompiers[17], c'est le seul domaine d'intervention pour lequel leur compétence est exclusive. Là encore, le délai d'intervention est un facteur majeur de l'évolution du sinistre. Il est communément admis que si un feu peut être éteint avec un verre d'eau lors de la première minute de l'incendie, un seau d'eau sera nécessaire lors de la seconde, et une citerne d'eau dès la troisième. Cette image montre bien l'importance que revêt une action rapide lors d'un incendie.

Nous nous intéresserons ici uniquement aux incendies d'habitations. Ce choix résulte de plusieurs constatations. D'une part, les autres incendies regroupent des réalités trop différentes pour être évalués par une méthode générale telle que recherchée ici. Comme évoqué précédemment, il n'est en effet pas question de collecter, pour chaque incendie, des données comme le nombre de mètres carrés sauvés ou brûlés. Bien que le résultat de l'évaluation serait sans conteste plus précis, il nécessiterait un travail supplémentaire non négligeable et une démarche nouvelle qu'il est encore peu réaliste de mettre en place de manière suivie.

De plus, seul l'aspect matériel relatif aux biens immobilier et mobilier est ici retenu. La prise en compte du nombre de sauvetages réalisés, équivalant avec peu de contestation possible à des vies sauvées est néanmoins primordiale[18]. Si ce comptage est effectué, une valorisation pourra aisément être faite à l'aide des éléments précédemment fournis.

Pour cette étude, on se place à l'échelle d'un bâtiment, maison individuelle ou immeuble d'habitation. On suppose donc que tout feu éclos dans un bâtiment peut s'étendre à l'ensemble du bâtiment, mais en aucun cas au-delà, ce qui sous-estime les résultats obtenus.

Le postulat de départ est le suivant :

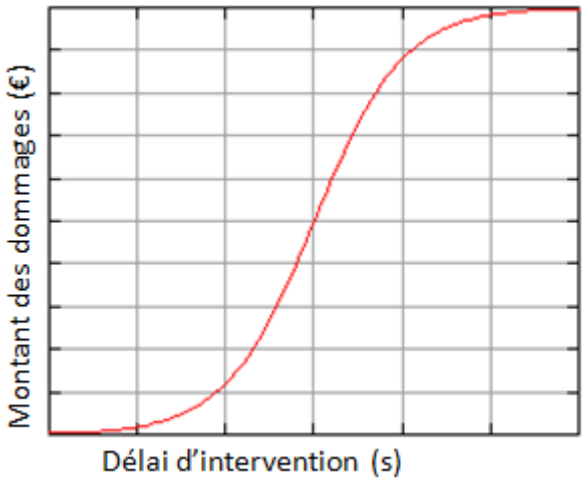
> Le montant des dommages (en €) est fonction du délai d'intervention des sapeurs-pompiers (en secondes).

[17] L'activité incendie représente en moyenne 8% du nombre d'interventions du SDIS du Tarn, mais ces interventions sont très consommatrices de ressources (32% des hommes.heures en 2015)

[18] Les mises en sécurité ne seront pas valorisées ici. Elles peuvent en effet correspondre à des décès ou blessures évitées, mais avec une probabilité inférieure à celle des sauvetages.

I/ Choix de la fonction

Si l'on suppose que les dommages augmentent avec la propagation du feu, la fonction représentant l'évolution des dommages avec le temps doit correspondre à celle représentant l'évolution du feu.



Le feu suit plusieurs phases de développement : un embrasement progressif, une croissance exponentielle, et enfin un ralentissement si le combustible ou le comburant (oxygène) vient à manquer. La fonction logistique réunissant toutes ces caractéristiques, elle apparait comme un choix logique.

De plus, cette fonction tendant vers une limite fixe, cela implique que pour chaque feu le montant des dommages ne peut dépasser un certain seuil. Cela permet d'intégrer l'hypothèse précédemment émise, selon laquelle le feu ne peut s'étendre au-delà du bâtiment dans lequel il a éclos. L'intérêt de cette hypothèse est évident lorsque le délai alternatif est très long : les dommages ne peuvent augmenter à l'infini.

La fonction est donc de la forme suivante :

$$f(t) = \frac{a}{1 + be^{-rt}}$$

a, b et r étant des paramètres constants,

e l'exponentielle et

t la variable de temps en secondes.

II/ Calcul des paramètres

Afin de tenir compte de la différence importante de valeur entre une maison individuelle et un immeuble d'habitation collective, deux fonctions logistiques distinctes sont modélisées, avec des valeurs de paramètres différentes.

II.A. a

$$f(t) = \frac{a}{1 + be^{-rt}}$$

Le paramètre a représente la limite vers laquelle tend la fonction. Comme dit précédemment, nous nous plaçons à l'échelle du bâtiment, le dommage maximal est donc la valeur du bâtiment. L'étude portant non pas sur un bâtiment en particulier (auquel cas il serait relativement aisé de connaitre la valeur du bâtiment), mais sur l'ensemble des habitations touchées par un incendie, il est nécessaire d'utiliser une valeur moyenne sur l'ensemble du département et quelle que soit la surface.

L'ordre des notaires publie annuellement[19] les données immobilières récoltées à l'occasion des ventes de logements. Les données tarnaises sont les suivantes :

	2011[20]	2012	2013	2014	2015
Prix médian des appartements	81 112	78 782	79 582	79 437	79 000
Prix médian des maisons	149 365	144 176	135 621	138 987	135 200

Seule la valeur des appartements étant fournie, il est nécessaire de multiplier la valeur d'un appartement par le nombre moyen d'appartements par immeuble pour connaître la valeur d'un immeuble d'habitation. Nous retiendrons ici le chiffre de 8, qui semble être une estimation basse (voir annexe 5).

A ces valeurs immobilières sont ajoutés 8% afin de tenir compte de la valeur des biens mobiliers, conformément aux préconisations du Ministère de l'environnement[21].

