

ÉTUDE STATISTIQUE SUR L'EFFICACITÉ DES CAMPAGNES DE PRÉVENTIONS CONTRE LA CONSOMMATION DES SUBSTANCES LÉGALES OU ILLÉGALES EN SUISSE

Mémoire de stage présenté en vue de l'obtention du

Master of Science en statistique

par

N'dje Jules Géraud ODJE

Neuchâtel, Août 2023

Direction du mémoire
Professeure Alina MATEI
Université de Neuchâtel
Faculté des sciences
Institut d statistique

Supervision du stage
Professeur André BERCHTOLD,
Université de Lausanne
Faculté de science sociale et politique



ÉTUDE STATISTIQUE SUR L'EFFICACITÉ DES CAMPAGNES DE PRÉVENTIONS CONTRE LA CONSOMMATION DES SUBSTANCES LÉGALES OU ILLÉGALES EN SUISSE

Mémoire de stage présenté en vue de l'obtention du
Master of Science en statistique

par

Odje N'dje Jules Geraud

Neuchâtel, Août 2023

Direction du mémoire

Professeure Alina MATEI

Université de Neuchâtel

Institut de statistique

Supervision du stage

Professeur André BERCHTOLD

Institut des sciences sociales - Université de Lausanne & NCCR
LIVES

Résumé

Ce rapport est constitué de deux parties. La première partie (chapitre 1) porte sur une étude statistique sur l'efficacité des campagnes de prévention contre la consommation des substances légales et illégales en Suisse (qui a été le sujet de stage effectué entre Août et Décembre 2022 à l'Université de Lausanne sous la direction du Prof. André Berchtold).

La deuxième partie concerne un sujet connexe au chapitre 1 et vise des analyses basées sur des séries temporelles sur le taux de mortalité due à la cirrhose alcoolique en Suisse entre 1990 et 2020.

Nos résultats du chapitre 1 montrent qu'il est difficile de déterminer l'impact des campagnes de prévention sur les niveaux de consommation en raison de l'insuffisance des données et du manque de suivi. L'analyse du chapitre 3 montre que le taux de mortalité associé à la cirrhose du foie chez les hommes et les femmes a globalement diminué au fil du temps et celle du chapitre 4 montre une relation entre le taux de mortalité dû à la cirrhose du foie et le taux de consommation d'alcool quotidien en Suisse.

Remerciements

Le stage a bénéficié du soutien du Pôle de recherche national LIVES - Surmonter la vulnérabilité : Perspective du parcours de vie (PRN LIVES), financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (numéro de subvention : 51NF40-185901). Je remercie le Fonds national suisse de la recherche scientifique pour son aide financière.

Je tiens à remercier chaleureusement ma famille pour son soutien durant ce parcours. Grand remerciement aussi aux Prof. Alina MATEI et Prof. André BERCHTOLD qui m'ont guidé et soutenu pendant cette période où j'écrivais ce document. Ils m'ont beaucoup aidé durant cette écriture et ils ont été de bon conseillers. Mes derniers remerciements sont pour tous les professeurs qui nous ont dispensé des cours tout au long du Master en statistique.

Sommaire

1	Etude statistique sur l'efficacité des campagnes de préventions contre la consommation des substances légales ou illégales en Suisse	1
1.1	Introduction	2
1.2	Méthodes et données	5
1.3	Résultats	5
1.3.1	Campagnes de prévention	5
1.3.2	Quelques Campagnes de prévention	14
1.3.3	Évolution du niveau de consommation des substances	18
1.4	Discussions	25
1.5	Conclusion	26
2	Séries temporelles	27
2.1	Introduction	27
2.2	Concepts et outils de base utilisés dans les séries temporelles	28
2.2.1	Stationnarité	29
2.2.2	Différenciation	29
2.2.3	Transformation logarithme	29
2.2.4	Décomposition en tendance et en saisonnalité	30
2.2.5	Moyenne mobile	30
2.3	Tests statistiques	31
2.3.1	Le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF)	31
2.3.2	Le test de Ljung-Box	32
2.3.3	Le test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	32
2.3.4	Le test de Granger	33
2.4	Analyse de corrélation	34
2.4.1	Autocorrelation Function (ACF)	34
2.4.2	Partial Autocorrelation Function (PACF)	34
2.5	Modélisation de séries temporelles	35
2.5.1	Modèle AutoRegressive Moving Average (ARMA)	35
2.5.2	Modèle ARIMA	36
2.5.3	Modèle de régression	36
2.5.4	Modèle à variables d'état	36
3	Analyse des tendances du taux de mortalité de la cirrhose du foie alcoolique à l'aide des séries temporelles	38
3.1	Introduction	38
3.2	Données	38
3.3	Résultats	39
3.4	Discussion	43

4	Analyse de corrélation entre la consommation d'alcool et le taux de mortalité de la cirrhose du foie alcoolique	44
4.1	Introduction	44
4.2	Méthodologie et données	44
4.3	Résultats	45
4.4	Conclusion	46
5	Conclusion	49
A	Annexe	50
A.1	Code R: chapitre 1	50
A.2	Code R: chapitre 3	61
A.3	Code R: chapitre 4	67

Liste de figures

1.1	Une affiche de la campagne Bravo	14
1.2	Une affiche de la campagne Smokefree	15
1.3	Une affiche de la campagne Alcool-Combien?	16
1.4	Une affiche de la campagne l'alcool des 13 - 17 ans	16
1.5	Une affiche de la campagne la vérité sur la drogue	17
1.6	Évolution de la consommation de tabac par genre en Suisse	20
1.7	Évolution de la consommation de tabac par catégorie d'âge chez les hommes et les femmes (données OFSP)	21
1.8	Évolution de la consommation d'alcool par genre en Suisse	22
1.9	Évolution de la consommation d'alcool par catégorie d'âge chez les hommes et les femmes (données OFSP)	23
1.10	Évolution de la consommation de cannabis par genre en Suisse	24
1.11	Évolution de la consommation de cannabis par catégorie d'âge chez les hommes et les femmes (données OFSP)	24
2.1	Données mensuelles sur les décès aux États-Unis de 1973 à 1978	28
3.1	Taux de décès par cirrhose de foie chez les hommes (Moyenne mobile sur 3 années) . .	40
3.2	Taux de décès par cirrhose de foie chez les femmes (Moyenne mobile sur 3 années) . .	40
3.3	Diagnostic du modèle chez les hommes	41
3.4	Prévisions du taux de décès par cirrhose du foie alcoolique chez les hommes	41
3.5	Diagnostic du modèle chez les femmes	42
3.6	Prévisions du taux de décès par cirrhose du foie alcoolique chez les femmes	42
4.1	Taux de mortalité par cirrhose de foie et taux de consommation d'alcool chez les hommes	47
4.2	Taux de mortalité par cirrhose de foie et taux de consommation d'alcool chez les femmes	47

Liste de tableaux

1.1	Campagnes contre le tabagisme	7
1.2	Campagnes contre la consommation d'alcool	11
1.3	Campagnes contre la consommation de drogues	13
3.1	Taux de mortalité par cirrhose de foie (données OFS)	39
4.1	Taux consommation d'alcool en Suisse (OFS)	45
4.2	Taux de mortalité par cirrhose de foie et consommation d'alcool	46

Chapitre 1

Etude statistique sur l'efficacité des campagnes de préventions contre la consommation des substances légales ou illégales en Suisse

Résumé

Objectif: Confronter les chiffres de consommation de substances en Suisse durant les 30 dernières années avec les campagnes de prévention et les stratégies officielles en vue de détecter un effet de campagnes de prévention sur le niveau de consommation.

Méthode: Nous avons procédé par une double démarche. La première a été de contacter via e-mail et téléphone des institutions de l'état Suisse, les pages officielles des cantons, et des organisations afin d'obtenir des données sur les campagnes de préventions contre la consommation de substances et les niveaux de consommations. La deuxième a été une recherche libre en utilisant les mots clés tels que "campagne de prévention, consommation de tabac, alcool, drogues" via Google.

Résultats: Nous avons répertorié 27 campagnes de prévention menées en Suisse dont 17 contre la consommation de tabac, 6 contre celle de l'alcool et 4 contre celle des drogues. Les campagnes de prévention contre le tabac avaient pour objectif l'arrêt de la consommation afin de protéger le con-

sommateur et les personnes proches, alors que les campagnes de prévention contre l'alcool visaient avant tout à protéger l'environnement du consommateur et à encourager une consommation contrôlée. L'étude a permis d'identifier une baisse de consommation de tabac et d'alcool en Suisse avec une diminution plus marquée chez les hommes alors que dans le même temps la consommation de cannabis a augmenté au fil des années peu importe le genre. Nous n'avons pas pu identifier un lien clair entre les campagnes de prévention et la consommation de substances.

Conclusion: Nos résultats montrent qu'il est difficile de déterminer l'impact des campagnes de prévention sur les niveaux de consommation en raison de l'insuffisance des données et du manque de suivi. Nous suggérons la création d'un répertoire des campagnes de prévention menées sur le territoire suisse afin de mieux pouvoir juger de leur impact, ainsi qu'un meilleur suivi du niveau de consommation des substances, particulièrement les substances illégales.

1.1 Introduction

La recherche de nouvelles sensations, le désir de s'intégrer socialement, l'envie de repousser les limites du corps et de l'esprit, la mode, la culture ou la coutume, le besoin d'évasion, le conditionnement à la consommation ou encore l'ignorance, tous ces éléments en association avec de nombreux autres facteurs influencent constamment les attitudes et les comportements de la société face à la consommation d'alcool, de tabac et de drogues illégales [24]. Cette consommation de substances légales ou illégales, qui peut parfois se révéler être très importante et irresponsable, a de nombreuses conséquences négatives pour son utilisateur et son environnement, ce qui amène à un véritable problème de santé publique.

Le tabagisme est un facteur de risque pour un nombre important de maladies. Il joue un rôle majeur dans l'augmentation de la pression artérielle, dans l'accélération du rythme cardiaque et dans la détérioration des artères [15]. Les cancers (poumon, bouche, ORL, œsophage, vessie), les maladies cardiovasculaires (infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral, artérite) et les maladies respiratoires avec en tête les broncho-pneumopathies chroniques obstructives constituent les principales causes de décès attribuables au tabac [42]. Selon l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP), le nombre de décès liés au tabac était estimé à 9500 en 2017 en Suisse soit, 14.2 % environ de tous les décès.

L'alcool est un produit psychoactif qui agit sur le fonctionnement du cerveau et modifie la conscience et les perceptions, ce qui influence le ressenti et le comportement [48]. La consommation d'alcool est la deuxième cause de mortalité prématurée dans le monde évitable après le tabac. Consommé à une forte dose, l'alcool provoque l'ivresse qui se traduit par un état de somnolence, une mauvaise coordi-

nation des mouvements, une diminution des réflexes et de la vigilance, des comportements à risques pour le consommateur et pour son entourage. L'alcool augmente le risque d'être auteur ou victime de nombreuses dégradations et expose à des problèmes sanitaires et sociaux [18]. La consommation de l'alcool peut aussi engendrer des pertes de mémoire et à forte dose mener au coma. Selon l'OFSP, le nombre de décès liés à l'alcool était estimé à 1553 en 2017 en Suisse, soit 2.3 % environ de tous les décès. Les principales causes de ces décès sont les cancers des voies aéro-digestives supérieures, les cirrhoses hépatiques et les psychoses alcooliques [28].

La consommation de drogues illégales telles que le cannabis, la cocaïne ou l'héroïne vient aussi avec son lot de problème de santé. La consommation de drogues comme le cannabis est un facteur d'aggravation de toutes les psychopathologies évolutives notamment la schizophrénie [28]. Comme conséquences, on peut lui attribuer en particulier des problèmes cardiaques, des cancers et des problèmes de dépression. Ajoutés aux conséquences citées plus haut, la consommation de drogues est l'une des entrées des maladies infectieuses comme l'hépatite C et du virus du sida [6] par l'utilisation et le partage de seringues non stérilisées entre les personnes toxicomanes. Due à une importante consommation, les drogues illégales ont des effets négatifs sur le cerveau car elles dégradent progressivement la santé de son utilisateur.

Les premières consommations sont souvent influencées par notre cercle proche (famille, amis, ...) au sein duquel se font les premières expériences [7]. Une personne partageant le quotidien d'un parent ou d'un ami consommateur de substance est plus à risque de tenter de l'imiter, que ce soit de manière consciente ou pas. Par ailleurs, la publicité au quotidien pour l'alcool et le tabac conditionne les esprits, renforce la curiosité vis-à-vis de certains produits [10] et amène à faire des choix parfois contraires aux besoins. Le parrainage de presque toutes les activités majeures par les industries du tabac et de l'alcool renforce encore cela. De plus, la présence de la drogue, du tabac et de l'alcool dans de nombreuses paroles de musique et au cinéma sont des influences indirectes pour bon nombre de jeunes, les encouragent ainsi à la consommation. Par exemple, les fans de musique sont non seulement influencés par le musicien, mais aussi par son éventuelle relation avec les drogues [39], ce qui crée un lien étroit entre la musique et la consommation de substances.

La Suisse a adopté plusieurs mesures en matière de consommation de substances afin de s'engager dans la prévention des dépendances et la promotion de la santé. Déjà dans les années 1980, face à la menace du VIH/sida, elle a mis en place une stratégie de lutte afin de protéger sa population [44]. En effet en s'échangeant les seringues, les personnes toxicomanes étaient considérées comme un des principaux vecteurs du virus. Afin de stopper le virus et les problèmes de drogues, elle a mis en place une stratégie appelée politique des 3 piliers : prévention, thérapie et répression. La prévention avait

pour objectif de faire diminuer la consommation de drogues et d'éviter que de nouveaux individus ne se mettent à en consommer au travers de programmes de conseils et de sensibilisation. La thérapie offrait une aide socio-sanitaire aux usagers dépendants en favorisant leur intégration dans la société et dans le monde de travail [36]. Finalement, la répression visait à lutter tant contre la consommation que contre le trafic de drogues afin d'en réduire les conséquences négatives. En 1991, la Suisse a complété sa stratégie face aux drogues en ajoutant un quatrième pilier à sa politique : la réduction des risques [51]. La réduction des risques peut être vue comme un changement de perspective, car au lieu de poser l'abstinence totale comme seul comportement possible vis-à-vis des drogues, elle développe des mesures pour les personnes qui ne peuvent ou ne veulent cesser entièrement leur consommation [45]. Elle a ainsi pour vocation la création d'infrastructures de consommation sécurisée permettant aux personnes consommant les drogues de se retrouver entre elles dans des endroits sains et contrôlés afin de réduire les conséquences sanitaires et sociales de la drogue.

Au niveau fédéral, la Suisse a mise en place des restrictions concernant les publicités d'alcool et de tabac avec la loi sur l'alcool (LAlc) et la loi sur le tabac. La loi sur l'alcool interdit la promotion d'un mode de vie particulier et des aspects positifs de l'alcool dans la publicité [34]. Elle interdit également la publicité pour les spiritueux distillés à la radio et à la télévision. Toutefois, cette loi ne s'applique qu'aux spiritueux distillés, de sorte que la publicité pour les spiritueux fermentés tels que la bière et le vin reste autorisée. En outre, la loi sur l'alcool interdit la publicité pour les spiritueux lors des manifestations sportives et de manifestations destinées aux mineurs. La publicité est également interdite dans et sur les bâtiments publics et les véhicules de transport public.

La législation sur le tabac est influencée par les politiques passées et touche de multiples lois et ordonnances dans différents domaines. La loi fédérale sur la protection contre le tabagisme passif interdit de fumer dans les espaces publics fermés et les lieux de travail partagés [3]. L'ancienne loi fédérale du 9 octobre 1992 sur les denrées alimentaires et les biens de consommation (LDAI) classe le tabac dans la catégorie des denrées alimentaires et stipule que le tabac ne doit pas constituer une menace directe ou inattendue pour la santé [33].

La Suisse s'est aussi mobilisée dans les domaines de l'alcool et du tabac avec les programmes nationaux Tabac (PNT) et alcool (PNA). Ces programmes sont très récents, car ils ont été mis en place qu'en 2008. La politique Suisse en matière de tabac est dirigée vers la prévention. Elle encourage une vie sans fumée, promeut la non-consommation totale de tabac sous toutes ses formes et vise à prévenir les maladies chroniques non transmissibles liées au tabac qui sont les causes premières de décès.

La politique Suisse en matière d'alcool est motivée en grande partie par la consommation croissante et excessive de boissons alcoolisées chez les jeunes [16]. Elle vise avant tout à encadrer et réguler la

consommation, plutôt qu'à la supprimer, au contraire de ce qui est fait par rapport au tabac.

Afin de mettre en œuvre les politiques officielles contre le tabac, l'alcool et les drogues, la Suisse a mis sur pied différentes campagnes de prévention, que ce soit au niveau étatique ou par le biais de différentes associations. Il est donc judicieux de s'interroger sur l'efficacité des moyens de prévention mis en place. Cet article a donc pour objectif de confronter les chiffres de consommation de substances en Suisse avec les campagnes de prévention et les stratégies officielles, ceci en vue de déceler un effet des campagnes sur les niveaux de consommation.

1.2 Méthodes et données

Les campagnes de prévention contre la consommation de substances ainsi que les données de consommation sont les principales données utilisées dans cet article. Nous nous sommes concentrés dans un premier temps sur la recherche des campagnes de prévention qui ont été menées lors des 30 dernières années pour ensuite nous focaliser sur la recherche des niveaux de consommation. Nous avons procédé selon une double démarche. La première s'est focalisée sur les institutions de l'État Suisse, les pages officielles des cantons, et des organisations comme l'association Suisse pour la prévention du tabagisme ou la ligue Suisse contre le cancer. Nous avons contacté via e-mail et téléphone des institutions comme l'OFS [38] et le Centre de Prévention et d'Information sur le Tabagisme (Cipret) [14] afin d'obtenir des données sur les campagnes de préventions contre la consommation de substances et les niveaux de consommations. La deuxième démarche a été une recherche libre en utilisant les mots clés tels que "campagne de prévention", "consommation de tabac, alcool, drogues" principalement via le moteur de recherche Google. Cela nous a permis de mettre en évidence l'existence de sources de données supranationales telles que l'OMS [52] ou encore la fondation pour un monde sans drogue [23]. Cependant, au final, les données de consommation proviennent essentiellement de l'OFSP et sont des données agrégées basées sur le genre et les catégories d'âges. Certaines données ont été collectées via l'OMS [52], le panel Suisse des ménages [49] et le monitoring Suisse [26] en vue de compléter celles de l'OFSP.

1.3 Résultats

1.3.1 Campagnes de prévention

Dans cette section, nous présentons tout d'abord sous forme de tableaux les campagnes contre le tabac, l'alcool et les drogues qui ont été menées en Suisse depuis les années 1990 jusqu'à nos jours. Ensuite, nous détaillons plus précisément certaines de ces campagnes afin de mettre en évidence la

diversité des substances, des messages et des publics qui ont été ciblés au fil du temps.

Campagnes contre le tabagisme

Le Tableau 1.1 synthétise les campagnes de prévention contre le tabagisme qui ont pu être répertoriées depuis 2001. Elles sont classées par ordre chronologique.

