



HAL
open science

Syndromes grippaux au SAMU 33 : application d'un modèle d'intelligence artificielle sur les dossiers de régulation de 2010 à 2020 et variation de l'activité chez les personnes âgées

Maialen Calbete

► To cite this version:

Maialen Calbete. Syndromes grippaux au SAMU 33 : application d'un modèle d'intelligence artificielle sur les dossiers de régulation de 2010 à 2020 et variation de l'activité chez les personnes âgées. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03085866

HAL Id: dumas-03085866

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03085866>

Submitted on 22 Dec 2020

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

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

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

ANNEE 2020

THESE N° 3256

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT PAR

CALBETE MAIALEN

NEE LE 14/04/1992 A SAINT-JEAN-DE-LUZ

LE 1^{ER} DECEMBRE 2020

SYNDROMES GRIPPAUX AU SAMU 33

Application d'un modèle d'intelligence artificielle sur les dossiers de
régulation de 2010 à 2020 et variation de l'activité chez les personnes
âgées

SOUS LA DIRECTION DE :
DR GIL-JARDINE CEDRIC

Membres du jury :

Pr. COMBES, Xavier

Président

Pr. GALINSKI, Michel

Rapporteur

Pr. REVEL, Philippe

Examineur

Dr. PRADEAU, Catherine

Examineur

I. Remerciements

A Monsieur le Professeur Xavier Combes qui me fait l'honneur de présider mon jury de thèse. Veuillez recevoir mes plus sincères remerciements et toute ma reconnaissance.

A mon Directeur de thèse Monsieur le Docteur Cédric Gil-Jardiné, je vous remercie pour votre patience et vos conseils avisés.

A Monsieur le Professeur Michel Galinski, toute ma gratitude pour avoir été mon rapporteur, je vous remercie pour vos précieux conseils et votre bienveillance.

A Monsieur le Professeur Philippe Revel, vous me faites l'honneur de siéger dans mon jury de thèse. Veuillez recevoir ma sincère gratitude.

A Madame le Docteur Catherine Pradeau, je vous prie de recevoir mes respectueux remerciements pour avoir accepté de juger mon travail.

A toute l'équipe pédagogique du DES de Médecine d'Urgence de Bordeaux, merci pour vos enseignements.

A mes parents, mon frère et ma famille, qui m'ont accompagnée durant ces longues études. Merci pour votre présence et vos encouragements.

A mes grands-parents, et leur joie de savoir leur petite fille médecin.

A mes amis et complices de mes années d'étude, ils se reconnaîtront. Merci.

II. Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission.

Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

III. Table des matières

I.	Remerciements	
II.	Serment d'Hippocrate	
III.	Table des matières	
IV.	Lexique	
VI.	Introduction.....	7
VII.	Matériel et méthode.....	9
	1. Contexte général de l'étude :	9
	2. Le Centre de Réception et de Régulation des Appels (CRAA) / Centre 15	10
	3. L'activité de l'institut de veille sanitaire et de SOS médecin	11
	• Agence nationale de santé publique et réseau Oscour°	11
	• Le réseau SOS médecin.....	11
	4. Population.....	12
	5. Modèle de classification	12
	6. Extraction des données de textes libres des plateformes de régulation médicales du département de Gironde, France.....	14
VIII.	Résultats	15
	1. Évolution globale	15
	2. Évolution du nombre tous les dossiers par classe d'âge	16
	3. Évolution du nombre de dossiers de régulation pour syndromes grippaux	17
	4. Proportions de dossiers médicaux pour syndromes grippaux.....	18
	5. Données comparatives avec INVS et SOS Médecin.....	19
	6. L'année 2020	21
IX.	Discussion	23
	1. Résultat principal	23
	2. Le nombres de dossiers totaux.....	23
	3. Le nombres de dossiers par classe d'âge	24
	4. Les dossiers totaux pour syndromes grippaux	24
	5. Les classes d'âges et les appels pour syndromes grippaux	26
	6. L'année 2020	26
	7. Limites de l'étude.....	28
	8. Perspectives	29
X.	Conclusion	30
XI.	Bibliographie	31

IV. Lexique

ARM : Assistant de Régulation médicale

ANSP : Agence Nationale de la Santé Publique

CAP : Centre Anti Poison

CRRA : Centre de Réception et de Régulation des Appels

EHPAD : Établissement d'Hébergement pour Personne Agée Dépendante

InVS : Institut National de Veille sanitaire

NLP : Natural Language Processing

OSCOUR : Organisation de la Surveillance Coordinée des Urgences

RPU : Résumé de Passage aux Urgences

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgentes

SMUR : Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation

VI. Introduction

La grippe est une maladie virale avec tropisme respiratoire causée par les influenza virus A, B et C dont l'évolution est marquée par un caractère épidémique saisonnier (1).

Au niveau mondial plus de 1 milliard de personnes sont affectées annuellement avec 290 000 à 650 000 morts, majoritairement liés aux conséquences respiratoires. C'est donc un enjeu majeur de Santé Publique. (2)

En France, 2 à 8 millions de personnes par an contractent le virus. Avec une saisonnalité de novembre à avril. Les services médicaux hospitaliers en particulier les urgences sont ainsi soumis à un stress supplémentaire durant la période hivernale.(3)

Pour les personnes âgées, la prise en charge médicale est couplée à une réflexion éthique essentielle. En effet, dans cette population hétérogène souvent fragile et aux comorbidités importantes, les problématiques médico-sociales sont fréquentes, notamment liées à la perte d'autonomie et aux dégradations des fonctions cognitives. Le risque de présenter une grippe sévère y est plus important, et nécessite souvent une hospitalisation. Les modalités de prévention proposées sont donc spécifiques. (4)

Le SARS-CoV-2 est à l'origine de la COVID-19, dont les symptômes cliniques sont assez proche de ceux de la grippe saisonnière : fièvre, douleurs musculaires, toux, rhinorrhée...(5) Les manifestations cliniques et la mortalité de la COVID-19 sont également plus importantes chez les personnes âgées. (6) Dans le contexte actuel de pandémie mondiale lié à cet autre virus respiratoire, l'intérêt d'un outil de surveillance des « syndromes grippaux » est ainsi assez évident.

Les données de surveillances épidémiologiques sont primordiales pour ajuster les politiques de santé destinées à limiter la propagation du virus et assurer la protection des populations les plus vulnérables. Ces outils permettent également d'adapter les moyens de prises en charge des patients et de monitorer l'efficacité des mesures quasiment en temps réel.

Les sources d'informations disponibles durant une pandémie sont multiples. Les dossiers des plateformes de régulation médicale en font partie mais sont encore assez peu utilisés (7).

Les conseils médicaux et l'envoi de moyen, avec une possibilité de médicalisation par projection de médecin urgentiste sur les lieux d'intervention dans une unité mobile, sont régulés par une plateforme téléphonique nommée « Centre de Réception et de Régulation des Appels » (CRRA) ou centre-15. Chaque appel du 15 sur le territoire français permet donc une mise en relation avec un médecin régulateur qui évaluera au mieux les besoins médicaux de la situation. Et permettra également de prodiguer conseil et réorientation, limitant ainsi les recours spontanés aux services d'urgences, particulièrement utiles en période pandémique.