Pour l'année 2014 par exemple, on a donc :

2014	a
Immeubles d'habitation	686 336
Maisons	150 106

[19] Ordre des Notaires, décembre 2015, 2015. *Conjoncture immobilière départementale* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://ci-toulouse.notaires.fr/data/document/cid-fin-oct-2015.pdf

[20] Les valeurs antérieures à 2015 ont été calculées à l'aide des indices fournis par le même rapport. Les indices concernant les appartements portent sur l'évolution des prix dans l'ensemble de la région Midi-Pyrénées.

[21] Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2006. *Guide pour l'estimation des dommages matériels potentiels aux biens des tiers en cas d'accidents majeurs* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_pour_l_estimation_des_dommages_materiels_aux_biens_des_tiers_en_cas_d_accidents_majeurs_cle05924d.pdf

II.B. b

$$f(t) = \frac{a}{1 + be^{-rt}}$$

Pour calculer b, on s'intéresse à $f(0)$. En effet, pour t = 0, l'équation de la fonction logistique devient :

$$f(0) = \frac{a}{1 + b}$$

Le paramètre a étant connu, il suffit de déterminer une valeur de $f(0)$ pour connaître b.

$$b = \frac{a - f(0)}{f(0)}$$

$f(0)$ représente le montant des dommages au moment même de l'éclosion du feu. On peut penser que l'objet qui prend feu, quel qu'il soit, devient inutilisable. Une estimation de 50€ pour ce dommage semble donc acceptable.

On obtient donc :

2014	a	b
Immeubles d'habitation	686 336	13 726
Maisons	150 106	3 001

II.C. r

$$f(t) = \frac{a}{1 + be^{-rt}}$$

Le dernier paramètre à déterminer est r. C'est celui qui influe sur la vitesse à laquelle la fonction croît. Pour le calculer, nous cherchons à connaître un point de la fonction, c'est-à-dire une relation dommages-délai avérée.

A l'aide des rapports publiés chaque année par la FFA, le montant moyen des remboursements versés par les assurances par incendie d'habitation pour l'année 2014 en France a été calculé (voir annexe 6). Il s'élève à 5 637€[22].

A ce montant de dommages correspond le délai moyen d'intervention des sapeurs-pompiers en France pour les incendies en 2014, soit 914 secondes[23]. D'où :

[22] Ce chiffre résultant des estimations faites par les sociétés d'assurance, il sous-estime nécessairement le montant des dommages réels.

$$f(914) = 5637$$

On a donc :

$$\frac{a}{1 + be^{-914r}} = 5637$$

Soit :

$$r = \frac{\ln \frac{a - f(t)}{bf(t)}}{-t}$$

Les paramètres a et b étant connus, on obtient donc :

2014	a	b	r
Immeubles d'habitation	686 336	13 726	0.00517864
Maisons	150 106	3 001	0.00521115

D'où :

$$f_{immeuble}(t) = \frac{686\,336}{1 + 13\,726e^{-0.00517864t}}$$

Et :

$$f_{maison}(t) = \frac{150\,106}{1 + 3\,001e^{-0.00521115t}}$$

III/ Application

Afin de calculer le montant des dommages matériels évités par incendie dans le Tarn en 2014 du fait de l'intervention rapide des pompiers, on compare deux situations : une arrivée en 14 minutes et 48 secondes, délai moyen d'intervention cette année-là, et une arrivée en une heure.

[23] *Les statistiques des services d'incendie et de secours, édition 2015*, Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises, 2015

III.A. Appartements

Incendie d'appartement	Situation réelle : arrivée en 14'48 (888 secondes)	Situation hypothétique : arrivée en 60mn (3 600 secondes)
Calcul	$f_{\text{immeuble}}(888) = \frac{686\,336}{1 + 13\,726e^{-0.00517864*888}}$	$f_{immeuble}(3\,600) = \frac{686\,336}{1 + 13\,726e^{-0.00517864*3\,600}}$
Dommages	4 932€	686 261€
Différence	**686 261 – 4 932=681 329€**	

Une arrivée en une heure aurait donc causé 681 329€ de dommages de plus qu'une arrivée 14 minutes 48 secondes pour chaque incendie d'appartement en 2014.

Il y eut 114 interventions pour des incendies d'appartement dans le Tarn en 2014. Par précaution, on exclut 10% des interventions pour prendre en compte le fait que certains sinistres ayant nécessité l'intervention des pompiers n'aient pas donné lieu à un remboursement de la part des assurances (par exemple des feux éteints avant l'arrivée des pompiers). Pour 103 sinistres, le montant économisé par la société du fait de l'intervention des sapeurs-pompiers s'élève donc à 70 176 887€.

III.B. Maisons

Incendie d'habitation individuelle	Situation réelle : arrivée en 14'48 (888 secondes)	Situation hypothétique : arrivée en 60mn (3 600 secondes)
Calcul	$f_{maison}(888) = \frac{150\,106}{1 + 3\,001e^{-0.00521115*888}}$	$f_{maison}(3600) = \frac{150\,106}{1 + 3\,001e^{-0.00521115*3600}}$
Dommages	4 946€	150 103€
Différence	**150 103 – 4 946=145 157€**	

Il y eut 181 incendies d'habitations individuelles dans le Tarn en 2014. Comme précédemment, on exclut 10% des sinistres. Le montant des dommages évités est donc 23 660 591€

Au total, l'action rapide des sapeurs-pompiers sur les incendies d'habitation a permis à la société d'économiser près de 94 millions d'euros en 2014 par rapport à une situation dans laquelle ils seraient intervenus en une heure. La même année, le budget global du SDIS du Tarn était de 36 millions d'euros.

IV/ Evaluation

IV.A. Points forts

Cette méthode se distingue par sa facilité et sa rapidité de mise en œuvre. Elle permet d'obtenir un résultat minute par minute, voire seconde par seconde. Contrairement à la méthode utilisée pour les secours routiers, le scénario alternatif « aucune intervention » donne ici une évaluation a minima des dommages, du fait de la convergence de la fonction.

IV.B. Points faibles

Le principal point faible de la méthode résulte de l'utilisation du montant remboursé par les assurances comme estimation du montant des dommages. Il s'agit en effet très probablement d'une sous-estimation du montant réel. De plus, la fonction convergeant vers la valeur de l'immeuble, la possibilité de propagation du feu à d'autres immeubles n'est pas envisagée, hypothèse pourtant probable lorsque les bâtiments sont contigus. Enfin, comme pour les secours routiers, le délai d'intervention est ici la seule variable prise en compte, ce qui peut sembler réducteur mais permet d'obtenir une méthode d'une grande facilité d'utilisation.