Table 1.1: Campagnes contre le tabagisme

Nom (Slogan)	Date	Organisateur	Niveau	Cible	Matériels utilisés	Objectif
Youth Smoking Prevention	2001-2003	Industrie Suisse de la cigarette	National	Jeunes	Spots TV, affichages	Contribuer à la prévention chez les jeunes
Fumer ça fait du mal	2001 - 2005	OFSP	National	Ensemble de la population	Spots TV, annonces publicitaires	Informer sur la nocivité de la fumée, empêcher l'installation du tabagisme et à protéger la population contre le tabagisme passif
De l'air	2004	OFSP	National	Non fumeurs	Spots TV annonces publicitaires	Sensibiliser, informer à la nocivité du tabac
Camapgne de prévention du tabagisme	2005 - 2006	Canton de Schaffhouse	Canton de Schaffhouse	Ensemble de la population	Annonces, affiches	Sensibiliser le public à l'ampleur des problèmes liés au tabagisme
Bravo	2006	OFSP	National	Non-fumeurs	Annonces, spots TV	Encourager la population à s'engager pour les espaces contre la fumée (tabac)
Fumée passive, on en souffre, on en meurt	2007 - 2008	Cipret Valais, Cipret Fribourg	Canton Fribourg et Canton Valais	Ensemble de la population	Affiches, site internet et spots radios	Vise l'adoption d'une législation interdisant la fumée dans les établissements publics
Chaque cigarette vous fait du mal	2008	Association suisse pour la prévention du tabagisme Fondation suisse de cardiologie ligue suisse contre le cancer	Suisse Italienne	Fumeurs	Spots publicitaires	Rappeler sans cesse aux fumeurs la nécessité et l'importance de l'arrêt du tabagisme

La fumée en moins, la vie en plus	2008	OFSP	National	Ensemble de la population	Spots TV, annonces	Insister sur le fait que "ne pas fumer va de soi"
Au fond c'est logique	2009	OFSP	NAtional	Ensemble de la population	Spots TV, annonces	Inciter la population à ne pas fumer et à ne pas s'exposer à la fumée d'autrui
Enfance sans fumée	2009 - 2013	Promotion santé valais et CIPRET	Canton de Valais	Parents	Brochures, affichettes, flyers	Sensibiliser les parents aux méfaits du tabagisme passif chez les enfants
Smokefree	2011-2012	OFSP	National	15 - 65 ans	Annonces, spots TV , affiches	Aider les personnes désireuses d'arrêter le tabac
Campagne Tv: Témoignages de fumeurs malades	2013	Institut de santé globale université de Genève	Suisse Romande	Fumeurs	Spots Tv	Rendre les fumeurs davantage conscients des risques liés au tabac
Campagne cardio-vasculaire	2013 -2016	Promotion santé Valais, Cipret	Canton du Valais	Ensemble de la population	Affiches, affichettes, flyers	Sensibiliser et informer la population
Doublez vos gains	2015	Promotion santé Valais, Cipret	Canton du Valais	Ensemble de la population	Spots radios stands en pharmacie, centres commerciaux	Sensibiliser la population aux incidences du tabagisme sur les maladies cardio-vasculaires

SmokeFree ” Je suis plus fort”	2015 -2018	OFSP, Cantons, ONG	National	Ensemble de la population	Affiches, spots TV	Rendre visible la problématique du tabagisme, de susciter la motivation à arrêter de fumer et de faire connaître les offres de soutien
La clope des 13 - 17 ans	2019	Municipalité de Lausanne, OFSP , Cantons, ONG	Ville de Lausanne	13 - 17 ans	Affiches, spots TV	Dissuader les jeunes à la consommation du tabac
Projet de prévention pour les enfants et les jeunes	2020 - 20201	Bâle-Campagne	Canton de Bâle-Campagne	Enfants, jeunes	Settings dans les écoles et loisirs	Modifier l'image sociale du tabac afin de percevoir le fait de ne pas fumer comme étant la norme et non l'inverse

Le Tableau 1.1 répertorie 17 campagnes de prévention contre le tabagisme menées entre 2001 et 2021. La plupart de ces campagnes se sont adressées à l'ensemble de la population Suisse, même si certaines ont ciblé des groupes plus particuliers tels que les fumeurs, les non-fumeurs, les jeunes ou certains cantons. De manière globale, elles avaient pour objectif de sensibiliser sur les dangers liés au tabagisme et encourager à la non-consommation. Pour atteindre cet objectif, elles ont employé des affiches, des annonces et de spots télévisés comme principaux moyens à leur combat. Certaines d'entre-elles essaient de renverser l'image propagée par les cigarettiers qui associaient le tabac au luxe et à la liberté en présentant la non-consommation comme une attitude cool. Cependant il est quand même étrange de constater que l'une des premières campagnes du Tableau 1 a été menée par l'industrie suisse de la cigarette afin de contribuer à la prévention du tabagisme chez les jeunes. Ce fait étrange se caractérise déjà par le fait que les jeunes représentent un marché de consommation très important pour tout business et mener une campagne visant à s'autodétruire n'a pas vraiment de logique. C'est en ce sens que Pascal Diethlm dans son article "la pseudo campagne de prévention de l'industrie suisse du tabac" [17] décrit cette campagne de publicité et de contribuer plutôt à l'adoption rapide du tabagisme par les jeunes. Il est difficile d'observer une évolution globale sur l'ensemble des campagnes répertoriées mais nous pouvons remarquer un effort de suivi (évolution) avec les campagnes "fumer ça fait du mal", "de l'air", "Bravo", "la fumée en moins, la vie en plus" qui débute respectivement par une reconnaissance des problèmes liés au tabagisme, pour ensuite évoquer le changement d'attitude et de l'encourager par la suite pour enfin valoriser le fait de ne pas fumer.

Campagnes contre la consommation d'alcool

Le Tableau 1.2 synthétise les campagnes de prévention contre la consommation d'alcool qui ont pu être répertoriées depuis 2003. Elles sont classées par ordre chronologique.

Table 1.2: Campagnes contre la consommation d'alcool

Nom (Slogan)	Date	Organisateur	Niveau	Cible	Matériels utilisés	Objectif
Be my angel	2003	Fondation vau-doise contre l'alcoolisme REPER, Fegpa, Addiction Neuchâtel Croix bleue alémanique	National	16 - 25 ans	Manifestations, affiches	Désigner un conducteur qui acceptera de rester sobre tout le long de la soirée ou événement et de ramener ses amis
Semaines alcool	2001 - 2013 - 2015 -2017	OFSP, Cantons, ONG	National	Ensemble de la population	Prospectus, affiches, gadgets	Lutter contre la consommation problématique d'alcool et ses conséquences
Pote bourré = pote en danger	2015 - 2017	OFSP, Municipalité de Lausanne	Ville de Lausanne	13 - 20 ans, parents, professionnels d'éducation	Spots TV, spectacle	Éviter de laisser son / sa pote en état d'ivresse seul(e)
Alcool - Combien	2015 - 2017	OFSP, Cantons, ONG	National	Ensemble de la population	Annonces, affiches, Spots TV	Sensibiliser la population aux dangers inhérents à la consommation problématique d'alcool
L'alcool des 13 - 17 ans	2019	OFSP, Municipalité de Lausanne	Ville de Lausanne	13 - 17 ans	Affiches, spots TV	Dissuader les jeunes à la consommation de l'alcool
Dry January	2021	Croix-Bleue Suisse, GREA, Organisation Staatslabor, OFSP	National	Ensemble de la population	Réseaux sociaux (Instagram, Facebook)	Inviter la population à réfléchir à son rapport, tant sur le plan individuel que collectif.

Contrairement aux campagnes de prévention contre le tabac (Tableau 1.1), le Tableau 1.2 ne répertorie que six (6) campagnes de prévention contre la consommation d'alcool menées entre 2003 et 2021. De plus, le message de fond des campagnes vise plus à limiter les conséquences négatives liées à l'alcool, comme par exemple les accidents de circulation, que la consommation elle-même. En ce sens, elles donnent plus l'impression de chercher à protéger le reste de la société que les consommateurs eux-mêmes. Elles incitent ainsi à une consommation responsable ou contrôlée et non à l'abstinence, ce qui est certainement lié à la supposée dimension culturelle de l'alcool dans notre société. Comme pour le tabac, les campagnes de prévention contre l'alcool ont été répertoriées par date, organisme en charge ou initiatrice de la campagne, cible visée durant la campagne, niveau de couverture de la campagne, matériels utilisés pendant la campagne et objectif visé. Il est aussi important de noter que la ville de Lausanne se démarque par ses campagnes proactives "pote bourré = pote en danger" et "l'alcool des 13 -17 ans" menées respectivement en 2015, 2017 et 2019 afin de protéger ses jeunes contre les problèmes d'alcool.

Campagnes contre la consommation de drogues

Le Tableau 1.3 synthétise les campagnes de prévention contre la consommation de drogues qui ont pu être répertoriées depuis 1997. Elles sont classées par ordre chronologique.

Table 1.3: Campagnes contre la consommation de drogues

Nom (Slogan)	Date	Organisateur	Niveau	Cible	Matériels utilisés	Objectif
Drogues : rester lucide	1997	OFSP	National	Toxicomanes	Affiches, spots TV, annonces manifestations	Initier un débat de société et encourager les toxicomanes à sortir de la drogue
Be my angel	2003	Fondation vaudoise contre l'alcoolisme, REPER, Fegpa, Addiction Neuchâtel Croix bleue alémanique	National	16 - 25 ans	Manifestations, affiches	Désigner une personne qui acceptera de rester sobre tout le long d'une soirée ou d'un événement et ramener ses amis.
La beuh des 13 - 17 ans	2019	OFSP, Municipalité de Lausanne	Ville de Lausanne	13 - 17 ans	Spots TV, affiches	Dissuader les jeunes à la consommation de la drogue
La vérité sur la drogue	2019 - 2020	Fondation pour un monde sans drogue	Ville de Genève	Ensemble de la population	Brochures, spots audiovisuels	Lutter contre la consommation de drogue.



Figure 1.1: Une affiche de la campagne Bravo

Le Tableau 1.3 répertorie quatre campagnes de prévention contre la drogue menées entre 1997 et 2020. Ce nombre est étonnamment bas, notamment en comparaison avec les campagnes contre le tabagisme. En particulier, il apparaît qu'aucune vraie campagne au niveau national n'ait été menée depuis 1997, la responsabilité des campagnes semblant plutôt être déléguée aux cantons et aux villes, comme par exemple la campagne "la beuh des 13 – 17 ans " menée par la Ville de Lausanne afin de dissuader les jeunes à la consommation de drogue, ou encore la campagne "la vérité sur la drogue" pour lutter contre la consommation de drogue pilotée par la fondation pour un monde sans drogue pour la Ville de Genève.

1.3.2 Quelques Campagnes de prévention

Nous mettons en avant ici quelques-unes des campagnes de prévention menées en Suisse durant les 20 dernières menées afin d'en comparer les objectifs et les messages.

Bravo : la fumée en moins, la vie en plus

La campagne Bravo : "la fumée en moins, la vie en plus" lancée en 2006 fait partie des stratégies adoptées en 2001 dans le cadre du programme national de prévention du tabagisme. Son objectif est de lutter contre le tabagisme passif, et de développer une prise de conscience de la part de la population concernant l'importance de la problématique du tabagisme. Des annonces dans les médias (8), ainsi que des spots télévisés (3) et radios ont été les principaux moyens de sensibilisation pour cette campagne. Elle a été évaluée par Kammer et Weber (2006). De cette évaluation, il ressort que la campagne a facilement gagné en crédibilité et a été bien accueillie grâce à son message jugé respectueux par le public même s'il a été perçu de façon globale et non à son sens premier qui était sur l'utilité des locaux non-fumeurs. Cependant elle laisse indifférente certaines personnes notamment les jeunes et les consommateurs populaires qui ont cette envie de se démarquer des autres.



Figure 1.2: Une affiche de la campagne Smokefree

Smokefree : je suis plus fort

Dans ce deuxième exemple, la campagne smokefree avec pour slogan "je suis plus fort" avait pour objectif d'aider et d'encourager les fumeurs à arrêter le tabac et à passer à une vie plus saine. La présentation complète de la campagne peut être trouvée sur le site de l'OFSP [37]. Dans cette campagne, couper les ponts avec le tabac, c'est faire preuve de bravoure, de courage, de fermeté et de force. Au travers de son slogan "je suis plus fort", elle entend s'attaquer ainsi aux stéréotypes associant la force et la confiance en soi avec la consommation de tabac. Cette campagne s'est déroulée en 3 phases entre février 2015 et octobre 2017 et elle a été menée par l'OFSP et les cantons en collaboration avec des organisations non-gouvernementales dont Stop Smoking et promotion santé Valais sur tout le territoire Suisse. Au travers d'affiches publicitaires, d'annonces et surtout de spots télévisés montrant un homme cassant en deux une cigarette, la campagne smokefree diffuse son message de soutien aux personnes souhaitant abandonner l'utilisation du tabac avec le sourire en prime et en essayant de rendre cool la non-consommation.

Alcool-Combien ?

La campagne "Combien ?" de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) a été lancée en 2015. L'objectif principal était de limiter la consommation et de sensibiliser la population aux dangers inhérents à la consommation problématique d'alcool [37]. A travers la thématique "Combien ?", OFSP invitait la population à s'interroger sur le nombre de verres (unité de mesure) d'alcool consommés afin de réfléchir à sa propre consommation, à mieux la contrôler et à être plus responsable. Le mot "combien ?" renvoie à une introspection personnelle, une remise en question au niveau individuel de sa propre consommation [4]. L'objectif de cette campagne est de mettre en avant l'adoption d'une relation correcte avec l'alcool en reconnaissant qu'il est possible d'en boire de façon responsable et ainsi de mieux le savourer. En plus de poser la question de l'excès, la campagne fournit des informations utiles sur les risques et les effets secondaires de la consommation d'alcool.



Figure 1.3: Une affiche de la campagne Alcool-Combien?



Figure 1.4: Une affiche de la campagne l'alcool des 13 - 17 ans

L'alcool des 13-17 ans

De plus en plus, on peut observer que l'alcool n'est pas uniquement une affaire d'adultes et que de nombreux jeunes et adolescents s'y adonnent sans modération. Dans le but de lutter contre cette importante augmentation de consommation d'alcool chez les plus jeunes, la Ville de Lausanne a lancé la campagne intitulée "l'alcool des 13-17ans" en 2019 [11]. Cette campagne vise à générer le débat chez les jeunes et permettre une prise de conscience collective vis-à-vis des problèmes liés à l'alcool. Aux moyens d'affiches et de clips vidéo distribués sur les réseaux sociaux Instagram, Facebook et YouTube, la ville compte dissuader les jeunes à consommer de l'alcool et par là les protéger contre les dangers qui y sont liés.

Drogues : rester lucide

La campagne "drogues : rester lucide" est une campagne de sensibilisation sur la drogue menée par l'OFSP en 1997. Elle visait à initier un débat de société et faisait partie des mesures prises en 1991 en vue de lutter contre les problèmes de drogues. Elle s'efforçait d'empêcher la population de commencer à consommer de la drogue tout en encourageant les personnes dépendantes à s'en sortir. Son objectif principal était d'approfondir le thème de la dépendance et d'inciter la population à s'engager davantage en faveur de la prévention et de l'aide aux toxicomanes [2]. En effet, nombreuses sont les personnes qui pensent que peu de toxicomanes arrivent à quitter la drogue définitivement, alors que selon l'OFSP,



Figure 1.5: Une affiche de la campagne la vérité sur la drogue

plus de la moitié des toxicomanes arrivent à s'en sortir. Le but était donc d'essayer de changer ce genre de mentalité, de contribuer à rendre le débat plus objectif, invitant ainsi la société à accueillir les toxicomanes et à les encourager dans leurs efforts de sevrage.

La vérité sur la drogue

La campagne "vérité sur la drogue" est une campagne de prévention et de lutte contre la consommation de drogue menée par la fondation pour un monde sans drogue [23] en 2019-2020. Elle part du constat que bon nombre de personnes consomment des drogues sans forcément en connaître les conséquences. Le but de cette association est d'apporter des informations concrètes sur les effets néfastes des drogues afin d'inciter la population à mener une vie sans drogue. Elle publie de façon régulière des brochures et des spots audiovisuels afin d'informer et de sensibiliser les jeunes sur les risques et conséquences liés à la consommation de drogue.

Synthèse

Nous avons identifié 27 campagnes de prévention contre la consommation de substances en Suisse dont 17 contre la consommation de tabac, 6 contre celle de l'alcool et 4 contre la consommation de drogues. Il apparaît clairement que l'objectif des campagnes contre la consommation de tabac est de protéger avant tout le consommateur lui-même ainsi que son entourage proche (fumée passive) vu qu'elles sensibilisent aux dangers liés au tabagisme et encouragent à l'abstinence. A l'inverse, les campagnes de prévention contre la consommation d'alcool semblent protéger avant tout les autres et non le consommateur lui-même (à l'exception des plus jeunes) dans le sens où elles encouragent à une consommation réduite ou mieux contrôlée, consommation limitant les risques d'accidents de la circulation par exemple. Finalement, les rares campagnes contre la consommation de drogues se focalisent sur l'information à destination du grand public. Les six campagnes décrites plus haut ont chacune leurs particularités. Elles se distinguent déjà au niveau de la substance considérée, de la population visée, du message transmis et du matériel utilisé pendant la campagne. La majeure partie

des campagnes présentées ont été des initiatives de l'État par le biais de l'OFSP. Les deux premières campagnes présentées concernent la lutte contre la consommation de tabac. Le message transmis par la campagne "la fumée en moins, la vie en plus" était de lutter contre le tabagisme passif afin de protéger les non-fumeurs. Avec le message dégagé par la campagne "smokefree : je suis plus fort" qui était de rendre cool la non-consommation du tabac, nous pouvons observer une évolution car il ne s'agit plus seulement de protéger les non-fumeurs, mais de renormaliser le fait de ne pas fumer et d'inciter les fumeurs à l'abstinence. Les campagnes "alcool-combien" et "l'alcool des 13 – 17 ans" comme leurs slogans l'indiquent sont des campagnes de prévention contre l'alcool. L'alcool-combien est une initiative de l'OFSP comme la plupart des campagnes et le message derrière cette campagne est de limiter la consommation de l'alcool. Contrairement à l'alcool-combien, l'alcool des 13 – 17 ans est une campagne signée de la Ville de Lausanne afin de dissuader sa jeunesse à la consommation d'alcool. Ici l'objectif, comme dans le cas des campagnes contre le tabac, est bien la promotion de la non-consommation, mais la population visée est celle des plus jeunes et non la population générale. Enfin, les deux dernières campagnes ciblent la consommation de drogue. Les messages derrière les campagnes "drogues : rester lucide" et "la vérité sur la drogue" sont respectivement d'initier un débat de société et d'informer la population sur les dangers liés à la drogue. Il est intéressant de noter qu'aucune distinction n'est faite entre les différentes drogues illégales et que la consommation de cannabis par exemple n'est pas réellement différenciée de celle de cocaïne ou d'héroïne. On peut y voir un simple respect de la législation actuelle pour laquelle toutes ces substances sont illégales, mais on peut aussi s'interroger sur la difficulté que cela peut engendrer à toucher de manière ciblée les différents groupes de consommateurs. Globalement, ces différentes campagnes peuvent être vues comme des opérationnalisations des piliers "prévention" et "réduction des risques" de la stratégie suisse en matière de consommation de substances, mais ce qui frappe le plus est l'aspect disparate de ces campagnes. En particulier, à heure où les recherches scientifiques ont démontré que la consommation de substances doit être analysée de manière globale et que de très nombreux profils de consommation différents coexistent [40], il est frappant de constater que la plupart des campagnes ne font pas de liens entre les substances, pas même entre les plus communes d'entre elles que sont le tabac et l'alcool, et que d'autre part on en reste à des messages très généraux, notamment dans le cas des drogues illégales.

1.3.3 Évolution du niveau de consommation des substances

Les données concernant le niveau de consommation des différentes substances proviennent de différentes sources : l'OFSP, l'OMS, le panel suisse des ménages et le monitoring suisse des addictions. L'OFSP

est responsable de la santé de la population suisse. Elle a pour mission de veiller à la conservation d'un système de santé performant, abordable et accessible à tous [37]. Des données de santé sont collectées tous les 5 ans depuis 1992 avec un échantillonnage de plus de 15000 personnes de plus de 15 ans résidant en Suisse. Le panel suisse des ménages [49] est une enquête longitudinale qui a pour objectif d'observer le changement social, notamment la dynamique de l'évolution des conditions de vie en Suisse. Les données sont collectées chaque année en interrogeant tous les membres des ménages d'un échantillon aléatoire qui est suivi dans le temps [41]. Le monitoring suisse des addictions est un système formé par un groupe d'instituts dirigé par Addiction Info Suisse avec pour objectif de récolter des données spécifiques de manière continue sur le thème des dépendances [26]. Les données sont collectées annuellement, généralement par téléphone, sur un échantillon d'environ 11000 personnes résident en Suisse et âgées de 15 ans et plus. Selon les enquêtes et les substances, les questions posées pour évaluer le niveau de consommation ne sont pas les mêmes, ce qui peut avoir une influence sur les résultats et rendre difficiles les comparaisons. En ce qui concerne le tabac, l'OFSP et le Monitoring suisse utilisent la question suivante : "Fumez-vous, même occasionnellement ?" avec "oui" et "non" comme options de réponses, alors que le Panel Suisse des ménages pose la question "Fumez-vous actuellement ?" avec les mêmes options de réponse. Finalement, au niveau de l'OMS, nous avons une consommation de tabac pour les 15 ans et plus et nous ignorons sur quelle base les données ont été collectées et quelles questions ont été posées. Pour l'alcool, nous avons utilisé les fréquences de consommations de boissons alcoolisées au cours des 12 derniers mois afin de construire la question suivante : "Buvez-vous, même occasionnellement ?" au niveau de l'OFSP et du Monitoring suisse avec "oui" et "non" comme options de réponses. Pour terminer, en ce qui concerne les drogues illégales, seules des données concernant la consommation de cannabis ont pu être obtenues. Comme pour l'alcool, nous avons utilisé les fréquences de consommations de cannabis au cours des 12 derniers mois pour construire la question de savoir : "consommez-vous de la drogue (cannabis), même occasionnellement ?" pour l'OFSP et le Monitoring suisse avec les réponses possibles "oui" et "non". Nous présentons maintenant des graphiques montrant l'évolution de la consommation de tabac, alcool et cannabis en Suisse en fonction du genre et de l'âge.

Évolution de la consommation de tabac

La Figure 1.6 montre l'évolution de la consommation de tabac en Suisse en fonction du genre et selon les différentes sources de données.