L'objectif de cette étude observationnelle rétrospective est de comparer chez les personnes âgées l'activité de la régulation en période d'épidémie grippale avec en plus une part comparative sur la récente épidémie de COVID-19. Secondairement, nous avons également comparé celles-ci aux données de l'Agence Nationale de Santé Publique et de SOS médecin de 2010 à 2020. Cela grâce à un outil de classification automatique basé sur un réseau de neurones artificiels adapté de telle façon à pouvoir « lire » en texte libre sur les dossiers de régulation les motifs d'appels et les observations médicales (8).

VII. Matériel et méthode

1. Contexte général de l'étude

Pour cette étude épidémiologique descriptive rétrospective et unicentrique nous avons utilisé tous les dossiers de régulations du centre de réception et de régulation des appels de Gironde de Janvier 2010 à Septembre 2020.

Nous avons extrait les données, grâce à une Intelligence Artificielle utilisant le principe du Traitement Naturel de Langage ou Natural Language Processing. Ce qui a permis la récupération des données en format texte libre des dossiers de régulation de tous les patients. Et de les classer en utilisant des diagnostics ou par recherche de mots clés.

Le critère d'inclusion est le suivant : tout appel à la plateforme de régulation pour lequel un dossier de régulation est effectué, sans distinction de motif d'appel ou d'âge. Un patient dont l'âge n'est pas renseigné est comptabilisé dans « autres » sur les classifications par l'âge.

Il n'y a pas de critère d'exclusion.

Nous avons secondairement récupéré les données de l'Agence Nationale de Santé Publique et du réseau SOS Médecin de 2010 à 2020 et nous les avons comparées à nos données initiales.

Nous avons réalisé une classification par âge. En comparant les moins de 65 ans, les 65-75 ans ainsi que les plus de 75 ans. Les patients dont l'âge n'est pas renseigné n'ont pas été comparés.

Concernant la classification pour syndrome grippal nous avons défini comme relevant du syndrome grippal la présence d'au moins un des éléments suivants : fièvre, frissons, courbatures, toux, myalgie, céphalée, dyspnée, asthénie. D'apparition brutale et d'une durée de 1 à 2 semaines.

2. Le Centre de Réception et de Régulation des Appels (CRAA) / Centre 15

Le CRAA de Gironde fait partie du Service Aide médicale Urgentes du département. Il est situé au niveau du Centre Hospitalier Universitaire Pellegrin à Bordeaux.

Le SAMU 33 assure la coordination de la médecine pré hospitalière. Il comprend plusieurs unités. Le Centre Antipoison et le réseau Périnatalité en font partie. Ils s'assurent également de la disponibilité des moyens d'hospitalisation dans le secteur public mais également le secteur privé en respectant le libre choix du patient.

Le SAMU33 a également la particularité d'accueillir sur sa plateforme des médecins généralistes libéraux liés à la permanence des soins depuis 1991.

Le numéro 15 est le numéro libre français lié aux urgences médicales.

Au niveau du centre de réception, l'appel est reçu par un assistant de régulation médicale (ARM) formé. Il s'assure de l'origine de l'appel et de l'identification du ou des patients. Il a également une capacité à enclencher des moyens d'emblée lorsque le motif de l'appel rentre dans un protocole de service (exemple : noyade, arrêt cardiaque ...) appelé départ réflexe.

Puis le relai est pris par un médecin régulateur généraliste ou urgentiste en fonction du motif d'appel et de la sévérité des symptômes. Il ou elle décide ensuite de la prise en charge et des moyens à y apporter, allant du conseil médical à l'envoi d'une ambulance ou d'une équipe médicale dans une unité mobile d'urgences et de réanimation. (9)

Pour tout appel régulé par un médecin, un dossier médical de régulation est créé. Il comprend une observation médicale modifiable en fonction des appels et contre appels des personnes impliquées. Que cela soit le patient, sa famille, ou le personnel médical et paramédical sur place. Par exemple pour l'année 2019, 573 551 appels ont été reçus sur le CRRA 33, pour 346 000 dossiers de régulation médicale avec un déclenchement de 14 403 SMUR en Gironde soit pour 24% des appels.

3. L'activité de l'Agence Nationale de Santé Publique et de SOS médecin

- Agence Nationale de Santé Publique et réseau OSCOUR°

Nous avons également obtenu les données de l'Agence Nationale de Santé Publique concernant le nombre de passages aux urgences liés aux syndromes grippaux ainsi que les données épidémiologiques de consultation SOS médecin pour les années 2010 à 2020.

L'Institut de Veille Sanitaire français a été créé en juillet 1998. En 2016 il a été remplacé par l'Agence Nationale de Santé Publique. Rattaché au ministère de la Santé il a pour objectif la surveillance de l'état de santé de la population française. L'organisation est régionale ou interrégionale dans des cellules appelées Cire° qui sont au nombre de dix-sept.

Ses principales missions comprennent un rôle d'alerte et de gestion des crises sanitaires. Ses domaines d'interventions sont les maladies infectieuses comme la grippe, les risques d'origines professionnelles, les maladies chroniques, les effets de l'environnement sur la santé et les risques internationaux et tropicaux.

Pour appuyer ces missions épidémiologiques de surveillance au niveau des services d'urgence plusieurs réseaux ont été créés dont le réseau OSCOUR° (Organisation de la Surveillance Coordonnée des Urgences), créé en 2004 suite à la canicule de 2003. Il centralise les données collectées, dont les Résumés de Passage aux Urgences (RPU) pour améliorer le travail de l'Agence Nationale de Santé Publique. Il permet d'avoir une description de la fréquentation aux urgences.

- Le réseau SOS Médecin

Présent sur la Communauté Urbaine de Bordeaux et les communes environnantes, l'association SOS Médecin prend en charge les consultations médicales et les visites à domicile.

Ils peuvent être déclenchés par les patients directement mais sont aussi régulés par le SAMU centre-15. Ils traitent environ 250 000 appels par ans.

Ils font partie également d'un réseau de veille sanitaire avec anciennement l'InVS et ont un rôle particulier dans la surveillance des épidémies grippales.

4. Population

En Gironde sur une population de 1,6 million d'habitants, 375 000 ont plus de 75 ans. La Nouvelle-Aquitaine comprend la proportion de personne âgée la plus importante des régions françaises selon l'INSEE en 2016.

Nous avons retenu cet âge de 75 ans car il correspond généralement à l'âge requis pour pouvoir prétendre à une prise en charge dans un service de gériatrie, même si la majorité des entrées concernent les plus de 80 ans.

Cependant, selon l'OMS une personne est considérée comme âgée à partir de 65 ans. Nous avons donc pris le parti de regarder également une autre classe d'âge, de 65 à 75 ans. Afin de la comparer non seulement avec la population générale mais également avec la population de plus de 75 ans.

5. Modèle de classification

Le Natural Language Processing (NLP) ou Traitement Automatique du Langage Naturel est une technologie d'intelligence artificielle permettant à des ordinateurs de comprendre le langage humain.