Conclusion

L'évaluation encore partielle rendue possible par les outils présentés livrent un constat sans appel : les pertes évitées à la société par l'action du SDIS du Tarn sur un an sont bien supérieures à son budget annuel. Au-delà de toute considération éthique, morale, … on retrouve bien ici la définition même de la rentabilité.

Les méthodes présentées ici peuvent certes être sur bien des points critiquables. Leur manque de précision, inhérent à leur caractère global, est le pendant des avantages qu'elles présentent : un outil permettant d'estimer, de façon simple, rapide et exhaustive, la valeur du sauvé pour certains types d'interventions sur une année.

Les résultats peuvent sembler trop élevés et peu crédibles. Cependant, en cas d'incertitude sur la valeur de paramètres, le choix a été fait de privilégier une estimation a minima (voir par exemple l'annexe 5). De plus, les exemples d'évaluation lors de sinistres précis (voir chapitre 1.I. C. et annexe 3) ne laissent pas de place au doute : le sauvé d'une seule intervention peut se chiffrer en millions. Aussi, le résultat obtenu pourrait-il sous-estimer la valeur réelle du sauvé pour les interventions considérées.

Dès lors, il est indispensable de compléter l'utilisation de la méthode présentée avec l'étude de sinistres significatifs afin d'en appuyer les résultats. La comptabilisation des personnes sauvées (sauvetage lors d'un incendie, hémorragie arrêtée lors d'un secours routier ou secours à personne) semble de plus être indispensable pour avancer dans la démarche de valorisation du sauvé.

Il est important de noter que la mesure du sauvé ne doit pas être comprise comme une mesure de performance des SDIS. En effet, la prévention fait également partie des missions du SDIS. Or, une augmentation de l'efficacité de la prévention aurait pour effet la diminution des incidents, ce qui diminuerait arithmétiquement le sauvé mesuré, alors même que le bénéfice pour la société serait plus grand.

Aussi, la valeur du sauvé précédemment calculée peut-elle être plus utile dans une démarche de communication. En effet, sans chercher à tout prix à prouver la rentabilité du SDIS, une estimation de la valeur du sauvé peut permettre aux contributeurs tout comme au grand public d'appréhender, au-delà du coût que le service représente, l'étendue des pertes matérielles et humaines qu'il évite. De plus, cet outil de communication peut être également utilisé à destination des sapeurs-pompiers eux-mêmes. Il est en effet la preuve que leur rôle dépasse l'aspect social souvent attribué pour entrer dans la sphère économique.

Bibliographie

Mémoires

Cesca, Bruno, 2010. *L'indicateur de performance, vers un outil d'orientation des investissements stratégiques*.

Boury Aline, Chaudouard Patrice, Mutin Jérôme and Perret Christophe, 2015. *Valorisation économique et sociétale de l'action des services d'incendie et de secours : expérimentation au sein du SDIS de la Haute-Marne*.

Sarrazin, David, 2014. *Peut-on donner une valeur économique à l'action des sapeurs-pompiers ?*

Millot, Stéphane, 2011. *L'identification du coût de la vie des personnes sauvées : une approche stratégique pour les SDIS ?*

Chevalier Eric, Franck Nicolas, Zuntini Nicolas, 2013. *Le décompte des vies sauvées grâce aux sapeurs-pompiers : vers la mise en œuvre d'une méthodologie pratique appliquée aux Services d'Incendie et de Secours.*

Wagner, Marine, 2013. *Comment prendre en compte le coût de la vie humaine dans l'évaluation des politiques publiques du service départemental d'incendie et de secours du Haut-Rhin ? Etat des lieux de l'existant et méthodes d'application.*

Demierre Sacha, 2011. *Le financement de l'action des services d'incendie et de secours par le système assurantiel : étude de faisabilité, approche juridique et comparabilité avec les pays européens.*

Alleguede Stéphane, Bertau Sébastien, Gouzou David, Ladet Jean-Philippe, 2015. *La politique nationale de sécurité routière et les sapeurs-pompiers de France. Moins de 2000 morts par an sur les routes en 2020 : les sapeurs-pompiers peuvent-ils contribuer à atteindre cet objectif ?*

Blanc Jean-Pierre, Degioanni Alain, Rebillon Yannick, Salvadori Jean, 2010. *Indicateurs de performance pour le SDIS de la Vendée : Travaux autour du volontariat, du bien-être et du coût du sauvé.*

Articles

Cnocquart, Philippe, 2015. Mesurer le coût du "sauvé". *Face au risque*. 2015. N° 517, pp. 28-31.

Garioud, Pierre, 2016. Le SDIS, acteur économique de premier plan. *Sapeurs-Pompiers de France*. 2016. N° 1043, pp. 52-53.

Schmauch, Jean-François, 2014. De la rentabilité directe et indirecte des SDIS. *Sapeurs-Pompiers de France*. 2014. N° 1067, pp. 38-41.

Rivais, Rafaële, 2008. Sécurité routière : combien de blessés graves?. *Le Monde* [en ligne]. 2008. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.lemonde.fr/securite-routiere/article/2015/02/13/securite-routiere-combien-de-blesses-graves_4575648_1655513.html

Maclean, A.D, 1979. *Fire losses: towards a loss-attendance relationship*. London. Fire research.

Zeilmayr, A., 1990, CTIF Brandschutzsymposium Warschau 1989. *Brandaus* [online]. 1990. No. 3, p. 114-122. [Accessed 1 September 2016]. Available from: http://www.brandaus.at/index.php?1990

Rapports

Cour des Comptes, 2011. *Les services départementaux d'incendie et de secours*. Rapport public thématique.