Globalement, la consommation de tabac en Suisse est en baisse, mais les hommes ont toujours une consommation supérieure à celle des femmes. Les données de l'OFSP entre 1992 et 1997 présentent

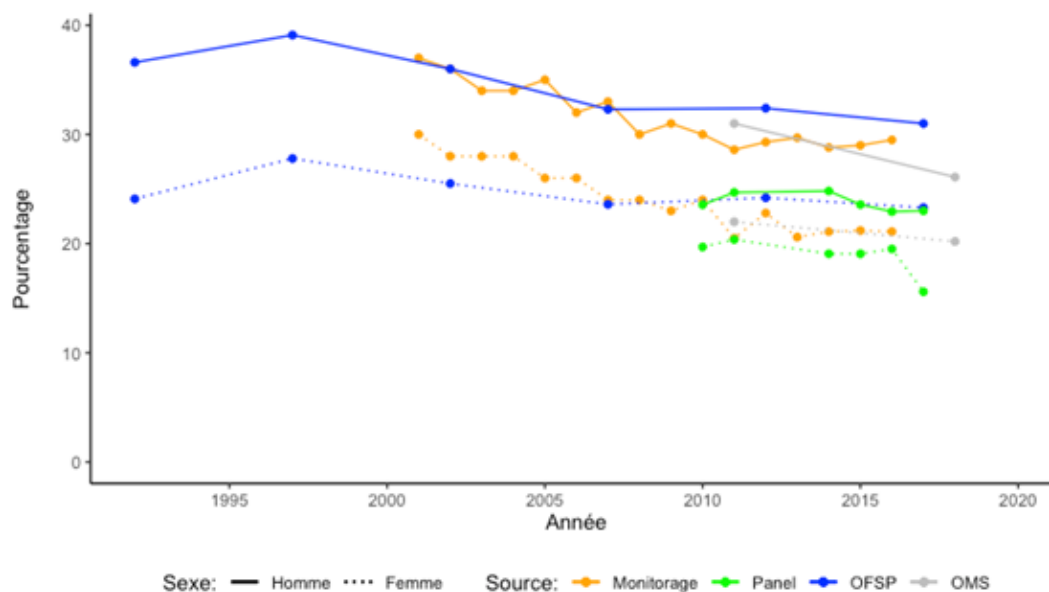


Figure 1.6: Évolution de la consommation de tabac par genre en Suisse

une légère augmentation de la consommation tant chez les hommes que les femmes avant de diminuer. Après 2007, la consommation de tabac chez les femmes reste stable tandis que la consommation chez les hommes continue de baisser, mais de manière très faible. Les données OMS montrent une diminution de la consommation beaucoup plus marquée chez les hommes que chez les femmes, alors que l'inverse est observé à partir des données du panel suisse des ménages. Finalement, les données issues du monitoring suisse présentent d'abord une diminution de la consommation de tabac chez les hommes et les femmes, mais après 2011 on observe une légère augmentation. Les niveaux de consommation obtenus à partir des données du panel suisse des ménages sont inférieurs à ceux obtenus à partir de toutes les autres sources. Il s'agit certainement d'une conséquence de la différence au niveau des questions posées. En effet, le panel suisse des ménages ne s'intéresse qu'à la consommation actuelle, alors que l'OFSP par exemple s'intéresse à toutes les consommations, même occasionnelles. Ainsi, quelqu'un qui consomme de temps en temps, mais qui n'a pas consommé récemment pourrait répondre "oui" pour l'OFSP, mais "non" pour le panel suisse des ménages. Le graphique suivant, basé uniquement sur les données les plus complètes, à savoir celles de l'OFSP, répartit les consommateurs non-seulement par genre, mais aussi par tranches d'âges.

Dans les trois tranches d'âge les plus élevées, une évolution contraire est visible entre les hommes et les femmes. Alors que globalement la consommation de tabac des hommes a tendance à diminuer au fil du temps, celle des femmes au contraire tend à augmenter, l'évolution la plus visible concernant les 55 - 64 ans. Pour les autres tranches d'âge, plus jeunes, la tendance globale sur la période considérée

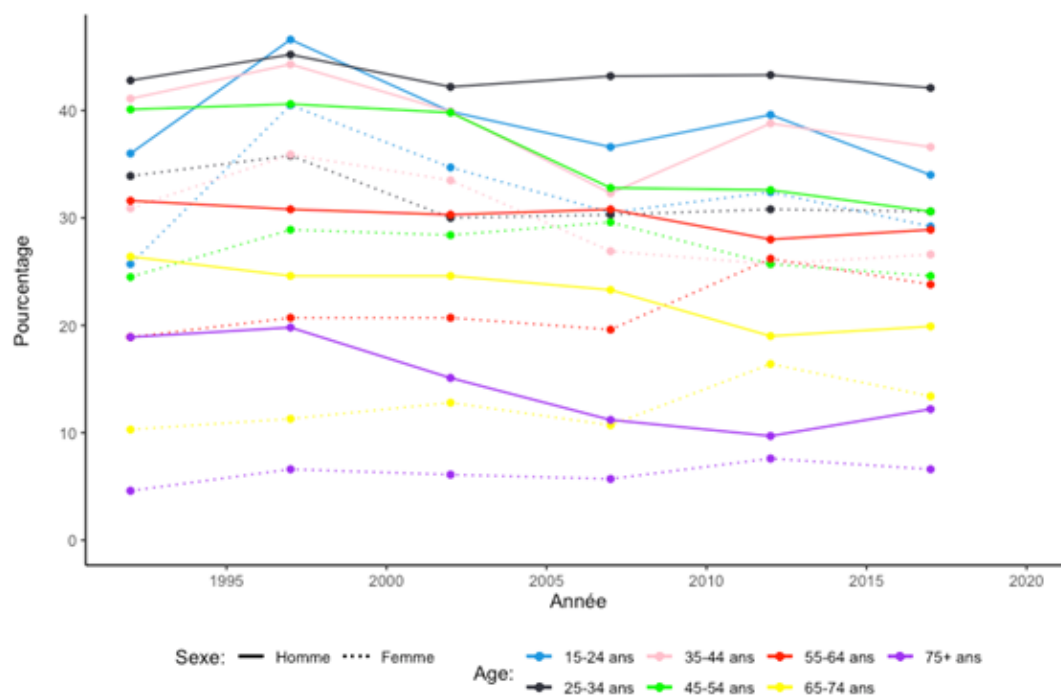


Figure 1.7: Évolution de la consommation de tabac par catégorie d'âge chez les hommes et les femmes (données OFSP)

est plutôt à la baisse, hommes et femmes confondus, ce qui n'empêche pas certaines augmentations temporaires. En particulier, le niveau de consommation des 15 - 24 ans a fait un bond entre 1992 et 1997 avant de commencer à décroître. Nous pouvons aussi voir que les écarts d'une enquête à la suivante sont parfois beaucoup plus importants que ceux observés sur la Figure 1.6. Cela pourrait signifier que certaines tranches d'âge peuvent être très influencées dans leurs consommations par des facteurs extérieurs tels que la publicité ou des campagnes de prévention, mais cela peut aussi être le reflet d'un manque de données pour certaines tranches d'âge et donc d'une trop grande variabilité des résultats.

Évolution de la consommation d'alcool

La Figure 1.8 montre l'évolution de la consommation d'alcool en Suisse en fonction du genre et selon les différentes sources de données.

En raison des niveaux globalement très élevés de la consommation d'alcool en Suisse, les graphiques utilisent une échelle verticale tronquée. La Figure 1.8 montre que globalement les hommes ont une consommation d'alcool supérieure à celle des femmes, mais avec une tendance à la baisse plus marquée chez les hommes que chez les femmes. Un creux très prononcé s'observe sur les données de 2002, mais avec un retour dès l'enquête suivante à un niveau comparable ou même supérieur à celui observé en

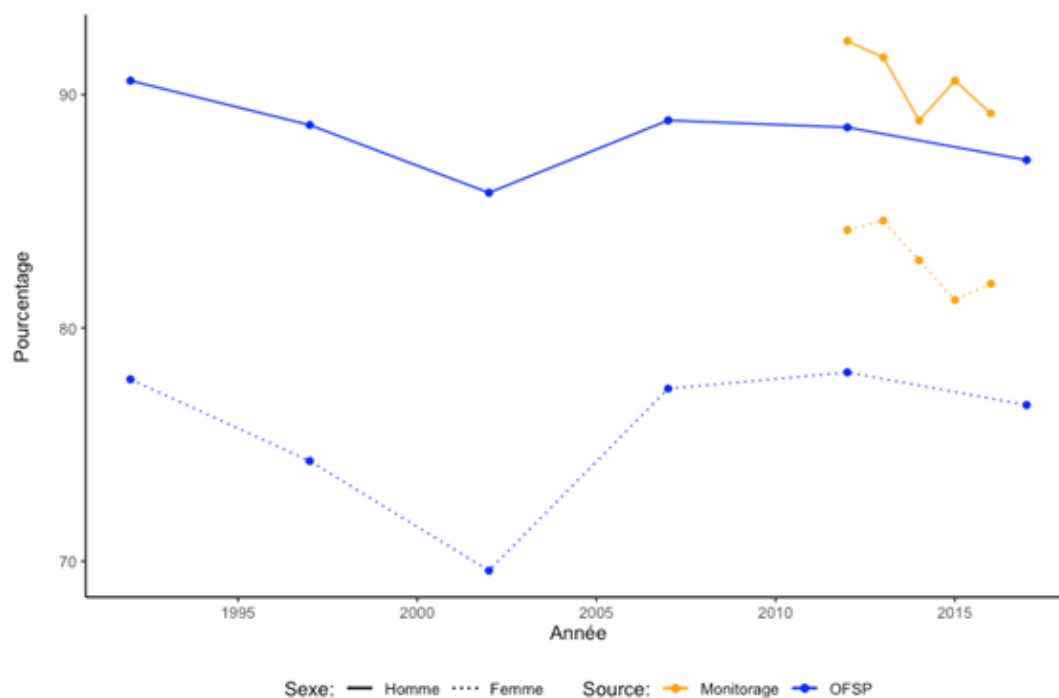


Figure 1.8: Évolution de la consommation d'alcool par genre en Suisse

1997. Sur les dernières années, le monitoring suisse présente une consommation globalement en baisse pour les deux genres. Le graphique suivant (Figure 1.9), basé uniquement sur les données les plus complètes, à savoir celles de l'OFSP, répartit les consommateurs non-seulement par genre, mais aussi par tranches d'âges.

Chez les femmes, le creux observé en 2002 sur le graphique précédent se retrouve sur la Figure 1.9 pour toutes les catégories d'âge, même s'il est parfois assez léger comme chez les 55-64 ans. On le retrouve aussi chez les hommes, mais de manière moins marquée en moyenne, voire même pas du tout dans les deux catégories extrêmes que sont les 15-24 ans et les 75 ans et plus. De façon générale, on observe une baisse de la consommation d'alcool pour toutes les catégories (hommes et femmes) entre 1992 et 2002 puis une stagnation dans l'ensemble pour l'intervalle 2002-2017 plus marquée même si on peut observer une augmentation pour certaines catégories d'âge féminines notamment chez les 55 ans et plus. Pour les 15-24 ans et les plus de 65 ans, l'analyse du graphique nous montre une augmentation de la consommation d'alcool d'environ 10% chez les femmes entre 2002 et 2012, alors que sur la même période la consommation chez les hommes augmente d'à peine 5% pour les mêmes catégories. Les 15-24 ans et les 75 ans et plus occupent le dernier rang des consommateurs avec chez les hommes une consommation comprise entre 78% et 85% et chez les femmes une consommation comprise entre 58% et 73%. Une autre observation à trait à l'hétérogénéité des niveaux de consommation en fonction de l'âge. Cette hétérogénéité est nettement plus importante chez les femmes que chez les hommes. Si

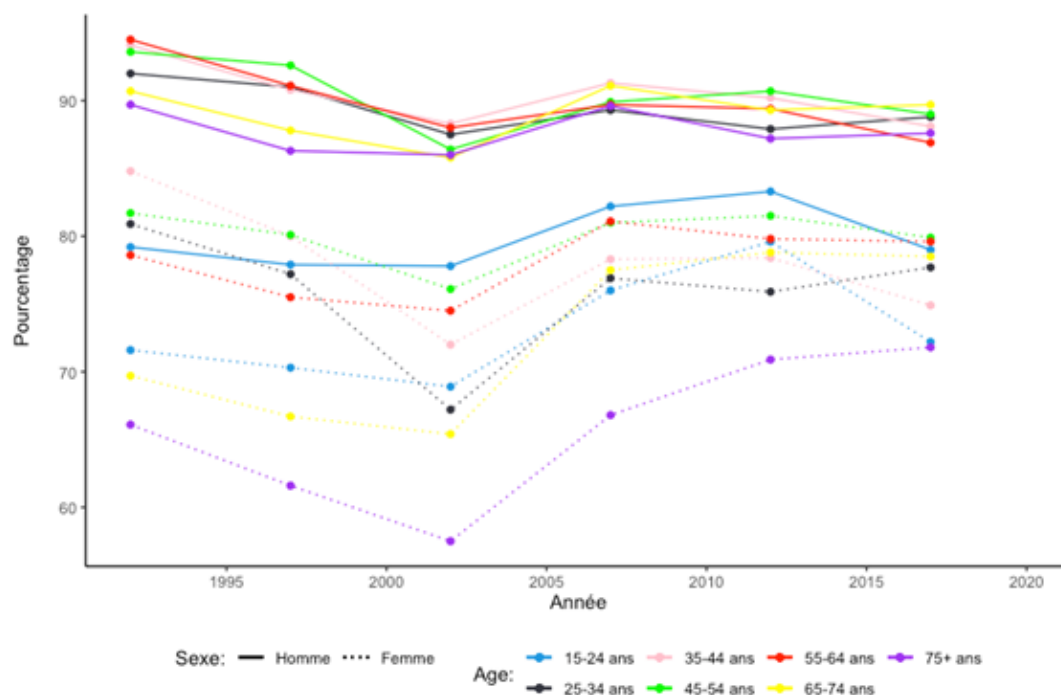


Figure 1.9: Évolution de la consommation d'alcool par catégorie d'âge chez les hommes et les femmes (données OFSP)

chez ces derniers toutes les catégories d'âge ont un niveau de consommation en 2017 assez proche de 90%, les 15-24 ans étant l'exception avec un niveau inférieur à 80%, les femmes s'échelonnent entre un peu plus de 70% et 80%. Il est à noter que pour d'autres années comme 2002, cette différence entre hommes et femmes est encore bien supérieure.

Évolution de la consommation de cannabis

La Figure 1.10 montre l'évolution de la consommation de cannabis en Suisse en fonction du genre et selon les données de l'OFSP.

Comme pour les autres substances, les hommes consomment plus de cannabis que les femmes. Après une légère baisse entre 2002 et 2007, l'analyse présente une consommation de cannabis croissante au fil des années peu importe le genre. Le graphique suivant (Figure 1.11) répartit les consommateurs non-seulement par genre, mais aussi par tranches d'âges.

Chez les hommes, les 15-24 ans, 25-34 ans et 35-44 ans sont les plus grands consommateurs, alors que chez les femmes seules les 15-24 ans semblent avoir réellement un haut niveau de consommation. Depuis 2007, ce sont d'ailleurs ces mêmes quatre catégories qui présentent les plus fortes augmentations. On peut cependant noter qu'en ce qui concerne les hommes de 15-24 ans, le niveau de consommation observé en 2017 n'a pas encore rattrapé celui observé en 2002, alors qu'il a été dépassé

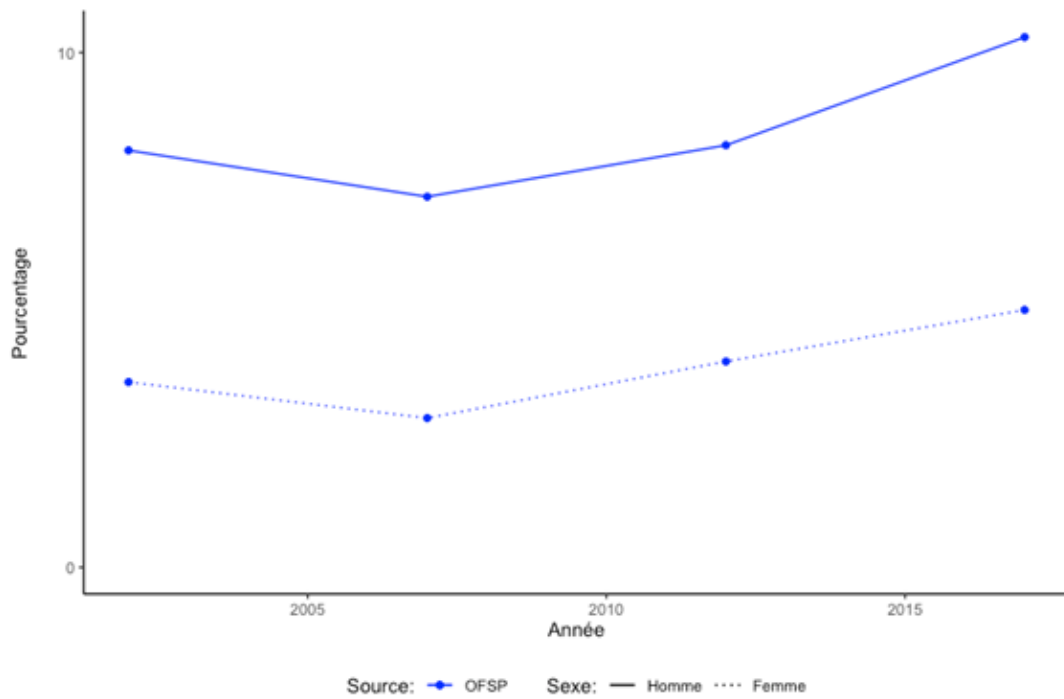


Figure 1.10: Évolution de la consommation de cannabis par genre en Suisse

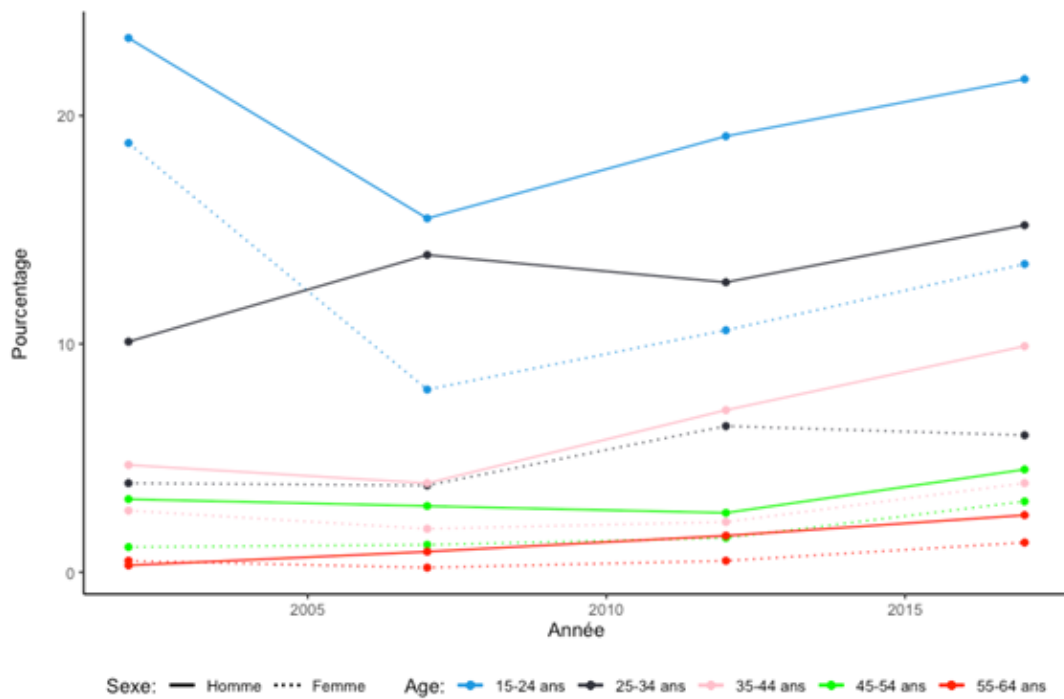


Figure 1.11: Évolution de la consommation de cannabis par catégorie d'âge chez les hommes et les femmes (données OFSP)

pour toutes les autres catégories apparaissant sur la Figure 11. Une seule catégorie a légèrement diminué sa consommation entre les deux dernières enquêtes : les femmes de 25 à 34 ans.

1.4 Discussions

Les résultats de l'étude nous ont permis d'observer les moyens mis en place au niveau de la prévention contre la consommation de substances légales et illégales et leur impact sur la population suisse. Nous avons pu identifier 27 campagnes de prévention contre la consommation de substances dont 17 contre la consommation de tabac, 6 contre la consommation d'alcool et 4 contre la consommation de drogues. Les résultats ont aussi permis d'identifier une baisse de consommation de tabac et d'alcool en Suisse avec une diminution plus marquée chez les hommes alors que dans le même temps la consommation de cannabis évolue au fil des années peu importe le genre. Cependant, il est difficile de voir un effet direct des campagnes de prévention sur le niveau de consommation des substances en Suisse. Par exemple, la forte baisse de la consommation de cannabis observée chez les 15-24 ans entre 2002 et 2007 pourrait s'expliquer par une campagne de prévention réussie, mais la seule que nous avons répertoriée sur cette période, la campagne "Be my angel" ne s'attaquait pas directement à la consommation. De même, la forte baisse de consommation d'alcool observée pour les hommes et les femmes entre 1992 et 2002 sur la Figure 8 aurait pu être un effet de campagnes de prévention, mais à nouveau nous n'en avons pas répertoriées durant cette période. Néanmoins, cette baisse peut être l'effet de la loi sur l'alcool (LAlc) qui interdit la promotion d'un mode de vie particulier et des aspects positifs de l'alcool dans la publicité [34]. Les campagnes de prévention ont eu peut-être un effet direct ou indirect sur le niveau de consommation des substances en Suisse mais vu la difficulté avec laquelle nous avons collecté les données (campagnes de prévention et niveaux de consommation) il est difficile d'observer un lien entre niveaux de consommation et les campagnes de préventions. Il existe beaucoup de données sur la consommation en suisse que celles présentées dans notre article. Nous pouvons citer en exemple les données TREE (cohorte suivie de 16 à 30 ans) [50] et C-SURF (données concernant uniquement les hommes de nationalité suisse de plus de 19 ans) [1], mais comme elles ne concernent pas la population générale, nous ne les avons pas utilisées ce qui rend les sources de données disponibles pour notre étude rares et incomplètes. Cette étude nous a aussi permis de constater un manque de suivi apparent au niveau des campagnes de prévention et aussi un manque de solidarité entre les différentes institutions. Par exemple, après le creux marqué à la Figure 8 en 2002, on observe une augmentation du niveau de consommation d'alcool. Cette augmentation peut s'expliquer par la loi fédérale sur la radio et la télévision (LRTV) [32] qui depuis 2010 a autorisé la publicité des alcools fermentés à la télévision, favorisant une attitude positive à la consommation ce qui est contradictoire à la loi fédérale sur l'alcool.