Il est au centre de plusieurs disciplines comme l'informatique, la linguistique, l'intelligence artificielle. Les débuts de cette discipline remontent aux années 1950 durant la Guerre Froide où l'application principale était la traduction automatique. Autrefois défini à partir du travail des linguistes avec des règles de décision programmées à la main, ce domaine a radicalement changé depuis l'apparition de modèles à base de réseaux neurones artificiels, sorte d'analogie mathématique avec le système neuronal biologique.

Le domaine a été marqué par des avancées successives en matière d'architecture de réseaux neuronaux : réseaux simples avec tous neurones connectés, puis réseaux dits "convolutifs" (10) (utiles à la reconnaissance d'image par exemple et inventés par le français Yann LeCun) dit profonds (deep learning) car comportant plus de couches successives.

Plus récemment (2017), c'est l'arrivée des modèles dits "transformers" ou "transformer-based" (11) qui a permis une avancée majeure dans le traitement du

langage écrit, avec des applications comme l'autocomplétion de paragraphes ou documents entiers, ou la capacité de répondre à des questions sur le contenu/sens du texte étudié.

Ces modèles sont basés sur le concept d'attention, qui permet à l'outil de faire le lien entre les mots d'une séquence en utilisant le contexte lexical environnant. Cela lui permet de garder des informations en mémoire et de créer des liens de causalité, même à grande distance dans le texte.

Les applications des « Artificial Neural Network » sont multiples. Elles permettent dans le domaine médical, la récupération de données pour la classification documentaire des dossiers médicaux. Elles permettent aussi, la reconnaissance vocale et la traduction automatisée.

Les Artificial Neural Network nécessitent deux phases d'entraînement pour être efficient. Une phase dite non-supervisée (ou auto-supervisée) qui consiste à l'exploitation du corpus d'un texte. C'est une partie de reconnaissance « brute », où la supervision humaine est minimale voire absente (12) la machine retrouvant des « modèles » (patterns) de façon autonome et leur associant des « poids » de probabilité, ce qui permet de générer des textes de façon automatique. Et une phase dite supervisée de réglages plus fins, la supervision humaine étant souvent requise, avec des cibles et des annotations précises de ce que la machine doit retrouver et de comment elle devrait l'interpréter, ce qui donne des modèles statistiques sur lesquels se reposer pour la suite des analyses de documents par exemple.

Un des modèles les plus récents date de 2019 et a été publiée par OpenAI. Son nom est GPT-2 pour « Generative Pretrained Transformer ». C'est un modèle de langage type « transformer-based » qui possède une base de 8 millions de pages web et qui permet de prédire le prochain mot après une courte phrase, de répondre à des questions et de classier des documents (13).

6. Extraction des données de textes libres des plateformes de régulation médicales du département de Gironde, France

Nous avons extrait les données écrites sur les dossiers médicaux des patients de plus de 75 ans appelant le centre de réception et de régulation médicale de Gironde (CRRRA-33), correspondant aux années 2010 à 2020.

Pour la partie non-supervisée du modèle GPT-2 nous avons 10 années correspondant à 2 936 762 dossiers, qui sont en format texte libre. Cela permet de créer un entraînement basé sur des échantillons de diagnostics qui sont standardisés, lorsque disponible, ou par algorithme de recherche de mots-clés.

VIII. Résultats

1. Évolution globale

Nous avons traité 2 936 762 dossiers médicaux de l'année 2010 à 2020, comprenant 270 069 dossiers pour symptômes grippaux, tout âge confondu, soit 9,20% des appels.

Les classes d'âges ont été divisées en 3 catégories : les moins de 65 ans, les patients entre 65 et 75 ans, et les plus de 75 ans.

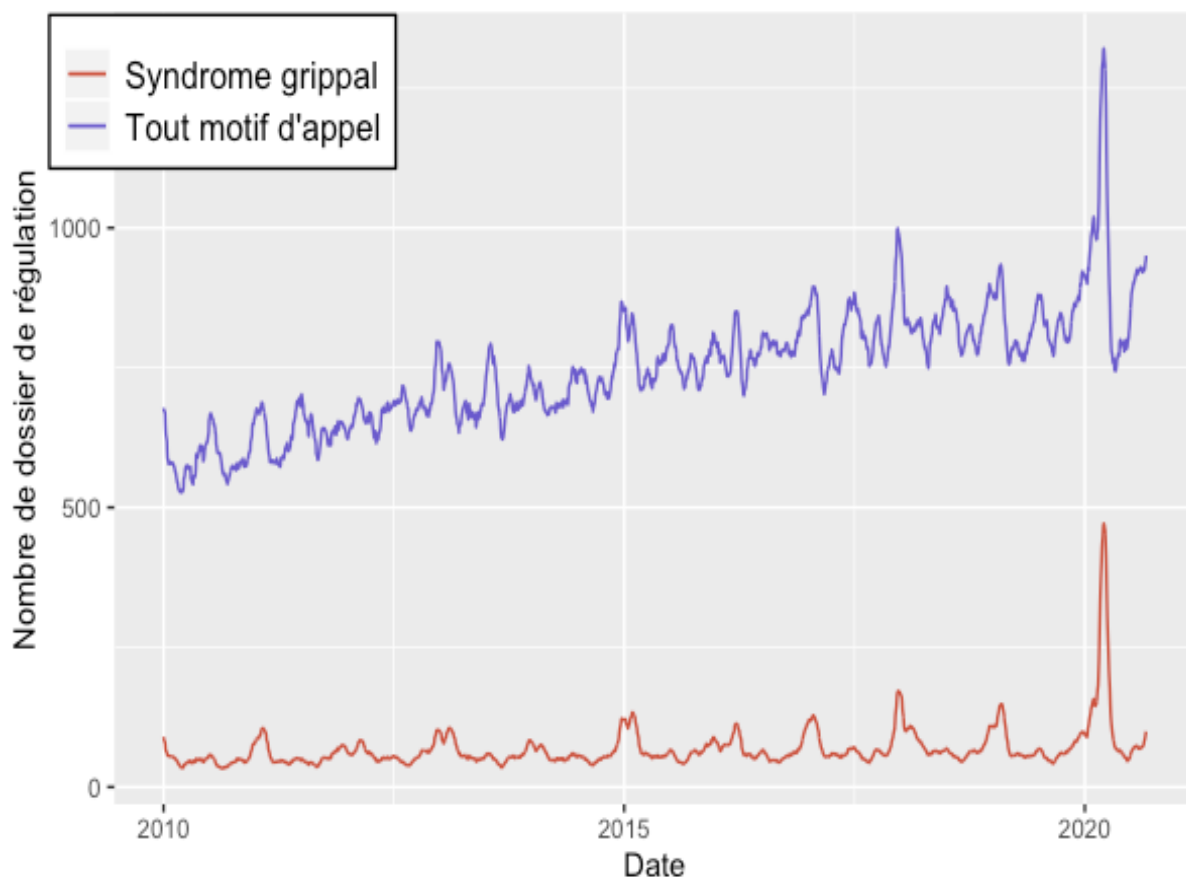
De 2010 à 2020 nous remarquons une augmentation globale du nombre d'appels. Une augmentation qui n'est pas linéaire. Cette augmentation représente 41% des dossiers de régulation en plus et ce pour toutes les classes d'âges.