ECA, 2015. *Rapport annuel* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.eca-vaud.ch/images/publication/rapport_annuel/2015/rapport_annuel_2015.pdf

ECA, 2016. *Portrait en bref* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.eca-vaud.ch/images/publication/Autres/ECA_Portrait_en_bref.pdf

ÖSTERREICHISCHER BUNDES FEUERWEHR VERBAND, 2012. *Statistik* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.bundesfeuerwehrverband.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Statistiken/Statistik_2012.pdf

Commissariat Général du Plan, 2001. *Transports: choix des investissements et coûts de nuisances*.

Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 2013. *L'évaluation socioéconomique des investissements publics* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/archives/CGSP_Evaluation_socioeconomique_17092013.pdf

Ordre des Notaires, décembre 2015, 2015. *Conjoncture immobilière départementale* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://ci-toulouse.notaires.fr/data/document/cid-fin-oct-2015.pdf

Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises, *Les statistiques des services d'incendie et de secours,* 2014

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2006. *Guide pour l'estimation des dommages matériels potentiels aux biens des tiers en cas d'accidents majeurs* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_pour_l_estimation_des_dommages_materiels_aux_biens_des_tiers_en_cas_d_accidents_majeurs_cle05924d.pdf

Fédération Française de l'Assurance, 2016. *Les assurances de biens et de responsabilité : données 2015* [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/assurances-de-biens-et-de-responsabilite-donnees-cles-par-annee

Fédération Française de l'Assurance, 2015. *Tableau de bord 2014* [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/tableau-de-bord-de-assurance-en-2014

Fédération Française de l'Assurance, 2014. *Les assurances de biens et de responsabilité : données 2013*. [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/assurances-de-biens-et-de-responsabilite-donnees-cles-par-annee

Fédération Française des Sociétés d'Assurance, 2014. *Tableau de bord 2013*

Fédération Française de l'Assurance, 2015. *Les assurances de biens et de responsabilité : données 2014* [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/assurances-de-biens-et-de-responsabilite-donnees-cles-par-annee

Sites internet

Base de données accidents corporels de la circulation, 2016. *data.gouv.fr* [en ligne]. https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnees-accidents-corporels-de-la-circulation/

Croissance du PIB par habitant (% annuel) | Data, 2016. *Donnees.banquemondiale.org* [en ligne].http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?end=2015&locations=FR&start=1961&view=chart

Annexes

- Annexe 1 : Guide d'estimation visuelle des dommages à Montréal
- Annexe 2 : Matrice de valorisation économique de l'action opérationnelle des SDIS
- Annexe 3 : Extrait de « De la rentabilité directe et indirecte des SDIS » de J-F. Schmauch, publié dans la revue Sapeurs-pompiers de France en mai 2014
- Annexe 4 : Introduction à l'économétrie
- Annexe 5 : Estimation du nombre moyen d'appartements par immeuble d'habitation
- Annexe 6 : Calcul du montant moyen reversé par les assurances pour des incendies d'habitation en France en 2014 et 2013

Annexe 1 : Guide d'estimation visuelle des dommages à Montréal

Ville de Montréal

Guide d'estimation visuelle des dommages matériels lors d'incendie de bâtiments

Mars 2010

Présenté par :

Sylvain Carrière
Chef aux opérations
Service de sécurité incendie de Montréal
Planification stratégique

Ce guide a été conçu pour faciliter et accroître le degré de précision de l'estimation visuelle des dommages matériels à la suite d'un incendie. Plusieurs facteurs doivent être pris en compte dans l'estimation des dommages et ce guide fournit uniquement un estimé de la valeur au pied carré pour divers types de construction.

Notre objectif étant de mesurer et de rapporter les dommages matériels avec le plus d'exactitude possible, les officiers et les chefs du sim sont invités à en faire un usage rigoureux. Lorsqu'une propriété ne figure pas sur la liste, il est alors recommandé de choisir le type de construction qui s'y apparente le plus pour établir la valeur des dommages au pied carré. Ce guide sera mis à jour sur une base annuelle ou au besoin afin de refléter le plus fidèlement possible les coûts et permettre d'être constant et continu dans le temps en ce qui concerne l'estimation visuelle des dommages matériels causés par l'incendie

Pour faciliter la cueillette des données sur les lieux, il est recommandé de :

Désigner au besoin un responsable pour la cueillette des données servant à l'établissement des dommages sur les lieux de l'intervention;

Consigner, pour les propriétaires et les locataires, tous les dommages aux bâtiments, à leurs dépendances et à leurs contenus, qu'ils soient causés par le feu, l'eau, la fumée, l'entrée forcée et l'exploration.

Note : Les valeurs présentées dans ce guide sont extraites de la 31^{e} édition du livre intitulé *RsMeans, Square Foot Cost, 2010.* Ces valeurs sont adaptées aux prix courants de construction à Montréal. Des données pour les autres villes du continent nord américain sont aussi disponibles dans l'ouvrage.

État de la structure

Les prix présentés plus haut sont des prix « valeur à neuf ». Il importe d'ajuster ces montants de 10 % à 20 % à la baisse si la condition de la structure n'est pas dans un état impeccable.

Dommages par l'eau

Il conviendra de traiter les surfaces (pieds carrés de plancher) endommagées par l'eau de la manière suivante : destruction totale : 100 % des valeurs de la liste au pied carré de plancher; destruction sévère : 66 %; destruction faible : 33 %.

Dommages par la fumée

À la suite d'un feu de bâtiment, il conviendra de prévoir une dépense de 52 $ le pied carré de plancher pour les surfaces exclusivement endommagées par la fumée.

Dommages au contenu

Les dommages au contenu des bâtiments, difficiles à relever précisément, peuvent être chiffrés comme un pourcentage des dommages aux bâtiments. Après avoir évalué les dommages au bâtiment, appliquer le pourcentage suivant selon la qualité du bâtiment :

Type de structure	% du dommage à la structure
Construction bas de gamme	50 %
Construction de milieu de gamme	*63 %*
Construction haut de gamme	75 %

Il conviendrait d'ajouter à ce pourcentage la valeur connue des biens particuliers tels que les œuvres d'art, les antiquités, les tapis de valeur, etc.