De plus, nous avons eu une énorme difficulté à répertorier les campagnes de prévention menées en Suisse au cours de ces 30 dernières années dû au fait qu'il n'y a pas une liste qui les répertorie. Au regard des moyens mis en place par la Suisse afin de protéger sa population, certainement qu'il y a eu plus de 27 campagnes de prévention sur ces 30 dernières années.

1.5 Conclusion

En conclusion, ce chapitre met en évidence la difficulté des effets des campagnes de prévention sur les niveaux de consommation de substances légales ou illégales en Suisse. Les résultats présentés dans ce chapitre ont permis de mettre en évidence l'existence de moyens de prévention et d'observer une baisse de consommation de tabac et d'alcool en Suisse avec une diminution plus marquée chez les hommes alors que dans le même temps la consommation de cannabis a augmenté au fil des années, peu importe le genre. Cependant il est difficile de déterminer l'impact des campagnes de prévention sur les niveaux de consommation en raison de l'insuffisance des données et du manque de suivi. L'État Suisse devrait se concentrer à créer un répertoire pour toutes les campagnes menées sur son territoire et l'actualiser de façon régulière au sein de son office fédéral de la santé public pour un meilleur suivi. De plus, le gouvernement suisse devrait améliorer la collecte de données plus complètes particulièrement celles des drogues et le suivi de ces données afin de favoriser des recherches plus approfondies. Enfin ne dit-on pas que "L'union fait la force" ? il serait envisageable que l'état fédéral Suisse et les cantons s'unissent pour améliorer les efforts de prévention.

Chapitre 2

Séries temporelles

2.1 Introduction

Dans notre vie quotidienne et dans le monde des affaires, nous sommes souvent confrontés à des situations qui nécessitent de prendre des décisions importantes. Face à la complexité de ces enjeux, il est devenu essentiel de collecter des données pour mieux comprendre les phénomènes sous-jacents. En formalisant la structure des données, nous pouvons découvrir des informations cachées qui nous permettent de prendre des mesures préventives pour protéger notre bien-être ou celui des entreprises. En somme, l'analyse des données est devenue un outil indispensable pour prendre des décisions éclairées dans différents domaines de la vie. Les séries temporelles ont montré qu'ils sont l'un des meilleurs outils d'analyse à cet égard car elles nous aident à comprendre les tendances, les cycles et les modèles de variation dans différents domaines, ce qui nous permet de prendre des décisions éclairées et de mieux planifier nos activités.

Une série temporelle est une collection de données organisées chronologiquement, dans laquelle chaque observation est enregistrée à un moment précis. Les intervalles entre les observations peuvent être réguliers ou irréguliers. Les séries temporelles sont largement utilisées dans différents domaines pour analyser les tendances, les modèles de variation et les prévisions [13]. Par exemple, en météorologie, les séries temporelles sont utilisées pour étudier les tendances climatiques, les modèles de températures et pour les prévisions météorologiques [20]. Dans le domaine de la finance, les séries temporelles sont utilisées pour analyser les tendances des marchés financiers, les fluctuations des taux de change, les modèles de variation des prix et pour les prévisions financières [8]. Dans le secteur de l'énergie, les séries temporelles sont utilisées pour analyser les tendances de la consommation d'énergie, les modèles de variation des coûts de l'énergie et pour les prévisions de la demande en énergie [47]. Les séries temporelles sont également utilisées pour analyser les tendances de la demande des consommateurs, les

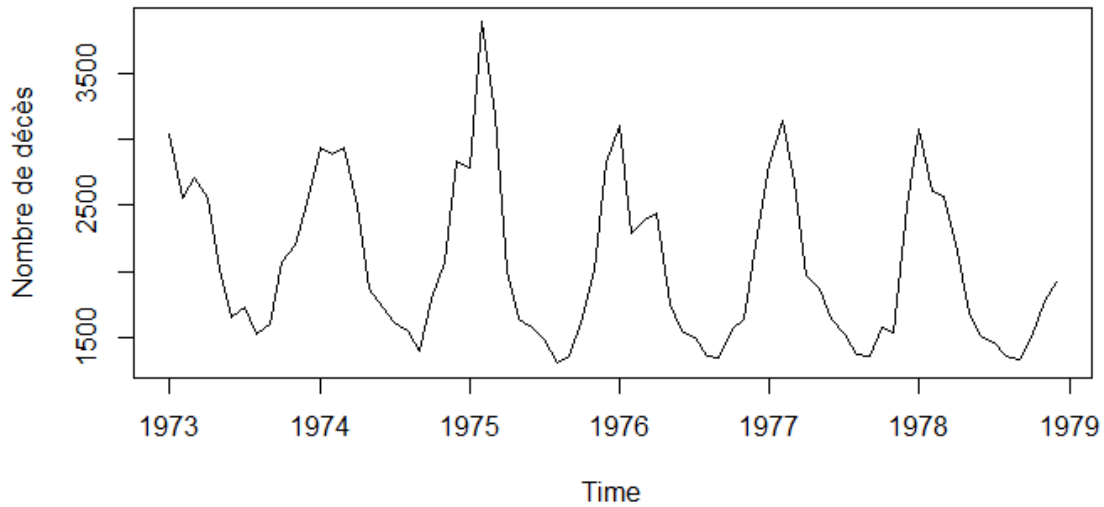


Figure 2.1: Données mensuelles sur les décès aux États-Unis de 1973 à 1978

modèles de comportement d'achat et les prévisions de ventes dans divers secteurs tel que le transport [25]. Les séries temporelles sont aussi utilisées pour analyser les tendances de l'incidence des maladies, les modèles de transmission des maladies et les prévisions de la demande de soins de santé [43] pour comprendre les phénomènes qui évoluent dans le temps et pour prendre des décisions éclairées.

2.2 Concepts et outils de base utilisés dans les séries temporelles

Les séries temporelles ou les séries chronologiques constituent une méthode mathématique efficace pour étudier les données qui évoluent au fil du temps. Une série temporelle est une collection de données numériques ordonnées dans le temps, où chaque observation est associée à un instant spécifique. La série temporelle est souvent représentée par une suite finie de nombres réels (X_t) , $1 \leq t \leq n$, où X_t est la valeur de la série temporelle à l'instant t et n le nombre [8]. La figure 2.1 illustre une série temporelle qui montre les données mensuelles sur les décès aux États-Unis de 1973 à 1978. Pour analyser ces séries, il est essentiel de prendre en compte les différents éléments qui influencent leur variation temporelle. Les composantes principales comprennent la tendance, la saisonnalité, la variation cyclique et la variation aléatoire [47]. La première étape de l'analyse des séries chronologiques consiste en la visualisation des données. C'est une étape cruciale car elle permet de mieux comprendre les séries chronologiques en visualisant les données temporelles de manière intuitive. La visualisation aide à détecter les tendances, la saisonnalité, les modèles et les anomalies dans les données [35].

2.2.1 Stationnarité

La stationnarité est une propriété essentielle des séries chronologiques qui permet de simplifier leur analyse en réduisant le nombre de paramètres à estimer. En pratique, une série chronologique est dite stationnaire si ses statistiques de base, comme la moyenne, la variance et la covariance, restent constantes dans le temps. Soit X_t une série temporelle avec t allant de 1 à n . La stationnarité est définie comme suit : si la distribution des données X_t est constante pour toutes les valeurs de t , alors la série temporelle X_t est stationnaire. Plus précisément, une série temporelle est considérée comme stationnaire si la moyenne $E(X_t)$ est constante et que la covariance $Cov(X_t, X_{t+h})$ ne dépend pas de t pour tout h . En d'autres termes, la distribution de la série ne change pas au fil du temps. Toutefois, toutes les séries chronologiques ne possèdent pas la propriété de la stationnarité et il est nécessaire de transformer les données pour obtenir une série stationnaire avant de pouvoir les analyser. À cet effet, différentes techniques peuvent être employées, comme la différenciation, la transformation logarithmique, la décomposition en tendance et en saisonnalité, ainsi que la moyenne mobile [8] .

2.2.2 Différenciation

La différenciation est une méthode fréquemment utilisée pour rendre une série chronologique non-stationnaire en une série stationnaire. Cette technique implique le calcul de la différence entre chaque observation et l'observation précédente dans la série chronologique. Si X_t représente l'observation au temps t , la différence à l'ordre 1 de la série chronologique est obtenue en soustrayant chaque observation à l'observation précédente, soit

$$X'_t = X_t - X_{t-1}.$$

Cette opération peut être répétée plusieurs fois pour obtenir une série d'ordre supérieur de différenciation. En d'autres termes, la différenciation remplace chaque observation par la différence entre cette observation et l'observation précédente [9].

2.2.3 Transformation logarithme

La transformation logarithmique d'une série temporelle consiste à calculer le logarithme naturel de chaque observation de la série. Ainsi, si on note

$$Y_t = \ln(X_t)$$

pour tout t allant de 1 à n , la série temporelle Y_t est la transformation logarithmique de la série initiale X_t . Cette transformation est souvent utilisée pour stabiliser la variance d'une série temporelle,

en particulier lorsque la variance augmente de manière exponentielle avec le temps. En rendant la variance plus constante, la transformation logarithmique peut rendre la série temporelle stationnaire[9]

.

2.2.4 Décomposition en tendance et en saisonnalité

La décomposition en tendance et en saisonnalité est une méthode courante pour analyser les séries temporelles, qui permet de diviser une série temporelle en trois composantes principales : la tendance, la saisonnalité et les résidus. Plus précisément, si on considère une série temporelle X_t , on peut écrire:

$$X_t = T_t + S_t + R_t,$$

où T_t représente la tendance à long terme, S_t représente la saisonnalité périodique, et R_t est la composante résiduelle qui contient les fluctuations aléatoires et irrégulières de la série temporelle. La tendance décrit l'évolution à long terme de la série temporelle, tandis que la saisonnalité capture les fluctuations régulières et périodiques de la série. En effet, si la tendance et la saisonnalité peuvent être séparées de la série temporelle, il peut être plus facile de vérifier si les résidus sont stationnaires. Les résidus correspondent à la composante de la série qui ne peut être expliquée par la tendance et la saisonnalité, et qui peut contenir du bruit ou des variations aléatoires [46].

2.2.5 Moyenne mobile

La moyenne mobile est une méthode couramment utilisée en analyse de séries temporelles pour estimer la tendance de la série. Elle consiste à calculer la moyenne des observations d'une série chronologique sur un intervalle de temps spécifié, souvent sous la forme d'une fenêtre glissante. Le choix de la taille de la fenêtre dépend de la fréquence des fluctuations périodiques de la série et de la longueur de la tendance. Pour une série temporelle X_t de longueur n et un entier positif k représentant la taille de la fenêtre de la moyenne mobile, la moyenne mobile de X_t à la période t est définie comme la moyenne des valeurs de la série temporelle X_t sur les k périodes précédentes :

$$M_t = (X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-k+1})/k.$$

En éliminant la tendance à long terme, la moyenne mobile peut aider à rendre une série temporelle stationnaire. Si la tendance est stable et peut être approchée par une moyenne mobile, la série temporelle résiduelle (différence entre la série temporelle et la moyenne mobile) peut être plus facilement considérée comme stationnaire [29]. Il est conseillé d'utiliser un chiffre impair lors de l'utilisation d'une

moyenne mobile pour décomposer une série chronologique en tendance et saisonnalité. Cette pratique permet de minimiser les biais éventuels et de mieux aligner la moyenne mobile avec les pics saisonniers, ce qui peut améliorer la précision de la décomposition de la série chronologique en tendance et saisonnalité [27].

Cependant, il est important de noter que les différentes techniques présentées ci-dessus peuvent ne pas toujours garantir la stationnarité d'une série chronologique. Il est donc important de vérifier la stationnarité de la série après application de ces techniques en utilisant des tests statistiques.

2.3 Tests statistiques

2.3.1 Le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF)

L'ADF (Dickey-Fuller augmenté) est un test statistique qui permet de déterminer si une série temporelle est stationnaire ou non. Le test suit une distribution de type Dickey-Fuller et son hypothèse nulle est que la série temporelle X_t possède une racine unitaire, ce qui indique qu'elle n'est pas stationnaire. Le test est basé sur une régression de la différence première de la série temporelle, ΔX_t , sur ses valeurs passées et une constante temporelle. Plus précisément, la régression est:

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} + \gamma_0 + \gamma_1 t + \epsilon_t,$$

où ρ est un paramètre de régression, γ_0 et γ_1 sont des paramètres, t est le temps, et ϵ_t est un terme d'erreur. La valeur de ρ est utilisée pour déterminer la stationnarité de la série temporelle: si ρ est proche de zéro, cela indique que la série temporelle est stationnaire, tandis que si ρ est significativement différent de zéro, cela suggère que la série temporelle a une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

La statistique de test de l'ADF est calculée en utilisant la formule:

$$ADF = \frac{(n - K - 1)(\hat{\rho} - 1)}{\hat{se}},$$

où n est la longueur de la série temporelle, K est le nombre de régresseurs dans la régression (2 dans ce cas), $\hat{\rho}$ est l'estimateur de ρ obtenu à partir de la régression, et \hat{se} est l'estimation de l'écart-type de $\hat{\rho}$. Si la valeur de la statistique de test ADF est plus petite que les valeurs critiques de la distribution de Dickey-Fuller, on peut rejeter l'hypothèse nulle et conclure que la série temporelle est stationnaire [19].

2.3.2 Le test de Ljung-Box

Le test de Ljung-Box est un test statistique utilisé pour vérifier si les valeurs d'une série temporelle sont corrélées ou non. Si les valeurs sont corrélées, alors cela peut être un problème pour les modèles statistiques utilisés pour prédire la série temporelle. Le test de Ljung-Box permet donc de savoir si les valeurs sont suffisamment indépendantes les unes des autres pour utiliser des modèles statistiques. Il est défini mathématiquement comme suit :

$$LB(m) = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k},$$

où n est le nombre d'observations de la série temporelle, m est le nombre de décalages temporels considérés, et $\hat{\rho}_k$ est la corrélation empirique à un décalage temporel de k . Pour interpréter le test de Ljung-Box, la statistique calculée est comparée à une distribution du chi2 avec m degrés de liberté. Si la statistique est plus grande que la valeur critique de la distribution du chi2, cela suggère que les valeurs de la série temporelle sont corrélées et que les modèles statistiques doivent être ajustés en conséquence. En revanche, si la statistique est inférieure à la valeur critique, on peut supposer que les valeurs de la série temporelle sont suffisamment indépendantes les unes des autres pour utiliser des modèles statistiques [22].

2.3.3 Le test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)

Le test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) est une méthode de test de stationnarité pour les séries temporelles. Contrairement au test ADF, le test KPSS est utilisé pour tester l'hypothèse nulle selon laquelle la série temporelle est stationnaire. La statistique de test KPSS est basée sur la régression suivante:

$$X_t = \mu_t + Y_t,$$

où μ_t est une fonction déterministe de temps représentant la tendance, et Y_t est un terme stochastique représentant les fluctuations aléatoires autour de la tendance. La statistique de test KPSS est calculée en utilisant la somme des carrés des résidus de la régression suivante :

$$S = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2,$$

où Y_i est la valeur observée de la série temporelle à la période i , et \hat{Y}_i est la valeur prédite de la série temporelle à la période i en utilisant la fonction déterministe μ_t . Ensuite, la statistique de test KPSS est normalisée en divisant S par une constante de normalisation qui dépend de la longueur de la série

temporelle et de la variance du terme stochastique Y_t . La décision de stationnarité ou non-stationnarité dépend de la valeur de la statistique de test KPSS. Si la valeur de la statistique de test KPSS est inférieure à un seuil critique, cela suggère que la série temporelle est stationnaire. Si la valeur de la statistique de test KPSS est supérieure au seuil critique, cela suggère que la série temporelle est non-stationnaire [31].

2.3.4 Le test de Granger

Le test de causalité de Granger est une méthode statistique utilisée pour déterminer si une série temporelle peut être utilisée pour prédire une autre série temporelle. Il est couramment utilisé en analyse de séries temporelles et en économétrie [30].

Considerons X et Y , deux séries temporelles observées sur une période donnée. Nous voulons évaluer si X cause Y . L'hypothèse nulle du test de causalité de Granger est formulée comme suit:

H_0 : Les valeurs passées de X ne fournissent pas d'information supplémentaire pour prédire les valeurs futures de Y , en plus des valeurs passées de Y elle-même.

L'hypothèse alternative est formulée comme suit:

H_1 : Les valeurs passées de X fournissent une information supplémentaire pour prédire les valeurs futures de Y , en plus des valeurs passées de Y elle-même.

Pour tester ces hypothèses, le test de causalité de Granger utilise des modèles de régression autoregressive (AR). Il effectue essentiellement deux étapes:

Modélisation de Y : Un modèle AR est ajusté à la série Y en utilisant uniquement ses valeurs passées ($Y_t - 1, Y_t - 2, \dots, Y_1$).

Modélisation de Y avec l'inclusion de X : Un modèle AR est ajusté à la série Y en utilisant à la fois les valeurs passées de Y et les valeurs passées de X ($Y_t - 1, Y_t - 2, \dots, Y_1, X_t - 1, X_t - 2, \dots, X_1$).

Ensuite, une comparaison statistique est effectuée entre ces deux modèles pour évaluer si l'inclusion de X améliore significativement les prédictions de Y .

Le test de causalité de Granger utilise généralement des statistiques telles que le test F ou le test du rapport de vraisemblance pour évaluer si l'inclusion de X est statistiquement significative dans la prédiction de Y .

Si la valeur de la statistique de test dépasse un seuil prédéfini (qui est généralement fixé à 0,05 ou 0,01.), on peut rejeter l'hypothèse nulle et conclure qu'il existe une causalité de Granger entre X et Y .

2.4 Analyse de corrélation

Avant de choisir un modèle pour analyser des séries temporelles, il est conseillé de réaliser une analyse de corrélation pour comprendre la relation entre les différentes variables dans les données. L'analyse de corrélation permet de déterminer si une variable est linéairement liée à une autre variable, ce qui peut aider à identifier les variables qui ont un impact sur la série temporelle étudiée. Le coefficient de corrélation de Pearson, noté $r_{y,x}$, peut être utilisé pour mesurer la corrélation entre deux séries temporelles Y_t et X_t . Ce coefficient est défini comme suit :

$$r_{y,x} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}.$$

Dans cette formule, \bar{Y} et \bar{X} représentent les moyennes des séries temporelles Y_t et X_t , et \sum représente la somme des termes compris entre les parenthèses. Toutefois, il est important de noter que le coefficient de corrélation de Pearson ne permet pas de détecter les relations non linéaires ou causales entre les deux séries temporelles [12]. ACF et PACF sont deux outils importants pour comprendre les modèles de séries temporelles.

2.4.1 Autocorrelation Function (ACF)

L'autocorrélation est une mesure de la corrélation entre les observations dans une série temporelle à différents moments dans le temps. Elle peut nous aider à identifier les tendances et les schémas dans la série temporelle. L'ACF mesure la corrélation entre une observation et les observations précédentes à différents décalages de temps. Pour donner un exemple, imaginons que l'on mesure tous les jours la température à la même heure pendant une semaine. Si la température d'aujourd'hui est similaire à celle d'hier, alors il y a une forte corrélation entre ces deux valeurs, et donc une forte autocorrélation. Mathématiquement, elle est définie comme suite :

$$ACF(k) = cor(Y_t, Y_{t-k}) = \frac{cov(Y_t, Y_{t-k})}{\sqrt{var(Y_t)var(Y_{t-k})}}$$

où Y_t et Y_{t-k} sont les valeurs de la série temporelle à l'instant t et $t - k$ respectivement, $cor()$ est la corrélation linéaire et $cov()$ est la covariance [29].

2.4.2 Partial Autocorrelation Function (PACF)

Le PACF est une fonction qui mesure la corrélation linéaire entre deux observations de la série temporelle, en éliminant l'effet des autres observations intermédiaires. Cela permet de voir les relations

directes entre deux valeurs spécifiques, plutôt que d'avoir une corrélation qui est influencée par les autres valeurs. Elle est définie mathématiquement comme suit :

$$PACF(k) = cor(Y_t - \hat{Y}_t^{(k)}, Y_{t-k} - \hat{Y}_{t-k}^{(k)}),$$

où $\hat{Y}_t^{(k)}$ est la prédiction de Y_t à partir des k observations précédentes, et $\hat{Y}_{t-k}^{(k)}$ est la prédiction de Y_{t-k} à partir des k observations précédentes [29].

2.5 Modélisation de séries temporelles

La modélisation de séries temporelles est une étape préalable à la prévision de séries temporelles et permet de créer un modèle mathématique qui peuvent être utilisés pour faire des prévisions précises et fiables. Cette section explique comment utiliser des modèles tels que les modèles ARIMA, les modèles de régression et les modèles à variables d'état pour modéliser les séries temporelles.