Les motifs d'appels pour syndromes grippaux sont également en augmentation. En excluant l'année 2020, sur laquelle nous reviendrons plus tard. Nous retrouvons une augmentation du nombre d'appels de 45% entre 2010 et 2019.

Pour tous les âges confondus, l'activité de régulation est également soumise à des pics d'activités, essentiellement aux périodes hivernales.

Ces pics d'activités concernent tous les motifs d'appels. Cependant il apparaît que les pics les plus important d'appels soient superposables aux pics d'appels pour syndromes grippaux.

Figure 1 : évolution du nombre quotidien journalier de dossiers de régulation au SAMU 33 entre 2010 et 2020



2. Évolution du nombre de tous les dossiers par classe d'âge

Concernant l'évolution des dossiers de régulation par rapport aux classes d'âges, plusieurs points sont mis en évidence par notre analyse.

L'évolution du nombre de dossiers par classe d'âge est différente : toutes sont en augmentation mais à des degrés divers.

La classe d'âge ayant une plus forte augmentation de dossier de régulation entre 2010 et 2020 est celle des 65-75ans avec un quasi doublement du nombre de dossier.

La deuxième classe d'âge ayant eu la plus forte augmentation d'appels est celle des plus de 75 ans avec une augmentation de 78% des dossiers entre 2010 et 2019. En 2019 ils représentent 24% des appels toute causes confondues.

La classe d'âge majoritaire est celle des moins de 65 ans avec 68% des dossiers en 2019, et une évolution tendant également à l'augmentation mais qui reste modérée par rapport aux classes d'âges plus âgés, 29% entre 2010 et 2019.

3. Évolution du nombre de dossiers de régulation pour syndromes grippaux

Concernant l'évolution du nombre d'appels pour syndromes grippaux par classe d'âge nous retrouvons une disparité encore plus marquée entre les classes d'âge.

Les 65-75 ans passent de 841 appels pour syndromes grippaux en 2010 à près de 2027 en 2019, soit une augmentation de 141%, la plus forte parmi les classes d'âges.

En second, ce sont les plus de 75 ans, avec 109% d'augmentation en 2019. Cependant, l'année ayant le plus grand nombre de dossiers de régulation pour syndromes grippaux chez les plus de 75 ans est l'année 2018 avec une augmentation de 112% par rapport à 2010.

L'augmentation du nombre d'appels pour syndromes grippaux des moins de 65 ans de 2010 à 2020 est de 31%.

Figure 2 : Evolution du nombre quotidien de dossiers de régulation, total (tirets) et pour syndrome grippal (traits pleins), au SAMU 33 par classe d'âge entre 2010 et 2020



4. Proportions de dossiers médicaux pour syndromes grippaux

Concernant la proportion de dossiers médicaux régulés pour syndrome grippal par classe d'âges entre les années 2010 et 2020, plusieurs tendances se dessinent.

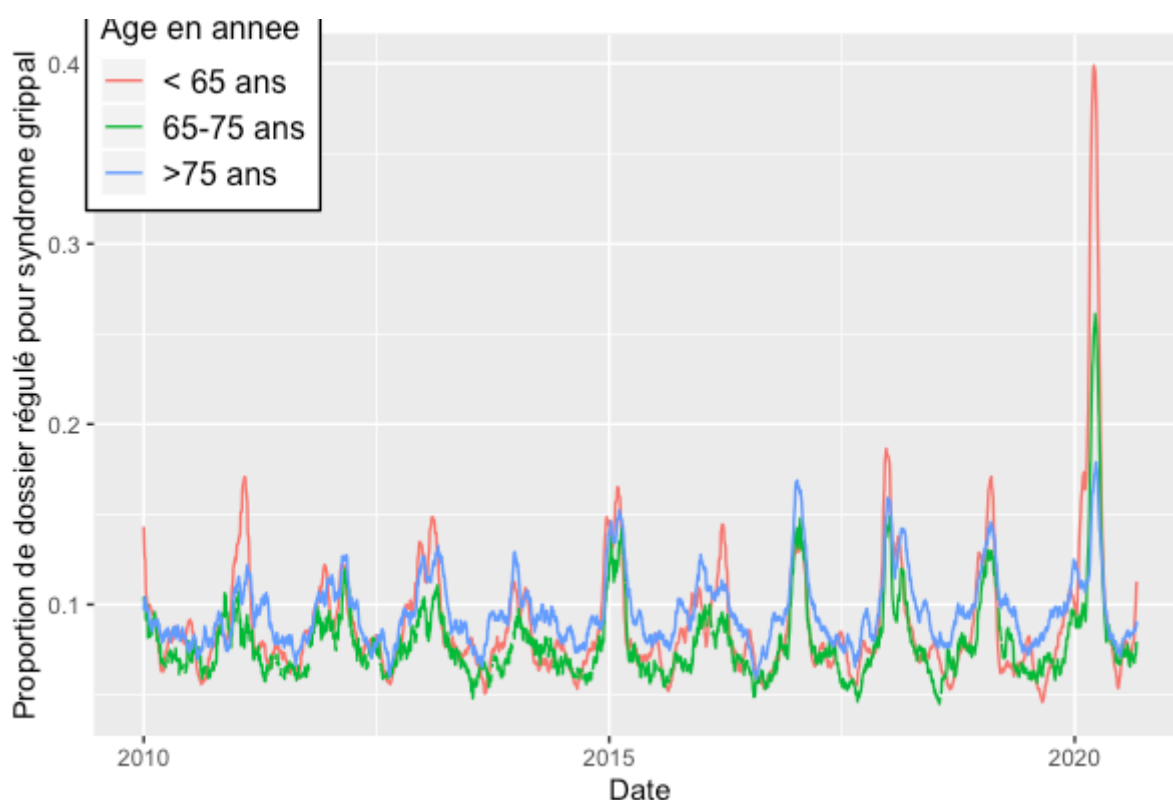
Tout d'abord l'aspect de saisonnalité : les pics de régulation se déroulent en hiver sur quelques semaines, avec un aspect souvent bifide que nous retrouvons dans toutes les classes d'âges. Nous ne voyons pas de motifs caractéristiques de ces pics reproductibles d'une année sur l'autre. Parfois, le premier est plus important que le second, parfois c'est l'inverse.

La proportion du nombre de dossiers est également différente en fonction des années. Les années 2011, 2015, 2018 et 2019 montrent une proportion plus importante de ces dossiers régulés pour syndromes grippaux. Ils dépassent 15% pour les moins de 65 ans.

La répartition de la proportion d'appel pour syndromes grippaux par classe d'âge est variable d'une année sur l'autre. D'une manière générale, c'est parmi les plus de 65 ans que la proportion d'appel est la plus importante.

Cependant les années 2012, 2014 et 2017 sont marquées par une proportion de syndrome grippaux plus grande chez les plus de 75 ans par rapport aux autres populations.