Exemple 1

Pour un feu dans une maison unifamiliale milieu de gamme de 1 400 pieds carrés, en très bon état :

1 400 x 142 $ le pied carré =	*198 800 $*	
La valeur du contenu est de 198 800 $ x 63 % =	*125 244 $*	
Total		**324 044 $**

Exemple 2

Dans le même bâtiment, une chambre de 20 x 20 est détruite. On calculerait la perte de la façon suivante :

400 x 142 $ le pied carré =		56 800 $
La valeur du contenu est de 56 800 $ x 63 % =		35 784 $
	Sous total	92 584 $

Si le reste de la maison à été endommagé par la fumée, il conviendra d'ajouter un coût additionnel de 52 $ le pied carré.

1 000 X 52 $ le pied carré =		52 000 $
	Grand total	144 584 $

SERVICE DE SÉCURITÉ INCENDIE DE MONTRÉAL

GUIDE 2010 - ESTIMATION VISUELLE DES DOMMAGES MATÉRIELS

A : Établissements de réunions	$ au pied^2
Auditorium	174
Salle de quilles	160
Terminus d'autobus	150
Église (éducation)	171
Église (culte)	181
Salon funéraire	145
Hôtel de ville	176
Centre communautaire	155
Country Club	213
Palais de justice	213
Palestre	157
Patinoire recouverte	174
Tennis (sport) intérieur	178
Bibliothèque	157
Boîte de nuit	143
Restaurant	212
Restaurant (restauration rapide)	214
Association étudiante	166
Piscine intérieure	232
Théâtre	149
Salle de classe	181
Laboratoire de collège	194
École élémentaire	171
École secondaire	169
Collège	181
École spécialisée	165
Moyenne **176**	

B : Établissements de soins ou de détention	
Centre de jour (clinique externe)	169
Hôpital	288
Maison de soins prolongés	163
Prison	299
Poste de police	245
Moyenne **233**	

C : Habitations	
Appartement (1 à 5 étages)	177
Appartement (BGH)	240
Dortoir de collège	215
Caserne de pompier	191
Maison d'étudiants	164
Hôtel	200
Maison mobile	0
Motel	191
Maison unifamiliale (valeur faible)	107
Maison unifamiliale (valeur moyenne)	142
Maison unifamiliale (valeur élevée)	187
Moyenne **163**	

D : Établissements d'affaires	$ au pied^2
Banque	242
Laboratoire	194
Buanderie	206
Bureau médical	230
Bureau	179
Bureau (2 à 4 étages)	184
Bureau (5 à 10 étages)	177
Bureau (11 étages et plus)	160
Moyenne **197**	

E : Établissements commerciaux	
Bureau de poste	139
Commerce au détail	121
Centre commercial	119
Bureau de change et de téléphonie	169
Garage - réparation de véhicules	123
Garage - vente de véhicules neufs	117
Magasin général	141
Moyenne **133**	

F : Établissements industriels	
Manufacture	122
Manufacture (2 à 3 étages)	132
Grande surface	122
Grande surface (2 à 3 étages)	132
Poste d'essence	222
Hangar avion	108
Garage de stationnement	55
Stationnement souterrain	79
Entrepôt	94
Entrepôt (mini entrepôts)	121
Moyenne **119**	

G : Bâtiments non classés

Bâtiment condamné = évaluation municipale
Bâtiment inhabité = cette liste
Autre = valeurs moyennes.

Dommages au contenu (résidentiel)
Valeur faible 50 % du dommage au bâtiment
Valeur moyenne 63 % du dommage au bâtiment
Valeur élevée 75 % du dommage au bâtiment

Dommages par la fumée (résidentiel)
52 $ le pied^2 de plancher

Source: RSMeans, Square Foot Costs, 2010, Reed Construction Data inc., 2010

Février 2010

<u>Annexe 2</u> : Matrice de valorisation économique de l'action opérationnelle des SDIS

	RUBRIQUES	COEFFICIENT MULTIPLICATEUR
PERSONNES	**Sauvetage** (nombre)	3 000 000 €
	Urgence Absolue (CCMS 4 à 5) et **mise en sécurité**	460 000 €
	Urgence Relative (CCMS 3)	60 000 €
	Malaise - Blessé léger (CCMS 1 et 2)	0 €
	Présence SAMU ou **Dragon**	-50%
BIENS	**m² Habitat**	883 €
	m² d'ERP / Bureau	900 €
	m² Bâtiment industriel	446 €
	m² Exploitation agricole	292 €
	Valeurs autres : stock, outil de production, véhicule...	chiffrage si possible
ECONOMIE	**Emplois préservés** (pas de chomage technique)	15 000 €
	Pertes d'exploitation évitées (valeur sur un an : _____ euros) =	chiffrage si possible
	Autres : _____	chiffrage si possible
ENVIRONNEMENT	**Hectares de Forêt**	2 000 €
	Hectares de culture sur pieds	1 200 €
	Rivière, étang, lac, fleuve... (volume de produit récupéré : _____) =	chiffrage si possible
	Autres : _____	chiffrage si possible

<u>Annexe 3</u> : Extrait de l'article « De la rentabilité directe et indirecte des SDIS » de J-F. Schmauch, publié dans la revue Sapeurs-pompiers de France en mai 2014

Exemple 4 : en décembre 1990, un incendie survient dans l'une des cabines du *Monarch of the Seas*, un paquebot de croisière construit par les Chantiers de l'Atlantique[6] et sur le point d'être livré. L'intervention des sapeurs-pompiers de Loire-Atlantique, renforcés par ceux des départements limitrophes, permet de limiter le développement du sinistre à la seule partie avant du navire. Utilisant des éléments appartenant à un autre paquebot en cours de construction[7], les Chantiers de l'Atlantique sont en mesure de remettre en état le *Monarch of the Seas*, qui entre en exploitation commerciale quelques mois plus tard. Une analyse économique simplifiée de ce sinistre majeur permet d'arriver aux conclusions suivantes :

- si le paquebot *Monarch of the Seas* avait été entièrement détruit par l'incendie, les pertes subies par les compagnies d'assurance et de réassurance auraient été de l'ordre de 250 millions d'euros. Grâce à l'action des sapeurs-pompiers, elles sont restées inférieures à 75 millions d'euros ! ;
- sans aucun doute, la destruction totale du paquebot aurait eu des répercussions immédiates et durables sur les 2 600 emplois directs et sur un nombre au moins équivalent d'emplois indirects résultant de l'activité même des Chantiers de l'Atlantique ;

- vingt ans après la survenance de ce sinistre majeur, le paquebot *Monarch of the Seas* continue à naviguer et la seule location de ses cabines a dû générer un chiffre d'affaires que nous estimons être de l'ordre du milliard d'euros !