2.5.1 Modèle AutoRegressive Moving Average (ARMA)

Les modèles ARMA (p, q) sont des modèles de séries temporelles qui combinent la composante autorégressive (AR) et la composante moyenne mobile (MA). La composante AR tient compte des corrélations entre une observation et les observations précédentes, tandis que la composante MA prend en compte les erreurs de prédiction précédentes dans le modèle. Les modèles ARMA sont couramment utilisés pour prévoir les valeurs futures d'une série temporelle en utilisant les données passées. Les valeurs p et q déterminent la taille de l'ordre de l'AR et de l'ordre du MA, respectivement. Plus ces valeurs sont élevées, plus le modèle est complexe et peut mieux prédire les valeurs futures de la série temporelle. Il est défini comme suit :

$$Y_t = c + \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t,$$

où Y_t est la valeur de la série temporelle à l'instant t , c est une constante, ϕ_i et θ_j sont les coefficients des modèles AR et MA respectivement, ε_t est un bruit blanc gaussien d'espérance nulle et de variance constante. Ce modèle permet de modéliser la dépendance temporelle des observations en prenant en compte les décalages temporels passés et les erreurs passées [8].

2.5.2 Modèle ARIMA

Les modèles ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) sont définis par les équations qui décrivent la relation entre une variable et ses valeurs passées ainsi que les erreurs de prédiction. Les équations de ces modèles sont souvent écrites sous forme de polynômes, tels que $\text{ARIMA}(p, d, q)$, où p est le nombre de termes autorégressifs, d est le nombre de différenciations et q est le nombre de termes à moyenne mobile. Ainsi, un processus $(X_t)_{t \geq 0}$ est considéré comme un processus $\text{ARIMA}(p, d, q)$ si la série temporelle différenciée

$$Y_t = \Delta^d X_t,$$

peut être représentée comme un processus $\text{ARMA}(p, q)$. Les modèles ARIMA sont utilisés pour capturer les tendances, les saisonnalités et les erreurs dans les données de la série temporelle. Ils sont souvent utilisés pour effectuer des prévisions à court terme en utilisant des techniques telles que la différenciation pour réduire les effets de la tendance et de la saisonnalité [8].

2.5.3 Modèle de régression

Les modèles de régression linéaire sont couramment utilisés pour modéliser des séries temporelles dans lesquelles une relation linéaire existe entre la variable dépendante Y_t et les variables explicatives X_t . Ces modèles peuvent être exprimés sous la forme d'une équation linéaire

$$Y_t = X_t \beta + \epsilon_t,$$

où Y est la variable dépendante, X est la matrice des variables explicatives, β est le vecteur des coefficients de régression et ϵ est le terme d'erreur. Les modèles de régression permettent de capturer les tendances et les effets saisonniers dans les données de la série temporelle X_t en ajustant les coefficients β pour minimiser l'erreur de prédiction. Ils sont couramment utilisés dans des domaines tels que l'économie et les sciences sociales pour analyser les relations entre les variables au fil du temps [27].

2.5.4 Modèle à variables d'état

Dans l'analyse des séries chronologiques, le modèle à variable d'état est une approche qui permet de modéliser l'évolution d'une série temporelle en fonction d'autres variables, appelées "variables d'état". Ces variables d'état représentent des facteurs non observables qui influencent la série chronologique que nous étudions. L'idée est de représenter l'évolution de la série chronologique comme une combinaison de variables d'état non observables et de variables de bruit. Ces variables de bruit représentent les fluctuations aléatoires dans la série chronologique que nous ne pouvons pas expliquer par les variables

d'état [21]. Le modèle à variable d'état est un modèle statistique qui décrit l'évolution d'une série temporelle Y_t comme une fonction linéaire des variables d'état non observables X_t et d'une variable de bruit e_t :

$$Y_t = Z_t * X_t + e_t$$

où Y_t est la valeur observée de la série chronologique à l'instant t , X_t est un vecteur de variables d'état non observables à l'instant t , Z_t est une matrice de coefficients qui lie les variables d'état aux valeurs observées de la série chronologique et e_t est une variable aléatoire représentant le bruit ou l'erreur à l'instant t .

Le modèle à variable d'état est utile car il permet de faire des prévisions à partir de données incomplètes ou bruitées. Il est souvent décrit en termes de deux équations : l'équation d'état et l'équation d'observation. L'équation d'état décrit comment les variables d'état évoluent au fil du temps, tandis que l'équation d'observation décrit comment les variables d'état sont liées aux observations de la série chronologique. Par exemple, un modèle à variables d'état linéaire peut être écrit comme

$$X_t = AX_{t-1} + B\mu_t,$$

où X_t est le vecteur d'état, A et B sont des matrices de coefficients, et μ_t est le bruit blanc et un modèle à variables d'état linéaire peut être écrit comme

$$Y_t = CX_t + \epsilon_t + D_t,$$

où Y_t est le vecteur d'observation, C et D sont des matrices de coefficients, et ϵ_t est le bruit blanc .

Chapitre 3

Analyse des tendances du taux de mortalité de la cirrhose du foie alcoolique à l'aide des séries temporelles

3.1 Introduction

La cirrhose du foie alcoolique résulte de la consommation chronique d'alcool et est caractérisée par la fibrose du foie et une perturbation de sa fonction [5]. L'analyse des tendances du taux de mortalité de cette maladie à l'aide des séries temporelles peut apporter des informations importantes sur l'efficacité des campagnes de prévention contre la consommation d'alcool ainsi que sur l'évolution de la maladie dans la population. En étudiant les données de mortalité entre 1990 et 2020 de l'Office Fédéral de la Statistique (OFS), il est possible de déterminer si le taux de mortalité a augmenté, diminué ou est resté stable, mais il n'est pas possible d'établir de lien de cause à effet entre la consommation d'alcool et la cirrhose du foie alcoolique à partir de cette analyse.

3.2 Données

Le tableau 3.1 présente les taux de mortalité causés par la cirrhose de foie enregistrés par l'OFSP entre les années 1990 à 2020 en Suisse. Elles sont ventilées par année et par sexe. La totalité de ces données est disponible sur le site de l'OFS [38].

Table 3.1: Taux de mortalité par cirrhose de foie (données OFS)

Année	Sexe	Taux de mortalité
1990	Homme	12.3
1990	Femme	4.2
1991	Homme	12.6
1991	Femme	4.5
1992	Homme	12.2
1992	Femme	4.1
...
...
...
2016	Homme	5.8
2016	Femme	2.3
2017	Homme	5.6
2017	Femme	2.1
2018	Homme	5
2018	Femme	2.4
2019	Homme	4.7
2019	Femme	2.4
2020	Homme	4.7
2020	Femme	2.1

3.3 Résultats

La technique de la moyenne mobile sur trois ans est couramment employée pour atténuer les variations à court terme dans une série chronologique et ainsi faire ressortir la tendance globale de la série sur une période plus étendue. En observant la Figure 3.1 qui présente la série chronologique avec une moyenne mobile sur trois années du taux de décès par cirrhose de foie chez les hommes, on peut facilement constater que la tendance globale de la série chronologique est à la baisse. Cela suggère que le taux de décès par cirrhose de foie chez les hommes diminue progressivement au fil du temps.

En se référant à la Figure 3.2 qui présente la série chronologique avec une moyenne mobile sur 3 années du taux de décès par cirrhose de foie chez les femmes, on peut remarquer que la tendance générale de la série chronologique est à la baisse, bien que vers 2006, elle semble augmenter avant de baisser à nouveau en 2008. Cela suggère que le taux de décès par cirrhose de foie chez les femmes a connu une baisse globale entre 1990 et 2006, mais avec une reprise temporaire en 2006 suivie d'une diminution en 2008.

Afin de garantir la stabilité des tendances et des saisons dans le temps, il a été nécessaire d'appliquer la méthode de différenciation à nos deux séries chronologiques qui n'étaient pas stationnaires. Cette étape a permis de rendre les séries stationnaires avant de procéder aux projections futures.

Après avoir rendu les séries temporelles stationnaires, nous avons utilisé la méthode de modélisation

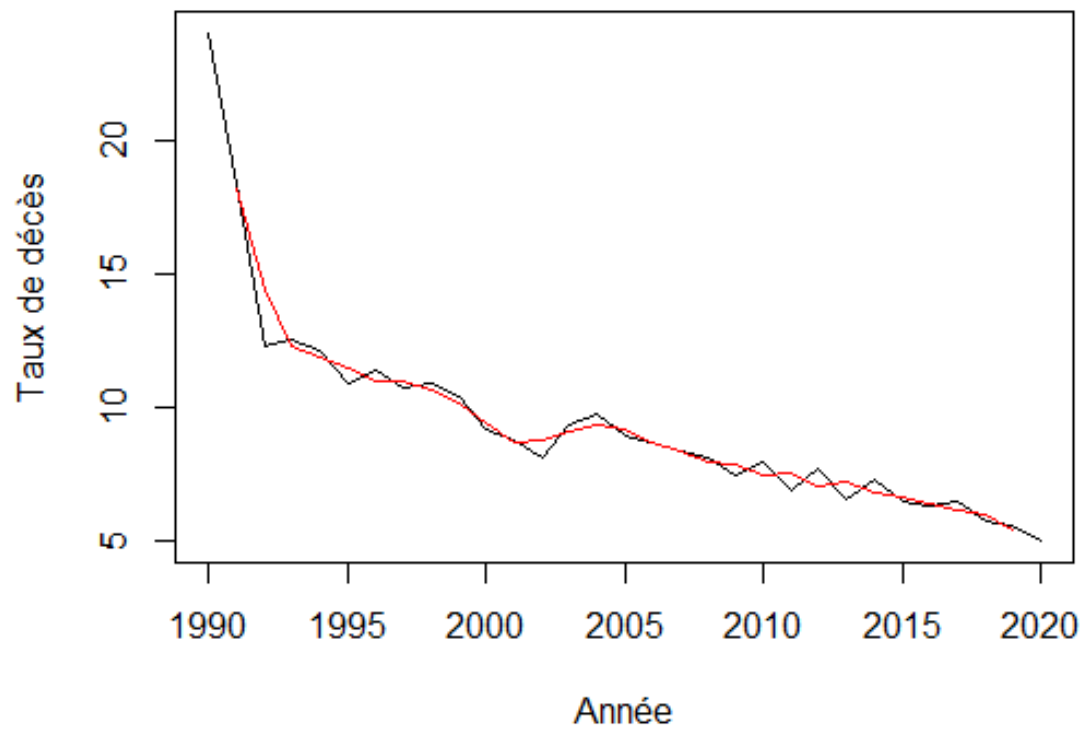


Figure 3.1: Taux de décès par cirrhose de foie chez les hommes (Moyenne mobile sur 3 années)

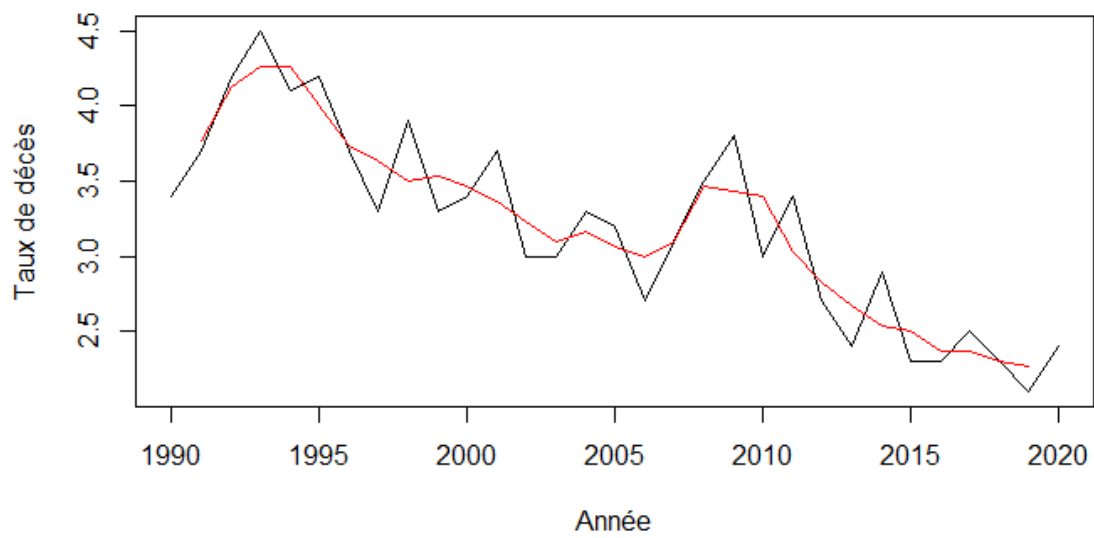


Figure 3.2: Taux de décès par cirrhose de foie chez les femmes (Moyenne mobile sur 3 années)

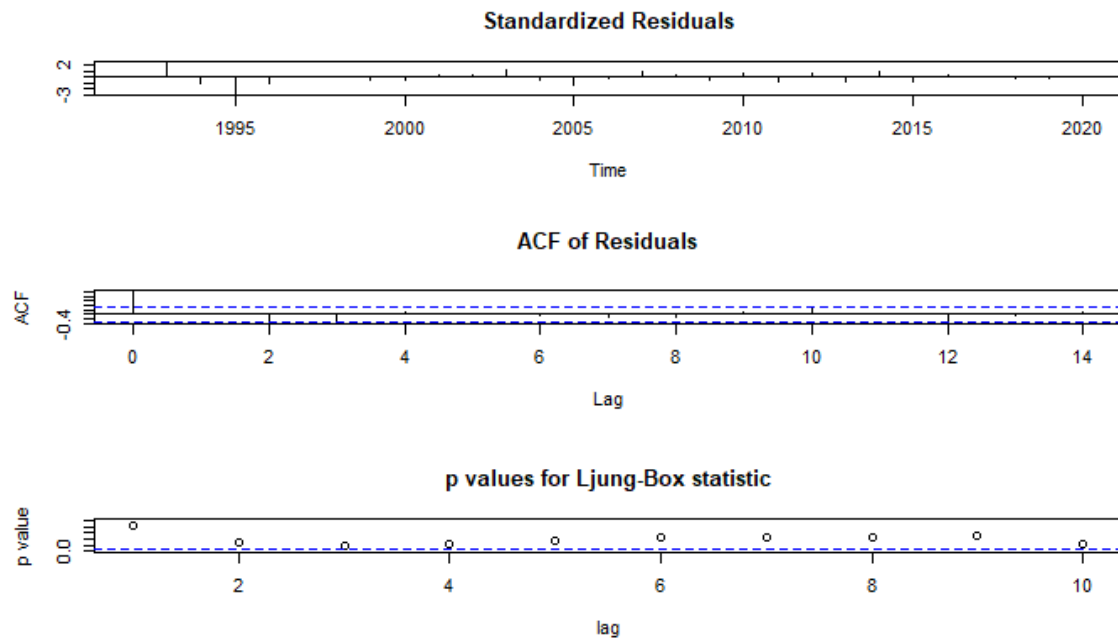


Figure 3.3: Diagnostic du modèle chez les hommes

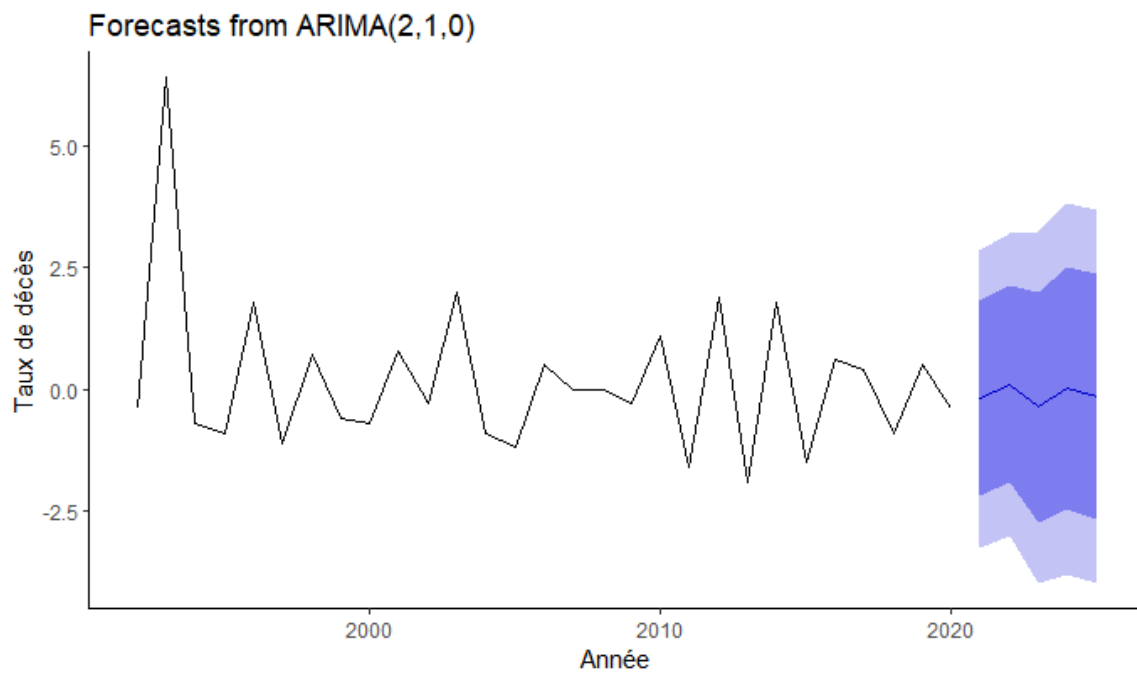


Figure 3.4: Prévisions du taux de décès par cirrhose du foie alcoolique chez les hommes

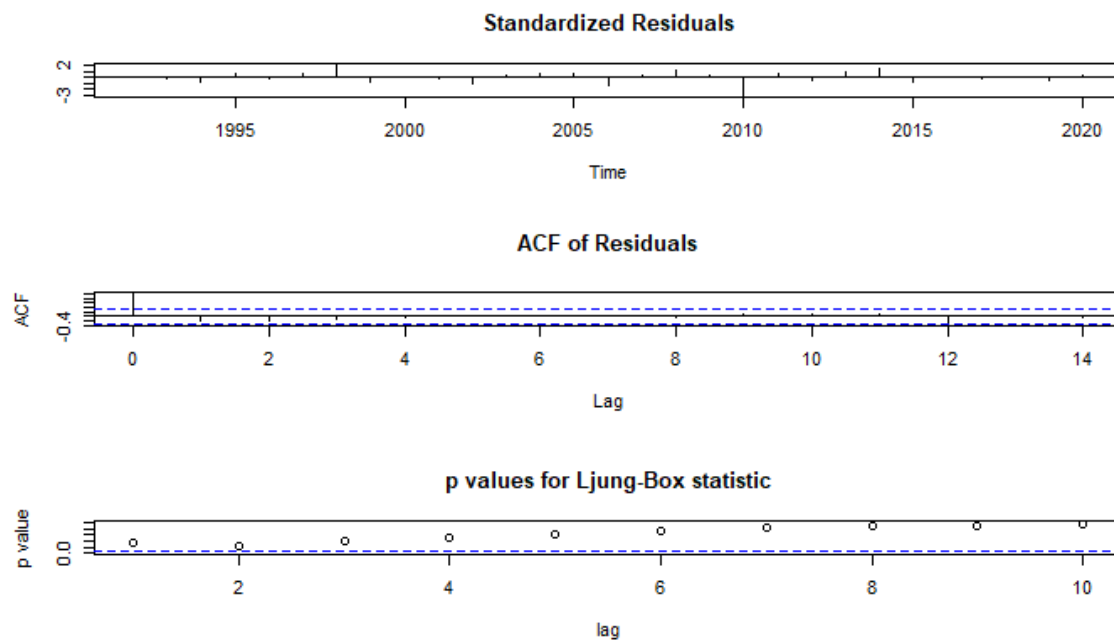


Figure 3.5: Diagnostic du modèle chez les femmes

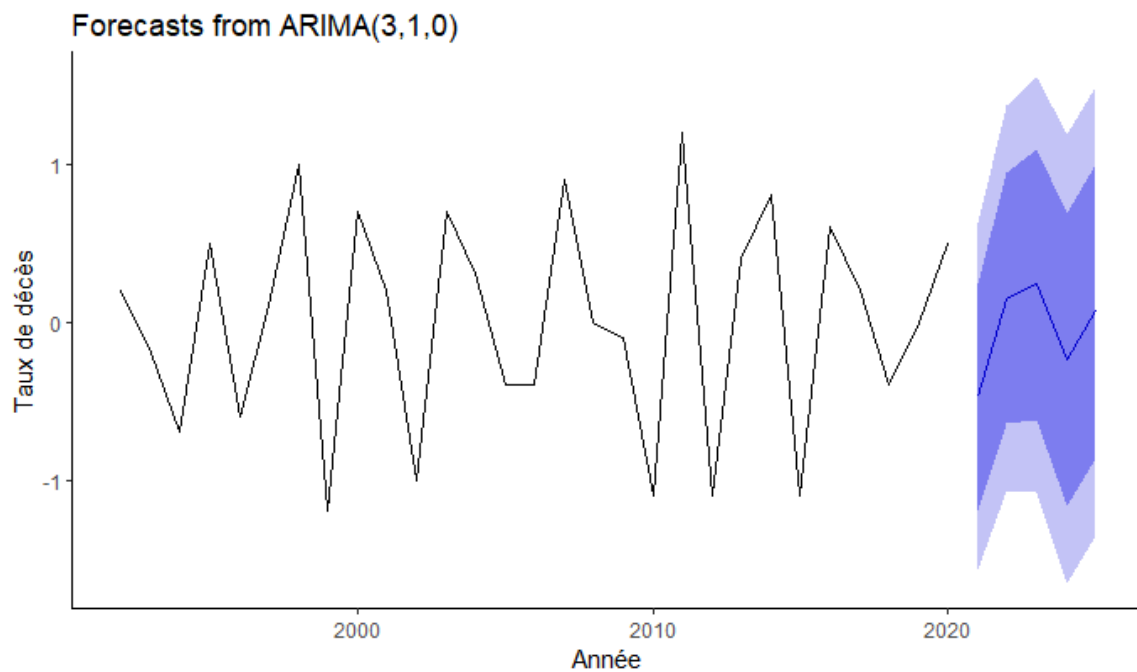


Figure 3.6: Prévisions du taux de décès par cirrhose du foie alcoolique chez les femmes

des séries chronologiques ARIMA pour générer des projections futures du taux de mortalité de la cirrhose de foie alcoolique (voir Figures 3.4 et 3.6). Nous avons constaté que le modèle ARIMA (2,1,0) semble être un bon ajustement pour la série chez les hommes, avec deux coefficients autorégressifs (AR) significatifs et un terme de moyenne mobile (MA) après avoir été différenciée deux fois. Pour les femmes, le modèle ARIMA (3,1,0) semble être un bon ajustement pour la série, avec trois coefficients autorégressifs (AR) significatifs et un terme de moyenne mobile (MA) après avoir été différenciée deux fois.