Figure 3 : Proportion journalière de dossiers de régulation pour syndrome grippal au SAMU 33 par classe d'âge entre 2010 et 2020



5. Données comparatives avec l'ANSP et SOS Médecin

Nous avons également récupéré les données de SOS médecin et l'ANSP concernant les entrées aux urgences en Gironde pour syndrome grippal des années 2010 à 2020.

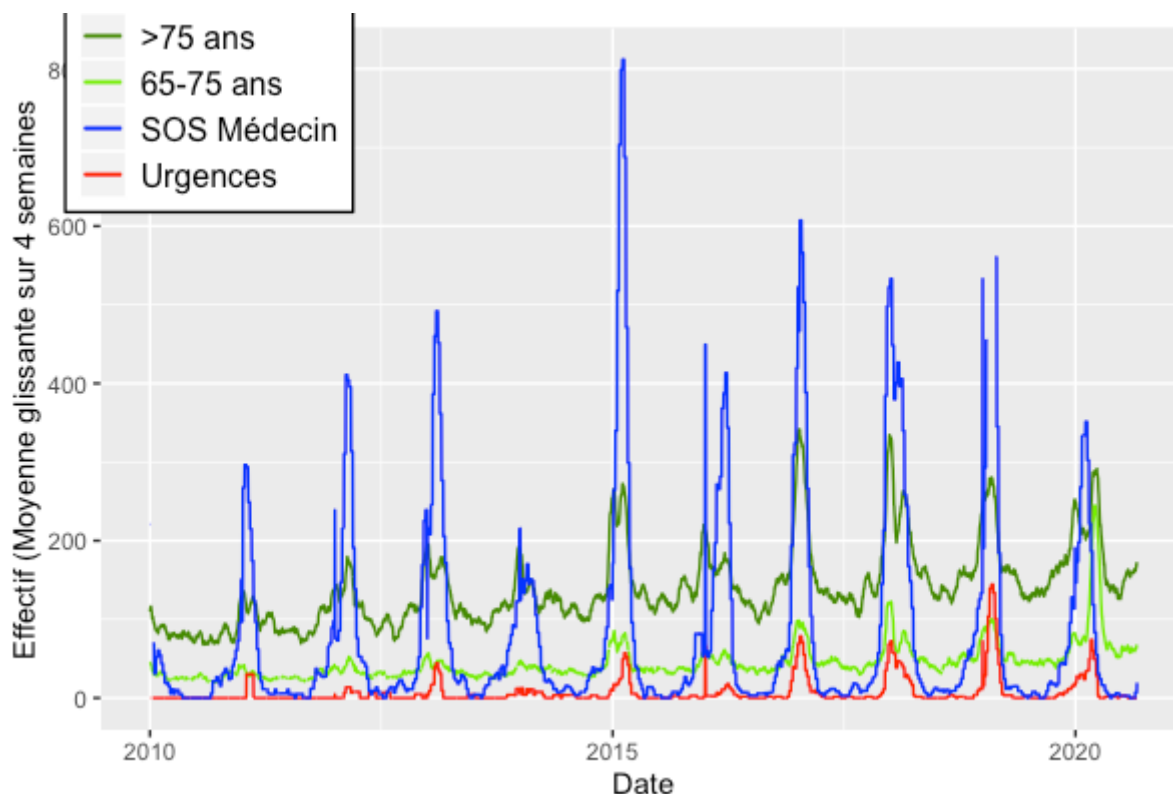
Tout d'abord le nombre de consultation de SOS médecin est plus important que le nombre de dossiers régulés par le CRRA 33. Cependant ces données sont à pondérer. Elles concernent tous les dossiers SOS, alors que nous n'avons mis que les dossiers des 65-75 ans et des plus de 75 ans.

Nous retrouvons une allure des courbes similaires et superposables des pics d'activités hivernales de quelques jours que cela soit par SOS, les services d'urgences et les dossiers régulés par le CRRA33. Avec cet aspect bifide déjà décrit pour les consultations SOS mais également pour les appels régulés, mais pas pour les entrées aux urgences qui elles sont aussi en pic d'activité mais unique.

De plus le nombre de consultations SOS médecins est extrêmement variable en fonction des années. L'année la plus importante en termes de dossier SOS étant l'année 2015 avec en moyenne sur 4 semaines plus de 800 dossiers pour syndromes grippaux. Puis l'année 2017 et 2019, mais pas l'année 2020. La plus faible activité concernant ce motif de consultation fût en 2014.

Concernant les urgences l'année 2019 enregistre le pic d'activité le plus important pour le nombre d'entrées pour syndrome grippal des dix dernières années en Gironde.

Figure 4 : Comparaison de l'évolution du nombre de consultation pour syndrome grippal à SOS médecin, aux urgences en Gironde et du nombre de dossiers de régulation au SAMU 33 entre 2010 et 2020



6. L'année 2020

Pour l'année 2020 : il est intéressant de noter qu'on retrouve une augmentation globale du nombre d'appels de 19%.

Les moins de 65 ans représentent 79% des appels, une augmentation par rapport aux années précédentes mais également la plus forte augmentation d'appels pour syndromes grippaux de 113% par rapport à 2010. Avec un passage de 17 853 dossiers en 2019 à plus de 28 877 dossiers soit 61% de plus.

La tranche d'âge des 65-75ans suit une évolution similaire avec un nombre de dossier totaux inférieur, mais une augmentation tout de même des appels pour syndromes grippaux passant de 2027 en 2019 à 2488 en 2020.

C'est chez plus de 75 ans que l'évolution du nombre d'appels total et d'appels pour syndromes grippaux est en diminution par rapport aux autres classes d'âges, ainsi que par rapport aux années précédentes.

Ils représentaient plus de 20% des appels depuis 2013, ils passent à 14 % des appels en 2020.

Avec une diminution du nombre d'appels totaux, et une diminution de près de 39% des appels par rapport à l'année précédente.

Ils appellent également moins pour des syndromes grippaux que les années précédentes, on trouve une baisse de 30% par rapport à 2019.

Le pic d'appels des plus de 75 ans est également plus précoce. Il est décalé de quelques jours par rapport à celui du reste la population.