Annexe 4 : Introduction à l'économétrie

1) Présentation

L'économétrie est un ensemble de techniques statistiques utilisé pour tester des théories économiques, prévoir des variables économiques… L'objectif est d'obtenir un effet causal d'une ou plusieurs variables dites « explicatives » sur une variable dite « expliquée », toutes choses égales par ailleurs (c'est-à-dire tous les autres facteurs pertinents étant constants).

Exemple : Les composantes du salaire horaire

On suppose que le salaire horaire (Wage) est fonction du nombre d'années d'études (Educ) (Educ =12 correspondant à un niveau d'études de fin de lycée)

$$Wage = f(Educ)$$

Le modèle économétrique s'écrit de la façon suivante :

$$Wage = \beta_0 + \beta_1 Educ + u$$

u étant le terme d'erreur, soit l'ensemble des variables pertinentes non incluses dans le modèle

et β_0 étant l'ordonnée à l'origine, soit la valeur HYPOTHETIQUE du salaire horaire pour Educ =0

Soit une base de données renseignant, pour chaque individu, le salaire horaire et le nombre d'années d'études. Pour que les résultats soient fiables, le nombre d'individus doit être suffisant (100 minimum).

2) Méthode des moindres carrés ordinaires

A) Modèle de régression linéaire simple

La méthode de régression la plus simple est celle des moindres carrés ordinaires. Elle peut être utilisée dès lors que 5 conditions (non détaillées ici) sont remplies.

On effectue la régression à l'aide d'un logiciel économétrique. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Parameter estimate	t-value
Intercept	-0.904585	-1.32
EDUC	0.54136	10.17

La régression permet de vérifier l'existence d'un lien causal entre la variable explicative et la variable expliquée. Ici, Educ a bien un impact significatif sur Wage (car la t-value est supérieure à 1.96). Le paramètre estimé est la mesure de l'effet de la variable sur le salaire. Avec la méthode des moindres carrés ordinaires, l'interprétation des paramètres est directe.

Ainsi, on peut conclure ici qu'à une année d'études supplémentaire correspond une augmentation de salaire horaire de 0.54 dollars en moyenne.

On peut également prévoir statistiquement le salaire horaire d'un individu en fonction de son nombre d'années d'études.

$$Wage = \beta_0 + \beta_1 Educ + u$$

β_0 est le coefficient de l'intercept, et $\beta_1$celui de la variable EDUC. On a donc :

$$Wage = -0.904585 + 0.54136 * Educ$$

Pour prévoir statistiquement le salaire horaire d'une personne ayant fait 15 années d'études, on remplace Educ par 15

$$-0.904585 + 0.54136 * Educ = 7.22$$

Le salaire horaire moyen d'une personne ayant fait 15 ans d'études est de 7.22 dollars.

B) Modèle de régression linéaire multiple

Afin d'améliorer le modèle, on peut y ajouter d'autres variables significatives. Par exemple :

$$Wage = \beta_0 + \beta_1 Educ + \beta_2 Exper + \beta_3 Tenure + \beta_4 Female + u$$

Le salaire horaire peut être expliqué par le nombre d'années d'études, le nombre d'années d'expérience, le nombre d'année d'ancienneté dans l'entreprise et le sexe.

Dans ce modèle, l'estimation du coefficient β_1 sera plus précise que dans le précédent du fait de la présence de variables de contrôles. De plus, l'interprétation sera faite « toutes choses (les autres variables) égales par ailleurs ». On pourra conclure : à nombre d'années d'expérience, d'ancienneté et sexe égaux, à une année d'études supplémentaire correspond en moyenne une augmentation du salaire horaire de $\beta_1$dollars.

3) Logit

On s'intéresse maintenant à l'impact de variables explicatives sur une variable expliquée lorsque celle-ci est une probabilité.

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots)$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + u$$

Y étant une probabilité, il est nécessaire d'appliquer une fonction de telle sorte que Y ne puisse prendre que des valeurs comprises entre 0 et 1.

$$P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + u)$$

Pour ce faire, la fonction logistique est la plus communément utilisée. On obtient alors :

$$P(y = 1|x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + u}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + u}}$$

De la même façon que précédemment, il est possible de prévoir la probabilité que la variable y soit égale à 1 pour des valeurs de X_1, X_2, X_3… choisies, en remplaçant les β_i par les valeurs données par le logiciel.

<u>Annexe 5</u> : Estimation du nombre moyen d'appartements par immeuble d'habitation

Les données suivantes sont issues du recensement de la population en 1999 (source INSEE[24])

Nombre de logements dans un immeuble

	Classe	Centre de classe ou estimation	Effectif
Circonscription 1	de 2 à 9	5,5	3560
	10et plus	12	2483
Circonscription 2	de 2 à 9	5,5	6949
	10et plus	12	4297
Circonscription 3	de 2 à 9	5,5	5372
	10et plus	12	3027
Circonscription 4	de 2 à 9	5,5	3824
	10et plus	12	1188

D'où :

Nombre d'immeubles à 5,5 logements	19705
Nombre d'immeubles à 12 logements	10995
Total	30700

Et :

Nombre moyen de logements par immeuble	7,83

Nous retiendrons donc ici **8** logements en moyenne par immeuble, qui semble être une estimation basse du fait du choix de du nombre 12 comme centre de la classe [10 ;+∞[

[24] http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/donnees-detaillees/circo_leg/default.asp?dep=81

<u>Annexe 6</u> : Calcul du montant moyen reversé par les assurances pour des incendies d'habitation en France en 2014 et 2013

Les tableaux et données suivantes proviennent des rapports publiés par la Fédération Française de l'Assurance. Les documents en question sont désignés par les termes : données 2015[25], TB 2014[26], données 2013[27], TB 2013[28] et données 2014[29].