Les figures 3.3 et 3.5 confirment que nos modèles sont appropriés pour les séries chronologiques. Les résidus sont stationnaires et les graphiques ACF et PACF des résidus montrent qu'il n'y a pas d'autocorrélation résiduelle significative. Selon nos projections, le taux de mortalité causé par la cirrhose du foie devrait diminuer au cours des prochaines années, tant chez les femmes que chez les hommes.

3.4 Discussion

Les séries chronologiques pour les hommes et les femmes montrent une tendance à la baisse de la cirrhose du foie, ce qui est encourageant. Cependant, les hommes ont toujours un pourcentage plus élevé que les femmes, suggérant un schéma de consommation d'alcool plus important pour eux. Plusieurs facteurs pourraient être à l'origine de cette amélioration (toutefois notre analyse ne met pas en évidence des facteurs causales) de la santé, tels que l'adoption de modes de vie plus sains, l'amélioration des traitements et des soins de santé, une réduction de la consommation d'alcool et les campagnes de prévention.

La légère augmentation observée dans la série chronologique des femmes en 2006 peut être due à un facteur de risque spécifique à cette époque, tel qu'une consommation excessive d'alcool, une augmentation de la prévalence des hépatites virales ou d'autres maladies du foie. Pour mieux comprendre les causes de cette augmentation temporaire, des recherches supplémentaires sont nécessaires.

Enfin, si la tendance à la baisse du taux de mortalité lié à la cirrhose du foie se poursuit, cela pourrait se traduire par des avantages financiers pour le système de santé et une amélioration de la qualité de vie des patients.

Chapitre 4

Analyse de corrélation entre la consommation d'alcool et le taux de mortalité de la cirrhose du foie alcoolique

4.1 Introduction

La consommation excessive d'alcool est une des principales raisons de la cirrhose du foie, qui est une maladie chronique pouvant entraîner un taux de mortalité plus élevé. Il est donc important de comprendre comment la consommation d'alcool est liée au taux de mortalité de la cirrhose du foie afin de développer des stratégies efficaces de prévention et de traitement. L'analyse de corrélation entre la consommation d'alcool et le taux de mortalité de la cirrhose du foie peut fournir une meilleure compréhension de cette relation et aider à élaborer des stratégies plus efficaces pour réduire les risques de cette maladie grave et ses conséquences potentielles.

4.2 Méthodologie et données

Les données utilisées dans cette analyse comprennent des informations sur la mortalité due à la cirrhose du foie, présentées dans le tableau 3.1, ainsi que des données sur la consommation d'alcool (en % de la population de 15 ans et plus vivant en ménage privé) collectées auprès de l'OFS. Les données primaires sont disponible pour différents types de consommation (tous les jours, 3 à 6 fois par semaine, 1 à 2 fois par semaine et moins de 1 fois par semaine) et ont été utilisées pour les analyses présentées

dans le tableau 4.1. Pour chaque type de consommation, des vecteurs ont été créés pour les années 1990 à 2020 par intervalle de 1 an. Ensuite, une interpolation linéaire a été effectuée pour chaque sexe en utilisant les données existantes entre 1992 et 2017 pour obtenir des valeurs approximatives. Enfin, une régression linéaire a été appliquée aux données existantes pour extrapoler les données de consommation pour les années 1990, 1991, 2018, 2019 et 2020. Cette méthode a permis de garantir la validité et la fiabilité des résultats obtenus à partir des données primaires, qui ont ainsi été utilisées comme base solide pour extrapoler les données définitives. Ces données ont ensuite été regroupées dans le tableau (4.2) qui inclut l'année, le sexe, le taux de mortalité par cirrhose du foie, le taux de consommation d'alcool quotidienne, le taux de consommation d'alcool 3 à 6 fois par semaine, le taux de consommation d'alcool 1 à 2 fois par semaine et le taux de consommation d'alcool de moins de 1 fois par semaine. Le coefficient de corrélation de Pearson a été utilisé pour étudier la corrélation entre ces données et le test de Granger a été utilisé pour vérifier la significativité de corrélation.

Table 4.1: Taux consommation d'alcool en Suisse (OFS)

Année	Sexe	Tous les jours	3 à 6 par semaine	1 à 2 par semaine	Moins de 1 par semaine
1992	Homme	30.1	14.6	28.8	17.1
1992	Femme	11.5	6.6	25.6	34.1
1997	Homme	24.6	14.6	30.8	18.7
1997	Femme	10.1	6.4	24.3	33.5
2002	Homme	22.2	13.9	32.8	16.9
2002	Femme	10.0	3.1	26.5	27.0
2007	Homme	19.6	12.9	37.5	18.9
2007	Femme	9.0	6.2	29.4	32.8
2012	Homme	17.4	15.3	35.7	20.2
2012	Femme	8.8	8.3	29.1	31.9
2017	Homme	14.9	18.8	34.7	18.8
2017	Femme	7.1	10.6	31.6	27.4

4.3 Résultats

Les figures 4.1 et 4.2 donnent le taux de mortalité par cirrhose de foie et le taux de consommation d'alcool (par type de consommation) chez les hommes et respectivement chez les femmes. Après observation, une relation a été observée entre le taux de mortalité par cirrhose de foie et les différents types de consommation d'alcool. Le coefficient de corrélation de Pearson a été utilisé pour calculer la corrélation entre le taux de mortalité par cirrhose de foie et le taux de consommation d'alcool pour chaque type de consommation. Une corrélation positive élevée a été observée entre le taux de mortalité par cirrhose de foie et la consommation d'alcool journalière pour les hommes et les femmes (respectivement 0,977 et 0,882), indiquant une forte association positive entre les deux en Suisse

Table 4.2: Taux de mortalité par cirrhose de foie et consommation d'alcool

Année	Sexe	Taux de mortalité	Conso journalière	Conso 3 à 6	Conso 1 à 2	Conso 1
1990	Homme	12.3	29.4	13.2	29.3	17.1
1990	Femme	4.2	11.5	5.1	23.5	33.3
1991	Homme	12.6	28.8	13.3	29.6	17.2
1991	Femme	4.5	11.4	5.3	23.8	33.1
1992	Homme	12.2	30.1	14.6	28.8	17.1
1992	Femme	4.1	11.5	6.6	25.6	34.1
...
...
...
2017	Homme	5.6	14.9	18.8	34.7	18.8
2017	Femme	2.1	7.1	10.6	31.6	27.4
2018	Homme	5	13.8	16.2	37.7	19.8
2018	Femme	2.4	7.5	9.1	31.5	29.1
2019	Homme	4.7	13.3	16.3	37.9	19.9
2019	Femme	2.4	7.4	9.2	31.8	29.1
2020	Homme	4.7	12.7	16.4	38.3	19.9
2020	Femme	2.1	7.2	9.4	32	28.9

cependant le test de Granger a montré que nous ne disposons pas suffisamment de preuves statistiques pour soutenir que la consommation d'alcool journalière a un effet direct sur le taux de mortalité par cirrhose de foie . Pour une consommation d'alcool de moins d'une fois par semaine, une corrélation négative a été observée chez les hommes (-0,806) et une corrélation positive a été observée chez les femmes (0,666), suggérant respectivement une association négative et respectivement positive avec le taux de mortalité par cirrhose de foie en Suisse. Pour une consommation d'alcool de 1 à 2 fois par semaine, une forte corrélation négative a été observée chez les hommes et les femmes (respectivement -0,886 et -0,811), indiquant une forte association négative entre les deux en Suisse. Enfin, pour une consommation d'alcool de 3 à 6 fois par semaine, une forte corrélation négative a été observée chez les hommes et les femmes (respectivement -0,604 et -0,814), indiquant une forte association négative entre les deux en Suisse. Cependant, il est important de noter que la corrélation ne prouve pas une relation de causalité entre le taux de mortalité par cirrhose de foie et le taux de consommation d'alcool, car d'autres facteurs pourraient influencer cette relation et ne doivent pas être négligés.

4.4 Conclusion

Le coefficient de corrélation de Pearson appliqué à notre analyse a permis de montrer qu'il existe une corrélation entre le taux de mortalité dû à la cirrhose du foie et le taux de consommation d'alcool quotidien (journalier) en Suisse chez les hommes (0.977) et chez les femmes (0.882). Cependant, le test de Granger n'a pas pu fournir suffisamment de preuves statistiques pour soutenir l'idée que la

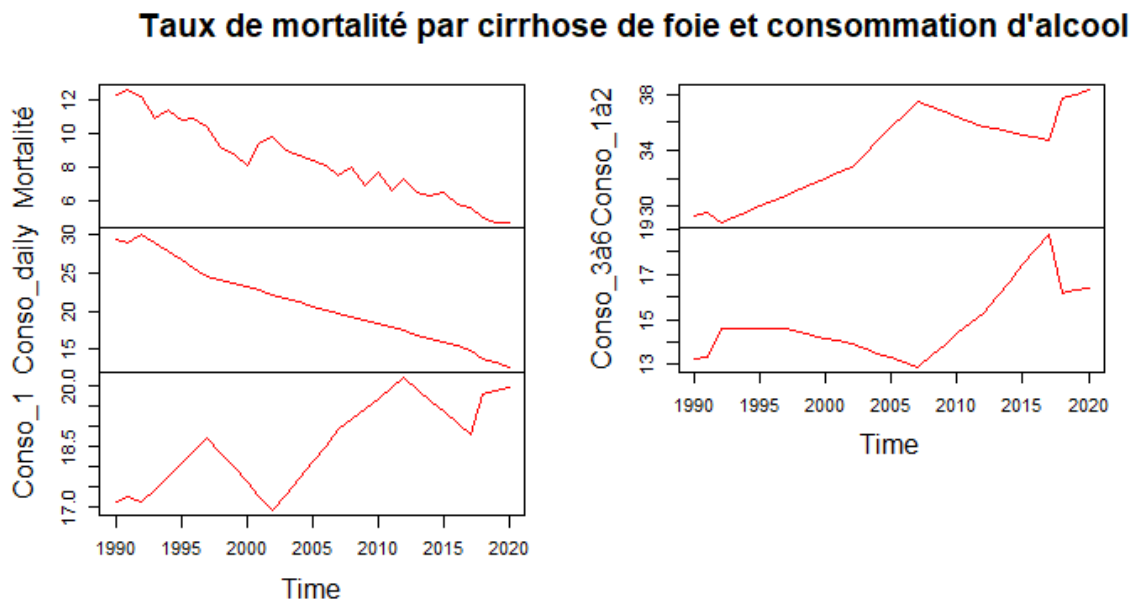


Figure 4.1: Taux de mortalité par cirrhose de foie et taux de consommation d'alcool chez les hommes

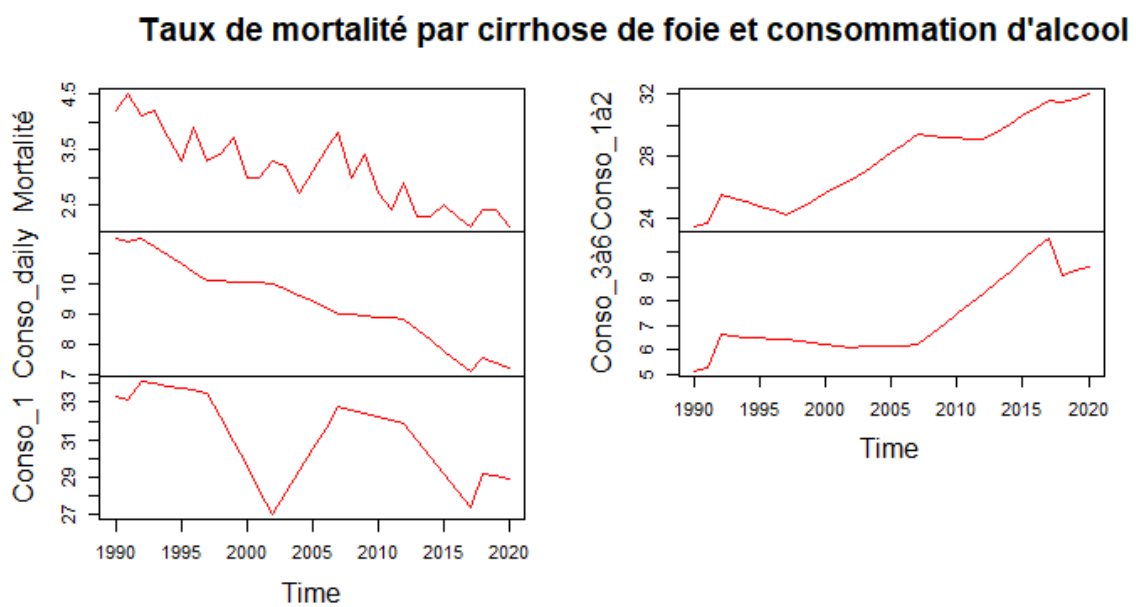


Figure 4.2: Taux de mortalité par cirrhose de foie et taux de consommation d'alcool chez les femmes

consommation d'alcool quotidienne a un effet direct sur le taux de mortalité par cirrhose du foie. Cela signifie que, bien qu'il y ait une corrélation entre ces variables, il n'y a pas suffisamment de preuves pour établir une relation de causalité dans la direction de la consommation d'alcool vers la mortalité par cirrhose du foie. En outre, il est important de souligner l'observation de cette corrélation entre le taux de mortalité par cirrhose du foie et le taux de consommation d'alcool quotidien. Cette observation met en évidence l'importance de sensibiliser le public aux dangers associés à une consommation excessive d'alcool et de mettre en place des politiques de santé publique efficaces pour réduire les taux de cirrhose du foie. Pour approfondir cette étude, il serait pertinent d'analyser davantage les facteurs contribuant à cette association et d'évaluer l'impact des mesures préventives et des politiques de santé publique.

Chapitre 5

Conclusion

En résumé, l'étude statistique menée pour évaluer l'efficacité des campagnes de prévention contre la consommation de substances légales ou illégales en Suisse a révélé plusieurs constatations. Tout d'abord, elle a souligné la difficulté de mesurer l'impact de ces campagnes sur les niveaux de consommation. Cependant, une diminution globale de la consommation de tabac et d'alcool a été observée chez la population suisse, avec une baisse plus marquée chez les hommes, tandis que la consommation de cannabis a augmenté chez les deux genres.

Dans un second temps, l'étude s'est intéressée spécifiquement aux taux de mortalité liés à la cirrhose du foie. Les résultats ont montré une baisse globale au fil des années, avec des projections futures indiquant une poursuite de cette tendance à la baisse. En outre, une corrélation a été établie entre le taux de mortalité dû à la cirrhose du foie et le taux de consommation d'alcool quotidien en Suisse, soulignant ainsi l'importance de sensibiliser le public aux dangers liés à la consommation excessive d'alcool et de mettre en place des politiques de santé publique efficaces pour réduire les taux de cirrhose du foie. Cependant, le test de Granger n'a pas pu fournir suffisamment de preuves statistiques pour soutenir l'idée que la consommation d'alcool quotidienne a un effet direct sur le taux de mortalité par cirrhose du foie. Cela signifie que, bien qu'il y ait une corrélation entre ces variables, il n'y a pas suffisamment de preuves pour établir une relation de causalité dans la direction de la consommation d'alcool vers la mortalité par cirrhose du foie. En d'autres termes, bien qu'il y ait une association entre ces variables, il n'y a pas de preuves solides permettant d'affirmer que la consommation d'alcool quotidienne influence directement le taux de mortalité par cirrhose du foie.

Annexe A

Annexe

A.1 Code R: chapitre 1

```
## Evolution de consommation de tabac par genre
### load the library and read the data
library(ggplot2)
library(readxl)

### load the data
OMS_data <- read_excel("Documents/OMS_data.xlsx")
OFSP_data <- read_excel("Documents/OFSP_data.xlsx")
Panel_data <- read_excel("Documents/Panel_data.xlsx")
neutre <- read_excel("Documents/neutre.xlsx")
Monitorage_data <- read_excel("Documents/Monitorage_data.xlsx")

### name the variable
a <- as.numeric(OMS_data$Msmokers_OMS)
b <- as.numeric(OFSP_data$Msmokers_OFSP)
c <- as.numeric(Panel_data$Msmokers_Panel)
d <- as.numeric(neutre$Msmokers_neutre)
e <- as.numeric(jules12$Msmokers_Monitorage)
f <- as.numeric(OMS_data$Wsmokers_OMS)
g <- as.numeric(OFSP_data$Wsmokers_OFSP)
h <- as.numeric(Panel_data$Wsmokers_Panel)
```

```

i <- as.numeric(Monitorage_data$Wsmokers_Monitorage)

### plot(graph) the evolution
LINES <- c("Homme" = "solid", "Femme" = "dotted")
Coul <- c("Monitorage" = "orange", "Panel"="green", "OFSP" ="blue", "OMS"="gray")
test <-ggplot()+

  geom_point(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=e,
  colour="Monitorage"))+
  geom_line(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=e,
  colour="Monitorage",linetype="Homme"))+
  geom_point(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=i,
  colour="Monitorage"))+
  geom_line(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=i,
  linetype="Femme",colour="Monitorage"))+
  geom_point(data=OMS_data,mapping=aes(x=year , y=a,colour="OMS"))+
  geom_line(data=OMS_data,mapping=aes(x=year , y=a,colour="OMS",
  linetype="Homme"))+
  geom_point(data=OMS_data,mapping=aes(x=year ,y=f,colour="OMS"))+
  geom_line(data=OMS_data,mapping=aes(x=year , y=f,linetype="Femme",
  colour="OMS"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b,colour="OFSP"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b,colour="OFSP",
  linetype="Homme"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g,colour="OFSP"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, linetype="Femme",
  colour="OFSP"))+
  geom_point(data=Panel_data,mapping=aes(x=year , y=c,colour="Panel"))+
  geom_line(data=Panel_data,mapping=aes(x=year , y=c,colour="Panel",
  linetype="Homme"))+
  geom_point(data=Panel_data,mapping=aes(x=year , y=h,colour="Panel"))+
  geom_line(data=Panel_data,mapping=aes(x=year , y=h, linetype="Femme",
  colour="Panel"))+
  geom_line(data=neutre,mapping=aes(x=year , y=d))+

```

```

scale_linetype_manual(values = LINES, name="Sexe:") +
scale_colour_manual(values = Coul, name="Source:") +
scale_y_continuous ( breaks = seq (0,40,10 ) ) +
scale_x_continuous ( breaks = seq (1990,2020,5 ) )
test+ylab("Pourcentage")+xlab("Année")+theme_classic()+
  theme(axis.title.y = element_text(margin = margin(t=0,r=15,b=0,l=0)))+
  theme(plot.margin = margin(1,1,1,1,"cm"))+
  theme(legend.text.align = 1, legend.position = "bottom")

## Evolution de consommation de tabac par categorie d'age et par genre
### Name of variable
a <- as.numeric(OFSP_data$'M15_24ans_smokers_OFSP')
z <- as.numeric(neutre$Msmokers_neutre)
c <- as.numeric(OFSP_data$'M25_34ans_smokers_OFSP')
e <- as.numeric(OFSP_data$'M35_44ans_smokers_OFSP')
g <- as.numeric(OFSP_data$'M45_54ans_smokers_OFSP')
j <- as.numeric(OFSP_data$'M55_64ans_smokers_OFSP')
l <- as.numeric(OFSP_data$'M65_74ans_smokers_OFSP')
n <- as.numeric(OFSP_data$'M75ans+_smokers_OFSP')
b <- as.numeric(OFSP_data$'W15_24ans_smokers_OFSP')
d <- as.numeric(OFSP_data$'W25_34ans_smokers_OFSP')
f <- as.numeric(OFSP_data$'W35_44ans_smokers_OFSP')
h <- as.numeric(OFSP_data$'W45_54ans_smokers_OFSP')
i <- as.numeric(OFSP_data$'W55_64ans_smokers_OFSP')
k <- as.numeric(OFSP_data$'W65_74ans_smokers_OFSP')
m <- as.numeric(OFSP_data$'W75ans+_smokers_OFSP')

LINES <- c("Homme" = "solid", "Femme" = "dotted")
test <- ggplot()+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=a, group=1,
  colour="15-24 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=a, linetype="Homme",
  colour="15-24 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b, group=1,