Tableau 1 : Nombre et proportion de dossiers de régulation par classe d'âge et nombre de dossiers de régulation pour syndromes grippaux par an

Year	Classe d'âge	n.d	%	flu.d	%
2010	< 65 ans	163725	76,44%	13589	77,82%
	65-75 ans	13015	6,08%	841	4,82%
	>75 ans	35537	16,59%	3017	17,28%
	N/A	1908	0,89%	16	0,09%
		214185		17463	
2011	< 65 ans	176623	76,32%	16230	78,18%
	65-75 ans	13977	6,04%	908	4,37%
	>75 ans	38626	16,69%	3595	17,32%
	N/A	2198	0,95%	28	0,13%
		231424		20761	
2012	< 65 ans	185459	74,67%	16421	75,32%
	65-75 ans	15595	6,28%	1104	5,06%
	>75 ans	45097	18,16%	4256	19,52%
	N/A	2215	0,89%	21	0,10%
		248366		21802	
2013	< 65 ans	188721	74,10%	16485	74,20%
	65-75 ans	16676	6,55%	1163	5,23%
	>75 ans	47054	18,48%	4554	20,50%
	N/A	2227	0,87%	15	0,07%
		254678		22217	
2014	< 65 ans	191497	73,08%	15519	72,25%
	65-75 ans	18065	6,89%	1274	5,93%
	>75 ans	50389	19,23%	4668	21,73%
	N/A	2103	0,80%	18	0,08%
		262054		21479	
2015	< 65 ans	201003	72,15%	17899	71,43%
	65-75 ans	20036	7,19%	1490	5,95%
	>75 ans	55400	19,89%	5645	22,53%
	N/A	2149	0,77%	25	0,10%
		278588		25059	
2016	< 65 ans	205695	71,60%	17465	70,99%
	65-75 ans	21876	7,61%	1636	6,65%
	>75 ans	57747	20,10%	5481	22,28%
	N/A	1984	0,69%	21	0,09%
		287302		24603	
2017	< 65 ans	212188	70,92%	19049	70,34%
	65-75 ans	23879	7,98%	1910	7,05%
	>75 ans	60880	20,35%	6095	22,51%
	N/A	2259	0,75%	27	0,10%
		299206		27081	
2018	< 65 ans	213488	70,63%	18512	68,90%
	65-75 ans	24852	8,22%	1943	7,23%
	>75 ans	61795	20,44%	6385	23,76%
	N/A	2132	0,71%	28	0,10%
		302267		26868	
2019	< 65 ans	211867	69,91%	17853	68,13%
	65-75 ans	25907	8,55%	2027	7,73%
	>75 ans	63401	20,92%	6305	24,06%
	N/A	1864	0,62%	21	0,08%
		303039		26206	
2020	< 65 ans	182146	71,25%	28877	79,05%
	65-75 ans	22722	8,89%	2488	6,81%
	>75 ans	49396	19,32%	5135	14,06%
	N/A	1389	0,54%	30	0,08%
		255653		36530	
Total		2936762		270069	9,20%

IX. Discussion

1. Résultat principal

Chez les personnes âgées, l'activité de régulation médicale liée aux syndromes grippaux était variable d'une année sur l'autre. Les personnes entre 65-75 ans représentent une part importante des appels pour ce motif, bien que cette classe d'âge soit restreinte. Les syndromes grippaux constituent un motif fréquent de recours au système de santé. De fait, les appels pour ce motif sont nombreux.

Les données obtenues sont très proches de celles de SOS médecin.

Cela permettrait d'envisager l'utilisation des données issues de la régulation pour la surveillance épidémique notamment dans des zones non couvertes par SOS médecin.

2. Le nombre de dossiers totaux

Plusieurs points sont intéressants dans cette étude.

Tout d'abord le nombre de dossiers : plus de 2 millions de dossiers de régulation. Ce qui en fait une étude de grande ampleur et sur une durée importante, puisque c'est une étude rétrospective sur 10 ans.

L'augmentation du nombre des dossiers de régulation en France, toutes causes confondues, est une donnée connue. De 2013 à 2017 le nombre d'appels au niveau national a augmenté de 20% (14).

De plus, nous remarquons que cette augmentation annuelle n'est pas fixe. En effet, au cours de l'année elle répond à des périodes d'augmentation et de diminution des appels, par pics, et ce plusieurs fois par an.

3. Le nombres de dossiers par classe d'âge

Dans cette étude les classes d'âge sont étudiées de manières comparatives, avec un regroupement qui est rapidement réalisable au vue de la méthode utilisée.

Nous observons que dans toutes les classes d'âge le nombre d'appels augmentent mais dans des proportions différentes. On retrouve une classe d'âge des 65-75, et des plus de 75 ans qui ont passé plus d'appels avec respectivement +99% et plus de 78% en 10 ans.

Nous pouvons avancer plusieurs hypothèses.

Tout d'abord le vieillissement de la population Girondine : une croissance de 0.6% environ par an pour l'ensemble de la population. En 2017 une proportion de plus de 75 ans représentant 11% de la population. Elle devrait passer à 17% en 2040. (15) Nous constatons également un recours plus important au 15 par les personnes âgées (16). Ainsi qu'un recours à des intervenant tiers plus important. Que cela soit le médecin ou la famille pour appel des centres 15 pour les personnes âgées de plus de 75 ans (17).

4. Les dossiers totaux pour syndromes grippaux

La saisonnalité et l'évolution par pics sont présents comme attendu dans les épidémies grippales. Nous observons une augmentation conséquente des dossiers de régulations pour syndromes grippaux lors de ces pics.

Nous retrouvons cette augmentation lorsque l'on regarde le nombre d'entrées aux urgences. Grâce aux données de l'ANSP obtenues avec les résultats des PCR grippales des patients hospitalisés pour syndromes grippaux.

En effet, le nombre d'appels pour syndrome grippal est plus important en hiver. Les virus grippaux dits « saisonniers » circulent généralement entre les mois de novembre et avril.

Toutefois, les syndromes grippaux n'ont pas pour seule origine les virus de type influenza.

De nombreux autres virus comme le rhinovirus, ou le virus respiratoire syncitial donnent ce type de symptomatologie.

Cependant en France, avant 2020, la recherche des autres virus à des fins épidémiologiques ou thérapeutiques n'est pas d'usage courant chez les adultes. Il est plus difficile d'avoir des données globales sur le nombre de cas qu'avec le virus circulant de la grippe par exemple.

Concernant le nombre de dossiers de régulations des appels pour syndromes grippaux nous retrouvons une similitude entre nos données et celles de ANSP concernant les épidémies grippales les plus importantes avant 2020.

Toutefois, les années 2014/2015 et 2017/2018 ont été marquées par une incidence et une mortalité plus importante que les années précédentes.

Plusieurs explications sont avancées : une couverture vaccinale insuffisante chez les sujets à risques, des durées de circulation du virus plus longues, des virus plus pathogènes, une adéquation des souches virales vaccinale non optimales. (18),(19).

Dans notre étude, nous retrouvons l'augmentation des dossiers de régulation lors des pics en 2 phases à quelques jours d'intervalles.

Les conditions météorologiques sont un facteur explicatif. En effet le virus de la grippe circule plus facilement lors des épisodes des températures basses et sèches.

Un autre facteur explicatif est le délai entre contamination et présentation des symptômes. Il est de 1 à 3 jours pour la grippe mais pouvant aller jusqu'à 5 jours.

Il y a également des circulations de plusieurs types viraux à des intervalles différents. Les complications, notamment respiratoires, peuvent être retardées, les surinfections bactériennes apparaissant en général au bout de 4 à 14 jours, mais également des décompensations de BPCO ou les exacerbations d'asthme.

5. Les classes d'âges et les appels pour syndromes grippaux

Nous retrouvons des inégalités entre les différentes classes d'âges sur la proportion du nombre d'appels pour syndromes grippaux.

Globalement, la répartition entre les moins de 65 ans et les plus de 65 ans concernant les appels était d'environ 80% pour les premiers et de 20% pour les seconds.