I/2014

A/ Calcul du nombre d'incendies en France en 2014

Parc de logements au 1er juillet		
(en milliers)	Niveau	Évolution
2005	31 600	1,2 %
2006	32 000	1,3 %
2007	32 400	1,2 %
2008	32 800	1,2 %
2009	33 100	1,2 %
2010	33 500	1,1 %
2011	33 800	1,0 %
2012	34 200	1,0 %
2013	34 600	1,0 %
2014	34 900	1,1 %

Source : INSEE

Nombre de logements au 1er juillet 2014 : 34 900 000 (données 2014)

---

[25] Fédération Française de l'Assurance, 2016. *Les assurances de biens et de responsabilité : données 2015* [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/assurances-de-biens-et-de-responsabilite-donnees-cles-par-annee

[26] Fédération Française de l'Assurance, 2015. *Tableau de bord 2014* [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/tableau-de-bord-de-assurance-en-2014

[27] Fédération Française de l'Assurance, 2014. *Les assurances de biens et de responsabilité : données 2013*. [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/assurances-de-biens-et-de-responsabilite-donnees-cles-par-annee

[28] Fédération Française des Sociétés d'Assurance, 2014. *Tableau de bord 2013*

[29] Fédération Française de l'Assurance, 2015. *Les assurances de biens et de responsabilité : données 2014* [en ligne]. [Consulté le 7 septembre 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.ffa-assurance.fr/content/assurances-de-biens-et-de-responsabilite-donnees-cles-par-annee

Fréquences des sinistres par garantie

Assurance MRH	Variation de la fréquence en %					Niveau en 2014
	2011	2012	2013	2014	2015	
Incendie	- 2,0 %	- 6,0 %	+ 6,0 %	- 5,0 %	- 3,0 %	5,7 ‰
Tempête grêle & neige	- 55,0 %	+ 20,0 %	+ 60,0 %	+ 2,0 %	- 45,0 %	9,2 ‰
Vol	+ 12,0 %	+ 4,0 %	+ 1,0 %	- 8,0 %	- 3,5 %	10,3 ‰
Dégâts des eaux	- 4,0 %	+ 17,0 %	- 6,0 %	0 %	- 13,0 %	33,0 ‰
Responsabilité civile	- 3,0 %	- 3,0 %	- 1,0 %	- 2,0 %	nd	12,0 ‰
Bris de glaces	- 4,0 %	+ 2,0 %	- 4,0 %	- 4,0 %	nd	8,6 ‰

Fréquence des incendies en 2014 : 0.0057 (données 2015)

Nombre d'incendies en 2014 : 0.0057 * 34 900 000 = 198 930

B/ Calcul du montant des prestations d'assurances en 2014

Principaux ratios comptables (états C1)

(en % des primes nettes)	2011	2012	2013	2014	2015
Dotation des PPNA	- 1,6	- 1,0	- 0,5	- 0,4	nd
Produits financiers nets	2,9	2,8	3,8	3,7	nd
Prestations	56,1	59,6	58,7	58,7	
Frais de gestion des sinistres	10,9	11,2	11,2	11,0	65,5
Dotation provisions	2,1	5,8	4,7	1,8	
Frais acquisition	16,4	16,0	16,5	16,2	24,4
Frais administration	7,5	7,7	8,0	8,2	
Charge réassurance	5,8	4,7	3,8	2,9	5,3
Résultat technique	2,4	- 3,1	0,4	4,6	7,3
Total des provisions	**120,6**	**120,9**	**121,7**	**120,1**	**nd**

En 2014 les prestations représentaient 58.7% des primes nettes. (données 2015)

ASSURANCES DE BIENS ET DE RESPONSABILITÉ

Source : AFA

	2013 en Md€	2014 en Md€	Évolution 2014
Cotisations (ensemble)	50,1	51,1	+ 1,9 %
– dont automobile	19,7	20,1	+ 1,9 %
– dont multirisques habitation	9,2	9,6	+ 4,1 %
– dont professionnels	6,2	6,2	+ 1,1 %
– dont responsabilité civile générale	3,6	3,6	- 1,5 %
– dont construction	2,3	2,2	- 5,1 %

Cotisations multirisques habitation : 9 600 000 000€ (TB 2014)

Les prestations multirisques habitation s'élevaient en 2014 à 0.587 * 9 600 000 000 = 5 635 200 000€

Répartition des garanties au sein des contrats multirisques habitation en 2014

Source : AFA

1	Incendie	19,9 %
2	Dégâts des eaux	19,6 %
3	Vol	17,7 %
4	Responsabilité civile	13,2 %
5	Tempête, grêle, neige	10,1 %
6	Catastrophes naturelles	9,4 %
7	Dégâts électriques	5,2 %
8	Bris de glace	4,9 %



Les incendies représentent 19.9% des prestations MRH (TB 2014).

Les prestations incendies s'élevaient en 2014 à : 0.199 * 5 635 200 000 = 1 121 404 800€

C/ Calcul du montant remboursé par incendie en 2014

Prestations incendies/nombre d'incendies = 1 121 404 800 / 198 930 = 5 637€

En 2014, le remboursement moyen par incendie était de 5 637€.