```

```

colour="15-24 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b, linetype="Femme",
colour="15-24 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=c, group=1,
colour="25-34 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=c, linetype="Homme",
colour="25-34 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=d, group=1,
colour="25-34 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=d, linetype="Femme",
colour="25-34 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=e, group=1,
colour="35-44 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=e, linetype="Homme",
colour="35-44 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=f, group=1,
colour="35-44 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=f, linetype="Femme",
colour="35-44 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, group=1,
colour="45-54 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, linetype="Homme",
colour="45-54 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=h, group=1,
colour="45-54 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=h, linetype="Femme",
colour="45-54 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=j, group=1,
colour="55-64 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=j, linetype="Homme",
colour="55-64 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=i, group=1,
colour="55-64 ans"))+

```

```

geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=i, linetype="Femme",
colour="55-64 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=l, group=1,
colour="65-74 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=l, linetype="Homme",
colour="65-74 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=k, group=1,
colour="65-74 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=k, linetype="Femme",
colour="65-74 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=n, group=1,
colour="75+ ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=n, linetype="Homme",
colour="75+ ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=m, group=1,
colour="75+ ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=m, linetype="Femme",
colour="75+ ans"))+
geom_line(data=neutre,mapping=aes(x=year , y=z, group=1))+
scale_linetype_manual(values = LINES, name="Sexe:")
scale_colour_manual(values = c("#1b98e0", "#353740", "pink", "green", "red",
"yellow", "purple"), name="Age:")
scale_y_continuous ( breaks = seq (0,40,10 ) ) +
scale_x_continuous ( breaks = seq (1990,2020,5 ) )
test+ylab("Pourcentage")+xlab("Année")+theme_classic()+
  theme(axis.title.y = element_text(margin = margin(t=0,r=15,b=0,l=0)))+
  theme(plot.margin = margin(1,1,1,1,"cm"))+
  theme(legend.text.align = 1, legend.position = "bottom")

## Evolution de consommation d'alcool par genre
### load the data
OFSP_data <- read_excel("Documents/OFSP_data.xlsx")
neutre <- read_excel("Documents/neutre.xlsx")
Monitorage_data <- read_excel("Documents/Monitorage_data.xlsx")

```

```

### name the variable

b <- as.numeric(OFSP_data$Msmokers_OFSP)
d <- as.numeric(neutre$Msmokers_neutre)
e <- as.numeric(Monitorage_data$Msmokers_Monitorage)
g <- as.numeric(OFSP_data$Wsmokers_OFSP)
i <- as.numeric(Monitorage_data$Wsmokers_Monitorage)

### plot(graph) the evolution

LINES <- c("Homme" = "solid", "Femme" = "dotted")
Coul <- c("Monitorage" = "orange", "OFSP" = "blue")
test <- ggplot()+

  geom_point(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=e,
  colour="Monitorage"))+
  geom_line(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=e,
  colour="Monitorage",linetype="Homme"))+
  geom_point(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=i,
  colour="Monitorage"))+
  geom_line(data=Monitorage_data,mapping=aes(x=year , y=i,
  linetype="Femme",colour="Monitorage"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b,colour="OFSP"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b,colour="OFSP",
  linetype="Homme"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g,colour="OFSP"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, linetype="Femme",
  colour="OFSP"))+
  geom_line(data=neutre,mapping=aes(x=year , y=d))+
  scale_linetype_manual(values = LINES, name="Sexe:") +
  scale_colour_manual(values = Coul, name="Source:") +
  scale_y_continuous ( breaks = seq (0,40,10 ) ) +
  scale_x_continuous ( breaks = seq (1990,2020,5 ) )
test+ylab("Pourcentage")+xlab("Année")+theme_classic()+

  theme(axis.title.y = element_text(margin = margin(t=0,r=15,b=0,l=0)))+

```

```

theme(plot.margin = margin(1,1,1,1,"cm"))+

theme(legend.text.align = 1, legend.position = "bottom")

## Evolution de consommation d'alacool par categorie d'age et par genre
### name of variable

a <- as.numeric(OFSP_data$'M15_24ans_smokers_OFSP')
z <- as.numeric(neutre$Msmokers_neutre)

c <- as.numeric(OFSP_data$'M25_34ans_smokers_OFSP')
e <- as.numeric(OFSP_data$'M35_44ans_smokers_OFSP')
g <- as.numeric(OFSP_data$'M45_54ans_smokers_OFSP')
j <- as.numeric(OFSP_data$'M55_64ans_smokers_OFSP')
l <- as.numeric(OFSP_data$'M65_74ans_smokers_OFSP')
n <- as.numeric(OFSP_data$'M75ans+_smokers_OFSP')

b <- as.numeric(OFSP_data$'W15_24ans_smokers_OFSP')
d <- as.numeric(OFSP_data$'W25_34ans_smokers_OFSP')
f <- as.numeric(OFSP_data$'W35_44ans_smokers_OFSP')
h <- as.numeric(OFSP_data$'W45_54ans_smokers_OFSP')
i <- as.numeric(OFSP_data$'W55_64ans_smokers_OFSP')
k <- as.numeric(OFSP_data$'W65_74ans_smokers_OFSP')
m <- as.numeric(OFSP_data$'W75ans+_smokers_OFSP')

LINES <- c("Homme" = "solid", "Femme" = "dotted")

test <-ggplot()+

  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=a, group=1,
  colour="15-24 ans"))+

  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=a, linetype="Homme",
  colour="15-24 ans"))+

  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b, group=1,
  colour="15-24 ans"))+

  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b, linetype="Femme",
  colour="15-24 ans"))+

  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=c, group=1,
  colour="25-34 ans"))+

  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=c, linetype="Homme",

```



```

colour="25-34 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=d, group=1,
colour="25-34 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=d, linetype="Femme",
colour="25-34 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=e, group=1,
colour="35-44 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=e, linetype="Homme",
colour="35-44 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=f, group=1,
colour="35-44 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=f, linetype="Femme",
colour="35-44 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, group=1,
colour="45-54 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, linetype="Homme",
colour="45-54 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=h, group=1,
colour="45-54 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=h, linetype="Femme",
colour="45-54 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=j, group=1,
colour="55-64 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=j, linetype="Homme",
colour="55-64 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=i, group=1,
colour="55-64 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=i, linetype="Femme",
colour="55-64 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=l, group=1,
colour="65-74 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=l, linetype="Homme",
colour="65-74 ans"))+

```

```

geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=k, group=1,
colour="65-74 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=k, linetype="Femme",
colour="65-74 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=n, group=1,
colour="75+ ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=n, linetype="Homme",
colour="75+ ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=m, group=1,
colour="75+ ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=m, linetype="Femme",
colour="75+ ans"))+
geom_line(data=neutre,mapping=aes(x=year , y=z, group=1))+
scale_linetype_manual(values = LINES, name="Sexe:") +
scale_colour_manual(values = c("#1b98e0", "#353740", "pink", "green", "red",
"yellow", "purple"), name="Age:") +
scale_y_continuous ( breaks = seq (0,40,10 ) ) +
scale_x_continuous ( breaks = seq (1990,2020,5 ) )
test+ylab("Pourcentage")+xlab("Année")+theme_classic()+
  theme(axis.title.y = element_text(margin = margin(t=0,r=15,b=0,l=0)))+
  theme(plot.margin = margin(1,1,1,1,"cm"))+
  theme(legend.text.align = 1, legend.position = "bottom")

## Evolution de consommation de cannabis par genre
### load the data
OFSP_data <- read_excel("Documents/OFSP_data.xlsx")
neutre <- read_excel("Documents/neutre.xlsx")

### name the variable
b <- as.numeric(OFSP_data$Msmokers_OFSP)
d <- as.numeric(neutre$Msmokers_neutre)
g <- as.numeric(OFSP_data$Wsmokers_OFSP)

### plot(graph) the evolution

```

```

LINES <- c("Homme" = "solid", "Femme" = "dotted")
Coul <- c("OFSP" = "blue")
test <- ggplot()+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b,colour="OFSP"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b,colour="OFSP",
  linetype="Homme"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g,colour="OFSP"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, linetype="Femme",
  colour="OFSP"))+
  geom_line(data=neutre,mapping=aes(x=year , y=d))+
  scale_linetype_manual(values = LINES, name="Sexe:") +
  scale_colour_manual(values = Coul, name="Source:") +
  scale_y_continuous ( breaks = seq (0,40,10 ) ) +
  scale_x_continuous ( breaks = seq (1990,2020,5 ) )
test+ylab("Pourcentage")+xlab("Année")+theme_classic()+
  theme(axis.title.y = element_text(margin = margin(t=0,r=15,b=0,l=0)))+
  theme(plot.margin = margin(1,1,1,1,"cm"))+
  theme(legend.text.align = 1, legend.position = "bottom")

## Evolution de consommation de cannabis par categorie d'age et par genre
### name of variable
a <- as.numeric(OFSP_data$'M15_24ans_smokers_OFSP')
z <- as.numeric(neutre$Msmokers_neutre)
c <- as.numeric(OFSP_data$'M25_34ans_smokers_OFSP')
e <- as.numeric(OFSP_data$'M35_44ans_smokers_OFSP')
g <- as.numeric(OFSP_data$'M45_54ans_smokers_OFSP')
j <- as.numeric(OFSP_data$'M55_64ans_smokers_OFSP')
l <- as.numeric(OFSP_data$'M65_74ans_smokers_OFSP')
n <- as.numeric(OFSP_data$'M75ans+_smokers_OFSP')
b <- as.numeric(OFSP_data$'W15_24ans_smokers_OFSP')
d <- as.numeric(OFSP_data$'W25_34ans_smokers_OFSP')
f <- as.numeric(OFSP_data$'W35_44ans_smokers_OFSP')
h <- as.numeric(OFSP_data$'W45_54ans_smokers_OFSP')
i <- as.numeric(OFSP_data$'W55_64ans_smokers_OFSP')

```

```

LINES <- c("Homme" = "solid", "Femme" = "dotted")
test <-ggplot()+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=a, group=1,
  colour="15-24 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=a, linetype="Homme",
  colour="15-24 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b, group=1,
  colour="15-24 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=b, linetype="Femme",
  colour="15-24 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=c, group=1,
  colour="25-34 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=c, linetype="Homme",
  colour="25-34 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=d, group=1,
  colour="25-34 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=d, linetype="Femme",
  colour="25-34 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=e, group=1,
  colour="35-44 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=e, linetype="Homme",
  colour="35-44 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=f, group=1,
  colour="35-44 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=f, linetype="Femme",
  colour="35-44 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, group=1,
  colour="45-54 ans"))+
  geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=g, linetype="Homme",
  colour="45-54 ans"))+
  geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=h, group=1,

```

```

colour="45-54 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=h, linetype="Femme",
colour="45-54 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=j, group=1,
colour="55-64 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=j, linetype="Homme",
colour="55-64 ans"))+
geom_point(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=i, group=1,
colour="55-64 ans"))+
geom_line(data=OFSP_data,mapping=aes(x=year , y=i, linetype="Femme",
colour="55-64 ans"))+
geom_line(data=neutre,mapping=aes(x=year , y=z, group=1))+
scale_linetype_manual(values = LINES, name="Sexe:")
scale_colour_manual(values = c("#1b98e0", "#353740", "pink", "green", "red",
"yellow", "purple"), name="Age")+
scale_y_continuous ( breaks = seq (0,40,10 ) ) +
scale_x_continuous ( breaks = seq (1990,2020,5 ) )
test+ylab("Pourcentage")+xlab("Année")+theme_classic()+
  theme(axis.title.y = element_text(margin = margin(t=0,r=15,b=0,l=0)))+
  theme(plot.margin = margin(1,1,1,1,"cm"))+
  theme(legend.text.align = 1, legend.position = "bottom")

```

A.2 Code R: chapitre 3

```

## Analyse des tendances du taux de mortalité de la cirrhose du foie
### Charger les bibliotheques
library(forecast)
library(readxl)
library(ggplot2)
library(tseries)

### Read data
data <- read_excel("Taux de mortalite par cirrhose de foie.xlsx")

```

```

### Convertir la colonne Annee en date
data$Annee <- as.Date(paste(data$Annee, "-01-01", sep = ""))

### Split data by gender
data_male <- subset(data, data$Sexe == "M")
data_female <- subset(data, data$Sexe == "F")

### Creer une serie chronologique a partir des donnees
data_ts <- ts(data$Cirrhose_du_foie_alcoolique, start = c(1990, 1),
end = c(2020), frequency = 1)
plot(data_ts)

### Decomposer la serie chronologique pour voir les tendances et la saisonalite
### par moyenne mobile
ma_data <- ma(data_ts, order = 3)

### Afficher le graphique de la serie chronologique et de ses composantes
plot(data_ts, main="Serie chronologique avec une moyenne mobile sur 3 annees")
lines(ma_data, col="red")

### Tester la stationnarite de la serie chronologique
adf.test(data_ts)

### Modele ARIMA
cirrhose_arima <- auto.arima(data_ts)
cirrhose_arima_fc <- forecast(cirrhose_arima, h = 5)

### diagnostic du modele
tsdiag(cirrhose_arima)

### Afficher les previsions pour les annees 2021-2025
autoplot(cirrhose_arima_fc) + xlab("Annee") + ylab("Taux de deces") + theme_classic() + ggtitle

```

```

### Modele de tendance

cirrhose_lm <- lm(Cirrhose_du_foie_alcoolique ~ Annee, data = data)
cirrhose_tendance <- predict(cirrhose_lm, newdata = data.frame(Annee =
seq(as.Date("2021-01-01"), as.Date("2025-01-01"), by = "year")))
cirrhose_tendance_ts <- ts(cirrhose_tendance, start = c(2021, 1), frequency = 1)

### Afficher les previsions pour les annees 2021-2025

autoplot(cirrhose_tendance_ts) + xlab("Annee") + ylab("Nombre de deces") +
ggtitle("Previsions pour la cirrhose du foie alcoolique en utilisant
le modele de tendance")

## chez les hommes

### Creer une serie chronologique a partir des donnees

data_male_ts <- ts(data_male$Cirrhose_du_foie_alcoolique, start = c(1990, 1)
,end = c(2020),
frequency = 1)

plot(data_male_ts,type="l", xlab="Annee", ylab="Taux de deces")
lines(ma_data, col="red")

### Decomposer la serie chronologique pour voir les tendances et les saisons
### par moyenne mobile

ma_data <- ma(data_male_ts, order = 3)

### Afficher le graphique de la serie chronologique et de ses composantes

plot(data_male_ts, main="Serie chronologique avec une moyenne
mobile sur 3 annees")
lines(ma_data, col="red")

### Tester la stationnarite de la serie chronologique

adf.test(data_male_ts)

### p-value grand que 0.005, application de la difference premiere

### Appliquer la difference premiere

```

```

diff_data <- diff(data_male_ts, differences = 1)
adf_test <- adf.test(diff_data)
print(adf_test)

### Si la serie differenciee n'est pas stationnaire,
### appliquer une difference supplementaire
if(adf_test$p.value >= 0.05){
  diff_data <- diff(diff_data, differences = 1)
}

### Verifier a nouveau si la serie differenciee est stationnaire
adf_test <- adf.test(diff_data)
print(adf_test)

### Modele ARIMA
cirrhoseM_arima <- auto.arima(diff_data, d=1)
cirrhoseM_arima_fc <- forecast(cirrhoseM_arima, h = 5)

### diagnostic du modele
tsdiag(cirrhoseM_arima)

### Afficher les previsions pour les annees 2021-2025
autoplot(cirrhoseM_arima_fc) + xlab("Annee") + ylab("Taux de deces")
+ theme_classic() + ggtitle("Previsions pour la cirrhose
du foie alcoolique chez les hommes")

### Modele de tendance
cirrhoseM_lm <- lm(Cirrhose_du_foie_alcoolique ~ Annee, data = data_male)
cirrhoseM_tendance <- predict(cirrhoseM_lm, newdata = data.frame
(Annee = seq(as.Date("2021-01-01"), as.Date("2025-01-01"), by = "year")))
cirrhoseM_tendance_ts <- ts(cirrhoseM_tendance, start = c(2021, 1), frequency = 1)

### Afficher les previsions pour les annees 2021-2025
autoplot(cirrhoseM_tendance_ts) + xlab("Annee") + ylab("Taux de deces") +

```



```

ggtitle("Previsions pour la cirrhose du foie alcoolique en
utilisant le modele de tendance")

## femme

### Creer une serie chronologique a partir des donnees
data_female_ts <- ts(data_female$Cirrhose_du_foie_alcoolique, start = c(1990, 1)
,end = c(2020), frequency = 1)
plot(data_female_ts,type="l", xlab="Annee", ylab="Taux de deces")
lines(ma_data, col="red")

### Decomposer la serie chronologique pour voir les tendances et les
### saisons par moyenne mobile
ma_data <- ma(data_female_ts, order = 3)

### Afficher le graphique de la serie chronologique et de ses composantes
plot(data_female_ts, main="Serie chronologique avec une moyenne
mobile sur 3 annees")
lines(ma_data, col="red")

### Tester la stationnarite de la serie chronologique
adf.test(data_female_ts)

### p-value grand que 0.005, application de la difference premiere

### Appliquer la difference premiere
diff_data <- diff(data_female_ts, differences = 1)
adf_test <- adf.test(diff_data)
print(adf_test)

### Si la serie differenciee n'est pas stationnaire,
### appliquer une difference supplementaire
if(adf_test$p.value >= 0.05){
  diff_data <- diff(diff_data, differences = 1)
}

```

```

### Verifier si la série differenciee est stationnaire

adf_test <- adf.test(diff_data)

print(adf_test)


### Modele ARIMA

cirrhoseF_arima <- auto.arima(diff_data, d=1)

cirrhoseF_arima_fc <- forecast(cirrhoseF_arima, h = 5)


### diagnostic du modele

tsdiag(cirrhoseF_arima)


### Afficher les previsions pour les annees 2021-2025

autoplot(cirrhoseF_arima_fc) + xlab("Annee") + ylab("Taux de deces") +
theme_classic() + ggtitle("Previsions pour la cirrhose du
foie alcoolique chez les femmes")


### Modele de tendance

cirrhoseF_lm <- lm(Cirrhose_du_foie_alcoolique ~ Annee, data = data_female)

cirrhoseF_tendance <- predict(cirrhoseF_lm, newdata = data.frame
(Annee = seq(as.Date("2021-01-01"), as.Date("2025-01-01"), by = "year")))

cirrhoseF_tendance_ts <- ts(cirrhoseF_tendance, start = c(2021, 1),
frequency = 1)


### Afficher les previsions pour les annees 2021-2025

autoplot(cirrhoseF_tendance_ts) + xlab("Annee") + ylab("Taux de deces") +
ggtitle("Previsions pour la cirrhose du foie alcoolique en utilisant
le modele de tendance")


### Forecast for each series

forecast_all <- forecast(cirrhose_arima_fc, h = 5)

forecast_male <- forecast(cirrhoseM_arima_fc, h = 5)

forecast_female <- forecast(cirrhoseF_arima_fc, h = 5)

```

```
### Print forecasts
print(forecast_all)
print(forecast_male)
print(forecast_female)
```

A.3 Code R: chapitre 4

```
## Analyse de corrélation entre la consommation d'alcool et le taux de mortalité
## de la cirrhose du foie alcoolique
### load libraries
library(zoo)
library(boot)

### Charger les donnees d'origine
data <- read_excel("tous les jours.xlsx")

### Creer un vecteur avec les annees de 1990 a 2020, par intervalles de 1 an
annees <- seq(1990, 2020, by = 1)

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992 et 2017
## pour les hommes
conso_interp_H <- approx(data$Annee, data$Hommes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpolees
conso_totale_H <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_H = conso_interp_H$y
)

### Extrapoler les données pour les années avant 1992 et après 2017
extrapolation_debut_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset(conso_totale_H,
annee >= 1992))
conso_totale_H <- rbind(
```

```

data.frame(
  annee = seq(1990, 1991),
  conso_H = predict(extrapolation_debut_H, newdata = data.frame
    (annee = seq(1990, 1991)))
),
conso_totale_H
)
extrapolation_fin_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset
(conso_totale_H, annee <= 2017))
conso_totale_H <- rbind(
  conso_totale_H,
  data.frame(
    annee = seq(2018, 2020),
    conso_H = predict(extrapolation_fin_H, newdata = data.frame
      (annee = seq(2018, 2020)))
  )
)

### Afficher les donnees interpolees et extrapolees
print(conso_totale_H)

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992
### et 2017 pour les femmes
conso_interp_F <- approx(data$Annee, data$Femmes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpolees
conso_totale_F <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_F = conso_interp_F$y
)

### Extrapoler les données pour les années avant 1992 et après 2017
extrapolation_debut_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,

```

```

annee >= 1992))
conso_totale_F <- rbind(
  data.frame(
    annee = seq(1990, 1991),
    conso_F = predict(extrapolation_debut_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(1990, 1991)))
  ),
  conso_totale_F
)
extrapolation_fin_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,
annee <= 2017))
conso_totale_F <- rbind(
  conso_totale_F,
  data.frame(
    annee = seq(2018, 2020),
    conso_F = predict(extrapolation_fin_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(2018, 2020)))
  )
)

### Afficher les données interpolées et extrapolées
print(conso_totale_F)

### charger le package 'openxlsx'
library(openxlsx)

conso_totale <- data.frame(conso_totale_F$annee, conso_totale_H$conso_H,
conso_totale_F$conso_F)

### supprimer les lignes contenant les valeurs manquantes
conso_totale <- na.omit(conso_totale)

### exporter la table en format Excel