Or, à partir de l'année 2011 on voit que la tendance est à l'augmentation du nombre d'appels pour syndromes grippaux des plus de 65 ans, avec une répartition qui passe en 70/30% environ.

Les explications sont potentiellement multifactorielles.

Tout d'abord elles sont épidémiologiques. Le nombre d'appels des personnes de plus de 75 ans est en augmentation.

La proportion des personnes âgées est plus importante en Gironde et le recours par les patients ou les familles au centre 15 est majoré.

De plus la couverture vaccinale contre la grippe est non optimale. Elle stagne depuis 2011 avec même une diminution entre les années 2010/2011. Ceci est possiblement lié à une méfiance vis à vis des vaccins et à la gestion de l'épisode de grippe H1N1 de 2009/2010 (20)

6. L'année 2020

L'année 2020 est marquée par l'émergence en France de l'épidémie COVID-19 liée au virus nommé SARS CoV 2.

Cette épidémie permet une collecte de donnée sans précédent sur les dix dernières années tant au niveau des dossiers de régulation médical en général et des dossiers de régulation pour syndromes grippaux en particulier.

Cependant le résultat suivant est surprenant : moins d'appels des plus de 75 ans pendant le confinement lié au COVID, une explosion des appels des moins de 65 ans sur quelques jours avec majoritairement des appels pour des symptômes grippaux.

En France, le premier confinement a débuté le 17 mars pour finir le 11 mai. Or nous retrouvons un important pic d'appel le 14 mars soit 3 jours avant le confinement, réalisé par la population la plus jeune.

Plusieurs pistes peuvent expliquer cette augmentation.

En premier lieu, une demande des autorités de ne pas se rendre directement aux urgences mais de contacter les centres de régulations d'appels.

En second lieu, un contexte d'annonce du confinement proche avec une population inquiète des conséquences sur le recours aux soins. Ce qui a potentiellement généré une anxiété de la part de la population relayée par les chaînes d'informations.

Avec une partie de la population touchée de façon plus importante, comme c'était le cas à Paris une dizaine de jours avant Bordeaux (21)

Face à cette augmentation importante du nombre d'appels, pour rappel plus de 1250 dossiers de régulation/jour sur quelques jours, il est à noter une réorganisation du centre de réception et de régulation des appels de Gironde.

Dès le 23 mars une cellule de crise avec la mise en place d'une plateforme de réception des appels annexes avec recrutement d'étudiants en médecine formés par les régulateurs, suivant un protocole établi avec redirection vers la régulation de la permanence des soins ou des médecins régulateurs urgentistes si facteurs de gravité, a été mise en place.

Le 13 mars a également été mis en place un numéro vert par le CHU de Bordeaux pour toute information non médicale urgente, avec rappel à la population de ne pas utiliser le numéro 15 si la demande est non urgente.

7. Limites de l'étude

Cependant certaines limites peuvent être mises en exergue.

Tout d'abord une proportion des dossiers de régulation n'a pu être classifiée. En particulier lorsque l'âge de l'appelant n'est pas mentionné. Ceci limite l'étude malgré les bonnes performances des intelligences artificielles à traitement de langage naturel (NLP) sur la classification des dossiers médicaux de régulation.

Ensuite chaque appel au centre 15 n'est pas forcément suivi par un dossier de régulation médicale. En effet, l'appelant doit rester en ligne jusqu'au décrochage par l'ARM puis transfert au médecin régulateur, ceci durant plusieurs minutes où l'appelant peut être amené à raccrocher.

Par ailleurs, lorsque le flux des appels augmente, comme lors des pics épidémiques, les temps de décrochages rallongent si les moyens humains restent constant. Il y a donc plus de probabilité que les appels ne soient pas suivis de dossiers de régulation.

Par ailleurs chez la personne âgée, la multiplicité des tableaux cliniques lors des épisodes grippaux rend difficile un consensus de symptômes.

Des « syndromes gériatriques » existent comme : la confusion, les chutes, la dénutrition, l'incontinence, la perte d'autonomie (22).

Les causes de ces syndromes étant multifactorielle nous n'avons pas retenu ces motifs d'appels pour notre étude. Mais il apparaît intéressant de les notifier car cela relève d'un potentiel biais de sélection des patients gériatriques les moins fragiles, ou les symptômes grippaux sont plus similaire à la population plus jeune.

Il en est de même avec la symptomatologie de la COVID-19 chez la personne âgée. Ce qui explique peut-être l'impact moins marqué pour l'année 2020 des appels des plus de 75 ans.

8. Perspectives

Aujourd'hui, le contexte international favorise l'accélération de l'émergence des phénomènes pandémiques (23).

Ces pandémies se propagent aussi grâce à l'amélioration des capacités de transport des populations et leur mobilité.

Il est ainsi devenu primordial d'avoir des outils de surveillances efficaces pour pouvoir y faire face. La régulation du SAMU semble intéressante pour détecter et suivre les phénomènes épidémiques. L'identification précoce de ces épidémies, notamment dans la population âgée et fragile, pourrait permettre d'anticiper d'éventuelles modifications opérationnelles et organisationnelles. En particulier pour les services d'urgences, où la majeure partie des décompensations aiguës sont adressées, cette veille sanitaire devrait permettre de faire évoluer le nombre de lit d'aval.

Cependant, il faudrait avant toute chose, rechercher s'il existe une corrélation entre le nombre d'appels en régulation, le nombre d'admissions aux urgences et le nombre d'hospitalisation chez les personnes âgées de plus de 75 ans.

X. Conclusion

Notre étude épidémiologique nous a permis de suivre l'évolution de l'impact des syndromes grippaux sur le SAMU/Centre 15 de Gironde. Ainsi, si l'activité en régulation augmente, la proportion d'activité liée au syndromes grippaux semble varier assez peu, à la fois au fil des années mais aussi à travers les classes d'âge.

Pour l'année 2020, dans le contexte de la pandémie à SARS-Cov2, la proportion d'activité pour « syndrome grippal » est restée assez constante chez les plus de 75 ans mais a augmenté de plus 50% pour les 65-75 ans.

Enfin, notre étude suggère également que les données issues des dossiers de régulation médicale pourraient être utilisé comme outil de veille sanitaire des épidémies grippales.

XI. Bibliographie

1. Paules C, Subbarao K. Influenza. *Lancet Lond Engl*. 12 août 2017;390(10095):697-708.
2. Influenza (Seasonal) [Internet]. [cité 24 sept 2020]. Disponible sur: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
3. Paireau J, Pelat C, Caserio-Schönemann C, Pontais I, Le Strat Y, Lévy-Bruhl D, et al. Mapping influenza activity in emergency departments in France using Bayesian model-based geostatistics. *Influenza Other Respir Viruses*. 2018;12(6):772-9.
4. Medicine TLR. Elderly at risk as severe influenza season looms large. *Lancet Respir Med*. 1 janv 2018;6(1):1.
5. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 20 févr 2020;382(8):727-33.
6. Shahid Z, Kalayanamitra R, McClafferty B, Kepko D, Ramgobin D, Patel R, et al. COVID-19 and Older Adults: What We Know. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68(5):926-9.
7. Arcos González P, Pérez García S, Castro Delgado R. Potential role of Emergency Medical System call centres in epidemiological surveillance of seasonal influenza. *Cent Eur J Public Health*. 2019;27(1):64-7.
8. Xu B, Gil-Jardiné C, Thiessard F, Tellier É, Avalos M, Lagarde E. Pre-Training a Neural Language Model Improves the Sample Efficiency of an Emergency Room Classification Model. In 2020 [cité 22 sept 2020]. Disponible sur: <https://hal.inria.fr/hal-02611917>
9. Adnet F, Lapostolle F. International EMS Systems: France. *Resuscitation*. 1 oct 2004;63(1):7-9.