II/2013

A/ Calcul du nombre d'incendies en France en 2013

Nombre de logements au 1er juillet 2013 : 34 500 000 (données 2013)

Dommages aux biens des particuliers

Parc de logements au 1er juillet

(en milliers)	Niveau	Évolution
2004	31 200	1,2 %
2005	31 600	1,2 %
2006	32 000	1,3 %
2007	32 400	1,2 %
2008	32 800	1,2 %
2009	33 100	1,2 %
2010	33 500	1,1 %
2011	33 800	1,0 %
2012	34 200	1,0 %
2013	34 500	1,0 %

Source : INSEE

Fréquence des incendies en 2013 : 0.0054 (données 2014)

Fréquences des sinistres par garantie

Assurance MRH	Variation de la fréquence en %					Niveau en 2013
	2010	2011	2012	2013	2014	
Incendie	- 7,0 %	- 2,0 %	- 6,0 %	+ 6,0 %	- 6,5 %	5,4 ‰
Tempête grêle & neige	- 48,0 %	- 55,0 %	+ 20,0 %	+ 60,0 %	ns	8,6 ‰
Vol	+ 3,0 %	+ 12,0 %	+ 4,0 %	+ 1,0 %	- 10,5 %	10,8 ‰
Dégâts des eaux	+ 6,0 %	- 4,0 %	+ 17,0 %	- 6,0 %	0 %	33,5 ‰
Responsabilité civile	- 3,0 %	- 3,0 %	- 3,0 %	- 1,0 %	nd	12,5 ‰
Bris de glaces	- 2,0 %	- 4,0 %	+ 2,0 %	- 4,0 %	nd	9,3 ‰

Il y avait, en 2013, 34 500 000 logements. La fréquence des incendies étant de 0.0054 cette année-là, il y eut donc 186 300 incendies en 2013 (0.0054 * 34 500 000 = 186 300)

B/ Calcul du montant des prestations d'assurances en 2013

Prime nette = prime pure + chargements de gestion + chargements commerciaux

Et

Prime = prime pure + chargements de gestion + chargements commerciaux

D'où : prime nette = prime = cotisations[30]

[30]https://www.aviva-partenaires.com/Document/fonctionnalites/MEMENTO_JURIDIQUE_ET_FISCAL/ppriv.f.02.07.htm

Les prestations versées en 2013 pour les dommages aux biens des particuliers représentaient 58.7% des primes nettes (données 2014)

Dommages aux biens des particuliers

Principaux ratios comptables (états C1)

(en % des primes nettes)	2010	2011	2012	2013	2014
Dotation des PPNA	- 1,5	- 1,6	- 1,0	- 0,5	nd
Produits financiers nets	3,9	2,9	2,8	3,8	nd
Prestations	61,0	56,1	59,6	58,7	71,0
Frais de gestion des sinistres	11,0	10,9	11,2	11,2	
Dotation provisions	3,0	2,1	5,8	4,7	
Frais acquisition	16,6	16,4	16,0	16,5	nd
Frais administration	7,8	7,5	7,7	8,0	nd
Charge réassurance	4,1	5,8	4,7	3,8	nd
Résultat technique	- 1,2	2,4	- 3,1	0,4	3,2
Total des provisions	**123,7**	**120,6**	**120,9**	**121,7**	**nd**

Or,

Cotisations contrats multi risques habitation en 2013: 9 200 000 000 € (TB 2013)

Assurances de biens et de responsabilité

Source : FFSA-GEMA

	2012 en Mds€	2013 en Mds€	Évolution 2013
Cotisations (ensemble)	49,4	50,3	+ 1,7 %
– dont automobile	19,5	19,7	+ 1,1 %
– dont multirisques habitation	8,9	9,2	+ 3,9 %
– dont professionnels	6,2	6,3	+ 0,8 %
– dont responsabilité civile générale	3,6	3,7	+ 0,1 %
– dont construction	2,4	2,3	- 2,5 %

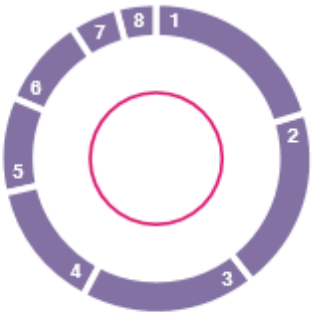
Le montant des prestations versées en 2013 pour le multi risques habitations était donc de 5 400 400 000€ (0.587 * 9 200 000 000 = 5 400 400 000 €)

Répartition des prestations versées pour les contrats multirisques habitations (TB 2013)

1 / Répartition des garanties au sein des contrats multirisques habitation en 2013

Source : FFSA-GEMA

1	Dégâts des eaux	20,4 %
2	Vol	19,3 %
3	Incendie	18,3 %
4	Responsabilité civile	13,6 %
5	Tempête, grêle, neige	9,9 %
6	Catastrophes naturelles	9,6 %
7	Bris de glace	4,8 %
8	Dégâts électriques	4,1 %



Le montant des prestations versées pour les sinistres incendies en 2013 était de 988 273 200€

(0.183 * 5 400 400 000 = 988 273 200€)

C/ Calcul du montant remboursé par incendie en 2013

Le montant des prestations versées en moyenne par incendie en 2013 se calcule en divisant le montant des prestations versées pour les sinistres incendies par le nombre d'incendies d'habitation.

988 273 200 / 186 300 = 5304.74€

En 2013, les sociétés d'assurances françaises ont donc reversé en moyenne **5305€** à leurs assurés par incendie d'habitation.

Table des matières

Remerciements 3

Sommaire 5

Introduction 5

Chapitre 1 : Introduction générale 7

I/ Contexte de l'étude 7

I.A. Présentation du SDIS du Tarn 7

I.B. Rappel de la commande 7

I.C. Prémices 8

II/ Ce qui se fait ailleurs 9

II.A. A l'étranger 9

II.B. En France 11

III/ Conduite de l'étude 12

III.A. Modalités 12

III.B. Difficultés rencontrées 13

III.C. Choix du délai comme variable principale 13

III.D. Scénarii 13

Chapitre 2 : Les secours routiers. 15

I/ Données 15

I.A. Recueil des données 15

I.B. Traitement de la base de données 16

II/ Econométrie 16

II.A. Introduction à l'économétrie 16

II.B. Utilisation du logit 16

III/ Valeur d'une vie statistique 19

III.A. Définition 19

III.B. Valeur prise en compte 19

III.C. Application 20

IV/ Rôle des services hospitaliers 20

V/ Evaluation 20

V.A. Points forts 20

V.B. Points faibles 21

Chapitre 3 : Incendies 23

I/ Choix de la fonction 24

II/ Calcul des paramètres 24

II.A. *a* 24

II.B. *b* 26

II.C. *r* 26

III/ Application 27

III.A. Appartements 28

III.B. Maisons 28

IV/ Evaluation 29

IV.A. Points forts 29

IV.B. Points faibles 29

Conclusion 31

Bibliographie 33

Annexes 37