```

```

write.xlsx(conso_totale, "sim_tousLesJours.xlsx", rowNames = FALSE)

### Charger les donnees d'origine 1 a 2 fois par semaine
data <- read_excel("1 à 2fois par semaine.xlsx")

### Creer un vecteur avec les annees de 1990 a 2020, par intervalles de 1 an
annees <- seq(1990, 2020, by = 1)

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992 et
### 2017 pour les hommes
conso_interp_H <- approx(data$Annee, data$Hommes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpoles
conso_totale_H <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_H = conso_interp_H$y
)

### Extrapoler les données pour les années avant 1992 et après 2017
extrapolation_debut_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset(conso_totale_H,
annee >= 1992))
conso_totale_H <- rbind(
  data.frame(
    annee = seq(1990, 1991),
    conso_H = predict(extrapolation_debut_H, newdata = data.frame
      (annee = seq(1990, 1991)))
  ),
  conso_totale_H
)
extrapolation_fin_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset(conso_totale_H,
annee <= 2017))
conso_totale_H <- rbind(
  conso_totale_H,

```

```

data.frame(
  annee = seq(2018, 2020),
  conso_H = predict(extrapolation_fin_H, newdata = data.frame
    (annee = seq(2018, 2020)))
)
)

### Afficher les donnees interpolees et extrapolees
print(conso_totale_H)

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992 et
### 2017 pour les femmes
conso_interp_F <- approx(data$Annee, data$Femmes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpolees
conso_totale_F <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_F = conso_interp_F$y
)

### Extrapoler les donnees pour les annees avant 1992 et apres 2017
extrapolation_debut_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,
annee >= 1992))
conso_totale_F <- rbind(
  data.frame(
    annee = seq(1990, 1991),
    conso_F = predict(extrapolation_debut_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(1990, 1991)))
  ),
  conso_totale_F
)
extrapolation_fin_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,
annee <= 2017))

```

```

conso_totale_F <- rbind(
  conso_totale_F,
  data.frame(
    annee = seq(2018, 2020),
    conso_F = predict(extrapolation_fin_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(2018, 2020)))
  )
)

### Afficher les donnees interpolées et extrapolées
print(conso_totale_F)

### charger le package 'openxlsx'
library(openxlsx)

conso_totale <- data.frame(conso_totale_F$annee, conso_totale_H$conso_H,
  conso_totale_F$conso_F)

### supprimer les lignes contenant les valeurs manquantes
conso_totale <- na.omit(conso_totale)

### exporter la table en format Excel
write.xlsx(conso_totale, "sim_1à2fois.xlsx", rowNames = FALSE)

### Charger les donnees d'origine 3 a 6 fois par semaine
data <- read_excel("3 à 6 fois par semaine.xltx")

### Creer un vecteur avec les annees de 1990 a 2020, par intervalles de 1 an
annees <- seq(1990, 2020, by = 1)

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992 et

```



```

### 2017 pour les hommes
conso_interp_H <- approx(data$Année, data$Hommes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpolatees
conso_totale_H <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_H = conso_interp_H$y
)

### Extrapoler les donnees pour les annees avant 1992 et apres 2017
extrapolation_debut_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset(conso_totale_H,
annee >= 1992))
conso_totale_H <- rbind(
  data.frame(
    annee = seq(1990, 1991),
    conso_H = predict(extrapolation_debut_H, newdata = data.frame
      (annee = seq(1990, 1991)))
  ),
  conso_totale_H
)
extrapolation_fin_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset(conso_totale_H,
annee <= 2017))
conso_totale_H <- rbind(
  conso_totale_H,
  data.frame(
    annee = seq(2018, 2020),
    conso_H = predict(extrapolation_fin_H, newdata = data.frame
      (annee = seq(2018, 2020)))
  )
)

### Afficher les donnees interpolatees et extrapolees
print(conso_totale_H)

```

```

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992
### et 2017 pour les femmes
conso_interp_F <- approx(data$Annee, data$Femmes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpolatees
conso_totale_F <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_F = conso_interp_F$y
)

### Extrapoler les donnees pour les annees avant 1992 et apres 2017
extrapolation_debut_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,
annee >= 1992))
conso_totale_F <- rbind(
  data.frame(
    annee = seq(1990, 1991),
    conso_F = predict(extrapolation_debut_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(1990, 1991)))
  ),
  conso_totale_F
)
extrapolation_fin_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,
annee <= 2017))
conso_totale_F <- rbind(
  conso_totale_F,
  data.frame(
    annee = seq(2018, 2020),
    conso_F = predict(extrapolation_fin_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(2018, 2020)))
  )
)

```

```

### Afficher les donnees interpolées et extrapolées
print(conso_totale_F)

### charger le package 'openxlsx'
library(openxlsx)

conso_totale <- data.frame(conso_totale_F$annee, conso_totale_H$conso_H,
conso_totale_F$conso_F)

### supprimer les lignes contenant les valeurs manquantes
conso_totale <- na.omit(conso_totale)

### exporter la table en format Excel
write.xlsx(conso_totale, "sim_3a6fois.xlsx", rowNames = FALSE)

### Charger les donnees d'origine Moins de 1 fois par semaine
data <- read_excel("Moins de 1 fois par semaine.xlsx")

### Creer un vecteur avec les annees de 1990 a 2020, par intervalles de 1 an
annees <- seq(1990, 2020, by = 1)

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992
### et 2017 pour les hommes
conso_interp_H <- approx(data$Annee, data$Hommes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpolées
conso_totale_H <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_H = conso_interp_H$y
)

### Extrapoler les donnees pour les annees avant 1992 et apres 2017

```

```

extrapolation_debut_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset(conso_totale_H,
annee >= 1992))
conso_totale_H <- rbind(
  data.frame(
    annee = seq(1990, 1991),
    conso_H = predict(extrapolation_debut_H, newdata = data.frame
      (annee = seq(1990, 1991)))
  ),
  conso_totale_H
)
extrapolation_fin_H <- lm(conso_H ~ annee, data = subset(conso_totale_H,
annee <= 2017))
conso_totale_H <- rbind(
  conso_totale_H,
  data.frame(
    annee = seq(2018, 2020),
    conso_H = predict(extrapolation_fin_H, newdata = data.frame
      (annee = seq(2018, 2020)))
  )
)

### Afficher les donnees interpolatees et extrapolees
print(conso_totale_H)

### Interpoler les donnees manquantes pour chaque annee entre 1992
### et 2017 pour les femmes
conso_interp_F <- approx(data$Annee, data$Femmes, xout = annees)

### Creer un nouveau dataframe avec les donnees interpolatees
conso_totale_F <- data.frame(
  annee = annees,
  conso_F = conso_interp_F$y
)

```

```

### Extrapoler les donnees pour les annees avant 1992 et apres 2017
extrapolation_debut_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,
annee >= 1992))
conso_totale_F <- rbind(
  data.frame(
    annee = seq(1990, 1991),
    conso_F = predict(extrapolation_debut_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(1990, 1991)))
  ),
  conso_totale_F
)
extrapolation_fin_F <- lm(conso_F ~ annee, data = subset(conso_totale_F,
annee <= 2017))
conso_totale_F <- rbind(
  conso_totale_F,
  data.frame(
    annee = seq(2018, 2020),
    conso_F = predict(extrapolation_fin_F, newdata = data.frame
      (annee = seq(2018, 2020)))
  )
)

### Afficher les donnees interpolees et extrapolees
print(conso_totale_F)

### charger le package 'openxlsx'
library(openxlsx)

conso_totale <- data.frame(conso_totale_F$annee, conso_totale_H$conso_H,
conso_totale_F$conso_F)

### supprimer les lignes contenant les valeurs manquantes

```

```

conso_totale <- na.omit(conso_totale)

### exporter la table en format Excel
write.xlsx(conso_totale, "sim_1fois.xlsx", rowNames = FALSE)

### Analyse de correlation

### Charger les donnees
donnees <- read_excel("Cirrhose_Alcool.xlsx")

### Separer les donnees par sexe
donnees_M <- subset(donnees, donnees$Sexe == "M")
donnees_F <- subset(donnees, donnees$Sexe == "F")

### selection des variables
Mortalite <- donnees_M$Mortalite_cirrhose
Conso_daily <- donnees_M$Conso_journaliere
Conso_3a6 <- donnees_M$Conso_3a6_par_semaine
Conso_1a2 <- donnees_M$Conso_1a2_par_semaine
Conso_1 <- donnees_M$Conso_moins_de1par_semaine

### transformation de serie temporelles

Mortalite <- ts(Mortalite, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_daily <- ts(Conso_daily, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_3a6 <- ts(Conso_3a6, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_1a2 <- ts(Conso_1a2, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_1 <- ts(Conso_1, start = 1990, end=2020, frequency = 1)

data <- data.frame(Mortalite,Conso_daily,Conso_1,Conso_1a2,Conso_3a6)

### visualisation

```

```

plot.ts(data, col="red", main="Taux de mortalite par cirrhose de foie
et consommation d'alcool")

### on observe la possibilite d'une relation postive entre la mortalite
### et le taux de consommation journalier de l'alcool
### et une relation negative entre le taux de mortalite et les autres types
### de consommation d'alcool.

### Calculer le coefficient de correlation donnees de mortalite et consommation
correlation <- cor(data, method = "pearson")
print(correlation)

### selection des variables
Mortalite <- donnees_F$Mortalite_cirrhose
Conso_daily <- donnees_F$Conso_journaliere
Conso_3a6 <- donnees_F$Conso_3a6_par_semaine
Conso_1a2 <- donnees_F$Conso_1a2_par_semaine
Conso_1 <- donnees_F$Conso_moins_de1par_semaine

### transformation de serie temporelles

Mortalite <- ts(Mortalite, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_daily <- ts(Conso_daily, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_3a6 <- ts(Conso_3a6, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_1a2 <- ts(Conso_1a2, start = 1990, end=2020, frequency = 1)
Conso_1 <- ts(Conso_1, start = 1990, end=2020, frequency = 1)

data <- data.frame(Mortalite,Conso_daily,Conso_1,Conso_1a2,Conso_3a6)

### visualisation
plot.ts(data, col="red", main="Taux de mortalite par cirrhose de foie
et consommation d'alcool")

```

```

### on observe une relation postive entre la mortalite et
### le taux de consommation journalier de l'alcool
### et une relation negative entre le taux de mortalite et les autres types
### de consommation d'alcool.

# Calculer le coefficient de correlation donnees de mortalite et cosumption
correlation <- cor(data, method = "pearson")
print(correlation)

# Application du test de Granger
# Chargement des packages nécessaires
library(lmtest)
library(dplyr)

# Chargement des données
data <- read_excel("Cirrhose_Alcool.xlsx")

# Separer les donnees par sexe
data_M <- subset(data, data$Sexe == "M")
data_F <- subset(data, data$Sexe == "F")

# Checking stationnary and use them for testing
data_M$Mortalité_cirrhose
Morta <- diff(data_M$Mortalité_cirrhose)
Conso_daily <- diff(data_M$Conso_journalière, d=1)
Conso_3à6 <- diff(data_M$Conso_3à6_par_semaine, d=1)
Conso_1à2 <- diff(data_M$Conso_1à2_par_semaine, d=1)
Conso_1 <- diff(data_M$Conso_moins_de1par_semaine, differences = 3)

# Causalité entre mortalité et consommation par granger causality test
grangertest(Morta ~ Conso_daily, order= 2)
### ces résultats suggèrent que les retards de la variable "Conso_daily" ne sont
### pas statistiquement significatifs pour prédire la variable "Morta" dans le modèle.

```



```
grangertest(Morta ~ Conso_1à2, order= 2)
```

```
### ces résultats suggèrent que les retards de la variable "Conso_1à2" ne sont
```

```
### pas statistiquement significatifs pour prédire la variable "Morta" dans le modèle.
```

```
grangertest(Morta ~ Conso_3à6, order= 2)
```

```
### ces résultats suggèrent que les retards de la variable "Conso_3à6" ne sont
```

```
### pas statistiquement significatifs pour prédire la variable "Morta" dans le modèle.
```

Bibliographie

- [1] c-surf.ch. <https://www.c-surf.ch/>. Consulté le 14 décembre 2022.
- [2] Campagne “drogues: rester lucide”. <https://www.parlament.ch/fr/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=19973093>.
- [3] Loi fédérale du 3 octobre 2008 sur la protection contre le tabagisme passif. <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/766/fr>, 2008.
- [4] G. Agustoni, R. Geense, and F. Dubois. Prévention de l’abus de l’alcool en valais, 2002.
- [5] Gao B. and Bataller R. Alcoholic liver disease: pathogenesis and new therapeutic targets. *Gastroenterology*, 141(5):1572–1585, 2011.
- [6] D. Belliard. Drogues : la troisième voie. *Alternatives économiques*, 298(1):42–42, 2011.
- [7] L. Bellon-Champel and I. Varescon. Environnement familial et consommation de substances psychoactives à l’adolescence : facteurs de vulnérabilité et d’adaptation. *Annales Médico-Psychologiques, Revue Psychiatrique*, 175(4):313–319, 2017.
- [8] G. E. P. Box, G. M. Jenkins, G. C. Reinsel, and G. M Ljung. *Time series analysis: forecasting and control*. John Wiley & Sons, 2015.
- [9] P. J. Brockwell and R. A. Davis. *Time series: theory and methods*. Springer science & business media, 2009.
- [10] BTSA GEMEAU, le Blog. L’influence des publicités sur notre consommation. <http://bts-gemeau.fr/linfluence-des-publicites-sur-notre-consommation/>, s.d. Consulté le 25 octobre 2022.
- [11] Bureau de la communication-W. multimédia – webmaster@lausanne.ch. Prévention alcool, tabac, cannabis 2019. <https://www.lausanne.ch/vie-pratique/enfance-jeunesse-famille/sante-prevention/campagnes-prevention/prevention-addictions/prevention-13-17-.html>, 2019.
- [12] C. Chatfield. *The analysis of time series: an introduction*. Chapman and hall/CRC, 2003.
- [13] K. C. Chatfield, G. C. Sparagna, S. Chau, E. K. Phillips, A. V. Ambardekar, M. Aftab, M. B. Mitchell, C. C. Sucharov, S. D. Miyamoto, and B. L. Stauffer. Elamipretide improves mitochondrial function in the failing human heart. *JACC: Basic to Translational Science*, 4(2):147–157, 2019.
- [14] Cipret Fribourg. Prévention du tabagisme dans le canton de fribourg. <https://cipretfribourg.ch/prevention-du-tabagisme/>, consulté le 8 novembre 2022.
- [15] C. Clair, M.J.J. De Kleijn, N. Jaunin-Stalder, and J. Cornuz. Genre et disparités: l’exemple du tabagisme. *Rev Med Suisse*, 11:1298–303, 2015.
- [16] Conseil de l’Europe. *Réflexions sur le concept de cohérence pour une politique sur les substances psychoactives et au-delà*. Council of Europe, 2012.
- [17] Pascal A. D. La pseudo campagne de l’industrie suisse du tabac, de prévention du tabagisme chez les jeunes. *Oxyromandie*, 2002.

- [18] N. S. Dagnan ^{1 2}, P. Zengbé-Acray ^{1 2}, E. M. Kouakou Ahoussou ², F. K. Ekou ³, D. P. Kouassi ^{2 4}, P. S. Sablé ³, K. R. Oussou ², S. Cissé ⁵, and S. I. Soumahoro ². Consommation d'alcool en milieu urbain chez les élèves du secondaire en côte d'ivoire. *Santé publique*, (1):107–114, 2014.
- [19] D. A. Dickey and W. A. Fuller. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a):427–431, 1979.
- [20] C. Duchon and R. Hale. *Time series analysis in meteorology and climatology: an introduction*. John Wiley & Sons, 2012.
- [21] J. Durbin and S. J. Koopman. *Time series analysis by state space methods*, volume 38. OUP Oxford, 2012.
- [22] Box G. EP. and Pierce D. A. Distribution of residual autocorrelations in autoregressive-integrated moving average time series models. *Journal of the American statistical Association*, 65(332):1509–1526, 1970.
- [23] Fondation pour un monde sans drogue. Qui sommes-nous? <https://nonaladrogue.ch/qui-sommes-nous/>, n.d. Consulté le: 7 octobre 2022.
- [24] C. Giacomoni, A. Magnan, A. Hubert, I. Stojcic, and A. Dandé. Young people's perceptions of tobacco-related cancer. *Sante Publique (Vandoeuvre-les-Nancy, France)*, 17(2):199–209, 2005.
- [25] M. Gilliland, L. Tashman, and U. Sglavo. *Business forecasting: Practical problems and solutions*. John Wiley & Sons, 2016.
- [26] G. Gmel, H. Kuendig, L. Notari, and C. Gmel. Monitoring suisse des addictions—consommation d'alcool, de tabac et de drogues illégales en suisse en 2013/addiction monitoring in switzerland—alcohol, tobacco and illegal drugs use in switzerland in 2013. *Bern Fed. Off. Public Health*, 2014.
- [27] R. J. Hyndman and G. Athanasopoulos. *Forecasting: principles and practice*. OTexts, 2018.
- [28] L. Israël. *Santé, médecine, société*. Presses Universitaires de France, 2016.
- [29] Brockwell P. J. and Davis R. A. *Introduction to time series and forecasting*. Springer, 2002.
- [30] H. James. *Time series econometrics*, 1994.
- [31] D. Kwiatkowski, Peter C.B. P., P. Schmidt, and Y. Shin. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of econometrics*, 54(1-3):159–178, 1992.
- [32] Le conseil fédéral. RS 784.40 - Loi fédérale du 24 mars 2006 sur la radio et la télévision (LRTV). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2007/150/fr>. Consulté le 11 décembre 2022.
- [33] Le conseil fédéral. RS 817.0 - Loi fédérale du 20 juin 2014 sur les denrées alimentaires et les objets usuels (LDAI). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2015/351/fr>. Consulté le 16 décembre 2022.
- [34] Le conseil fédéral. Loi fédérale du 21 juin 1932 sur l'alcool (lalc). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/48/425437457/fr>, 1932. Consulté le 11 décembre 2022.
- [35] D. C. Montgomery, C. L. Jennings, and M. Kulahci. *Introduction to time series analysis and forecasting*. John Wiley & Sons, 2015.
- [36] G. Ochsenbein. La suisse, pionnière d'une politique humaine en matière de drogue. *SWI swiss-info.ch*, avril 2016. Consulté le 26 octobre 2022.
- [37] Office fédéral de la santé publique (OFSP). La santé nous tient à cœur. <https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/das-bag/auftrag-ziele.html>. Consulté le 15 novembre 2022.

- [38] Office fédéral de la statistique. Consommation d'alcool. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques>, 2021.
- [39] OpenMinded. Pourquoi la musique sonne-t-elle mieux sous drogue? <https://www.openminded.com/2017/06/09/musique-meilleure-sous-droque-association.html>, 9 juin 2017. Consulté le 15 novembre 2022.
- [40] Sinnasse P. and Tereno S. Consommations d'alcool, de cannabis et de tabac et qualité d'attachement. *Ann. Méd.-Psychol. Rev. Psychiatr.*, 175(4):370–375, April 2017.
- [41] Panel suisse de ménages — FORS. Swiss household panel. <https://forscenter.ch/projects/swiss-household-panel/?lang=fr>, 2018. Consulté le 15 novembre 2022.
- [42] C. Peyrin-Biroulet, N. Wirth, and Y. Martinet. Mieux prendre en charge le tabagisme: il est urgent d'agir. *Hegel*, 4(2):162–169, 2014.
- [43] B. Salafian. *Seizure Detection Using Deep Learning, Information Theoretic Measures and Factor Graphs*. PhD thesis, The University of Western Ontario (Canada), 2021.
- [44] Seismo V. *La politique drogue en tant que politique de société*. Seismo Press, 2012. Consulté le 3 novembre 2022.
- [45] A. Sen. *Development as Freedom*. Oxford University Press, 1999.
- [46] R. H. Shumway, D. S. Stoffer, R. H. Shumway, and D. S. Stoffer. Additional time domain topics. *Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples*, pages 241–287, 2017.
- [47] R. H. Shumway, D. S. Stoffer, and D. S. Stoffer. *Time series analysis and its applications*, volume 3. Springer, 2000.
- [48] Stop-alcool.ch. Une substance psychoactive. <https://www.stop-alcool.ch/fr/une-substance-psychoactive>. Consulté le 26 octobre 2022.
- [49] R. Tillmann, M. M. Bergman, F. Bühlmann, M. Bütler, D. Dorn, A. Ross, H. Steinhauer, M. Voorpostel, and E. D. Widmer. The swiss household panel (shp). *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 242(3):403–420, 2022.
- [50] Transitions de l'Ecole à l'Emploi. Données. https://www.tree.unibe.ch/donnes/index_fra.html.
- [51] J. Wenger, M. Surber, N. Lanzi, F. Gantenbein, and D. Kübler. Analyse de la politique en matière des addictions en suisse, 2014. Consulté le 25 octobre 2022.
- [52] World Health Organization. Regional Office for Europe. Core health indicators in the who european region: special focus: 2030 sustainable development agenda. Technical Report WHO/EURO:2020-1887-41638-56893, 2020.