10. Li C, Chen LJ, Chen X, Zhang M, Pang CP, Chen H. Retrospective analysis of the possibility of predicting the COVID-19 outbreak from Internet searches and social media data, China, 2020. *Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull.* 2020;25(10).
11. Wolf T, Debut L, Sanh V, Chaumond J, Delangue C, Moi A, et al. HuggingFace's Transformers: State-of-the-art Natural Language Processing. *ArXiv191003771 Cs* [Internet]. 13 juill 2020 [cité 28 sept 2020]; Disponible sur: <http://arxiv.org/abs/1910.03771>
12. Hinton G, Sejnowski TJ, éditeurs. *Unsupervised Learning: Foundations of Neural Computation* [Internet]. The MIT Press; 1999 [cité 28 sept 2020]. Disponible sur: <https://direct.mit.edu/books/book/2856/unsupervised-learningfoundations-of-neural>
13. Radford A, Narasimhan K, Salimans T, Sutskever I. Improving Language Understanding by Generative Pre-Training. :12.
14. *ModerniserLaRegulationMedicale-TexteLong_mai2018.pdf* [Internet]. [cité 12 nov 2020]. Disponible sur: https://www.samu-urgences-de-france.fr/medias/files/ModerniserLaRegulationMedicale-TexteLong_mai2018.pdf
15. Projections de population 2007-2040 pour les départements et les régions | Insee [Internet]. [cité 12 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2529884>
16. Vergne M. Régulation et sujets très âgés. Les centenaires: quels enjeux pour la médecine d'urgence ? 2012;14.

17. . Lambert Y., Caussanel J.M. Journal Europeen des Urgences - Vol 17 - n° 3-c2 - Prise en charge de la population âgée aux urgences. Les admissions appropriées : le point de vue du 15. [Internet]. JEUR 2004 ; 17 (3C2) : 227-9.; [cité 12 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/revue/JEUR/17/3-c2/table-des-matieres/>
18. SPF. Surveillance de la grippe en France métropolitaine. Saison 2014-2015. Numéro thématique. Grippe 2014-2015 : une épidémie de forte intensité [Internet]. [cité 12 nov 2020]. Disponible sur: </maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/grippe/surveillance-de-la-grippe-en-france-metropolitaine.-saison-2014-2015.-numero-thematique.-grippe-2014-2015-une-epidemie-de-forte-intensite>
19. SPF. Surveillance de la grippe en France, saison 2017-2018 [Internet]. [cité 12 nov 2020]. Disponible sur: </maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/grippe/surveillance-de-la-grippe-en-france-saison-2017-2018>
20. Données de couverture vaccinale grippe par groupe d'âge [Internet]. [cité 24 oct 2020]. Disponible sur: </determinants-de-sante/vaccination/donnees-de-couverture-vaccinale-grippe-par-groupe-d-age>
21. The COVID-19 APHP-Universities-INRIA-INSERM Group, Riou B. Emergency calls are early indicators of ICU bed requirement during the COVID-19 epidemic [Internet]. Emergency Medicine; 2020 juin [cité 23 sept 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.06.02.20117499>
22. Tinetti ME, Inouye SK, Gill TM, Doucette JT. Shared Risk Factors for Falls, Incontinence, and Functional Dependence: Unifying the Approach to Geriatric Syndromes. JAMA. 3 mai 1995;273(17):1348-53.
23. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, et al. Global trends in emerging infectious diseases. Nature. févr 2008;451(7181):990-3.

Titre : Syndromes grippaux au SAMU 33 : Application d'un modèle d'intelligence artificielle sur les dossiers de régulation de 2010 à 2020 et variations chez les personnes âgées

Résumé : La nécessité d'avoir des indicateurs de santé publique fiable est primordial pour avoir des réponses adaptées au niveau des moyens en particulier dans le contexte actuel de pandémie à COVID-19. En France, la régulation médicale permet d'obtenir une quantité de données importantes sur les appels passés. Nous avons obtenu grâce au « Natural language processing » les données de 2010 à 2020 de la régulation au SMUR 33 concernant les symptômes grippaux de tous les patients soit plus de 2 millions textes libres, avec une catégorisation selon l'âge. Nous avons pris des patients de plus de 75 ans, mais également la catégorie des 65-75 ans.

Les résultats montrent une augmentation globale du nombre d'appels, toutes causes confondues et pour syndrome grippal. Avec des catégories d'âge ayant des majorations différentes : les plus de 65 ans ayant le plus fort taux d'augmentation du nombre d'appel total et pour syndrome grippal. De plus, l'année 2020 avec l'émergence de la COVID 19 trouve une augmentation extrême des appels pour syndromes grippaux sur une courte période avec cependant une proportion moins importante des appels passés par les plus de 75 ans.

L'utilisation de l'intelligence artificielle avec traitement naturel de langage des contenus des dossiers de régulation médicale permet une surveillance épidémiologique efficace et permet dans des situations sanitaires exceptionnelles d'avoir un outil supplémentaire efficient et accessible.

MOTS CLES : SYNDROMES GRIPPAUX, REGULATION MEDICALE, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, GPT-2, NATURAL LANGUAGE PROCESSING, PERSONNES AGEES

Title: Influenza syndromes in the SAMU 33: Application of an artificial intelligence model on regulation files from 2010 to 2020 and variations among the elderly

Abstract: The need for reliable public health indicators is crucial for appropriate resource responses, particularly in the current context of the COVID-19 pandemic. In France, medical regulation offers a significant amount of data on the calls made.

Thanks to "Natural language processing", we have obtained data from 2010 to 2020 from SMUR 33 regulation concerning the flu symptoms of all patients, i.e. more than 2 million free texts, categorized according to age. We took patients over 75 years of age, but also the category 65-75 years of age.

The results show an overall increase in the number of calls, all causes combined and for flu-like symptoms. With different age categories having different increases: the over 65s having the highest rate of increase in the total number of calls and for flu syndrome. Moreover, the year 2020 with the emergence of COVID 19 finds an extreme increase in the number of calls for flu syndromes over a short period of time with, however, a lower proportion of calls made by those over 75 years of age.

The use of artificial intelligence with natural language processing of the contents of medical regulation files enables effective epidemiological surveillance and, in exceptional health situations, provides an additional efficient and accessible tool.

KEYWORDS: INFLUENZA SYNDROMES, MEDICAL REGULATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, GPT-2, NATURAL LANGUAGE PROCESSING, ELDERLY PEOPLE