



Ecole nationale
Vétérinaire d'Alfort

MASTER 2^{ème} ANNEE

Santé publique Paris Sud et Santé UPEC

Dominante

**SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE DES
MALADIES HUMAINES ET ANIMALES**

RAPPORT DE STAGE

**Etude de l'exhaustivité du dispositif de surveillance des cas graves de grippe admis
en réanimation en région Ile-de-France – Saisons grippales de 2009 à 2013**

Présenté par

Charlotte MAUGARD

Réalisé sous la direction de : Ibrahim MOUNCHETROU-NJOYA

Organisme et pays : Cellule d'intervention en région (CIRe) Île-de-France, France

Période du stage : 4 janvier 2016 au 15 juin 2016

Date de soutenance : 28 et 29 juin 2016

Année universitaire 2015-2016



Remerciements

J'adresse mes plus sincères remerciements :

à Stéphanie Vandentorren, responsable de la CIRe Île-de-France, qui m'a accueillie dans son service ;

à Ibrahim Mouchetrou Njoya, médecin épidémiologiste, qui a encadré ce travail, pour ses conseils précieux, ses pistes à suivre pour mener à bien cette étude et pour sa bonne humeur ;

à toute l'équipe de la CIRe Île-de-France, pour leur aide, leurs conseils, leur sympathie et pour m'avoir laissé participer aux missions de la CIRe tout au long de ce stage ;

aux participants de l'étude d'Exhaustivité des cas sévères d'influenza en région (ECSIR) pour la mise à disposition des données du Programme de médicalisation du système d'information (PMSI) en Ile-de-France et leur aide tout au long du déroulement de l'étude ;

à Catherine Broutin-Piolot du « Pôle établissements de santé » de l'Agence régionale de la Santé en Ile-de-France pour m'avoir fourni des informations essentielles sur le PMSI ;

à Vladimir Grosbois du Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement de Montpellier, pour son cours sur la méthode capture-recapture qui me fut très utile et pour son aide concernant les formules à utiliser dans le cadre de l'étude.

Résumé court

Une surveillance exhaustive des gripes sévères (SGS) en région Ile-de-France a été mise en place depuis la pandémie grippale de 2009. L'objectif de cette étude est d'évaluer ce dispositif de surveillance via l'estimation du nombre total de cas graves de grippe et ainsi de son exhaustivité sur les saisons grippales de 2009 à 2013.

La méthode capture-recapture à deux sources a été appliquée grâce à une extraction du Programme de médicalisation du système d'information en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie (PMSI-MCO). Les cas graves de grippe signalés par la SGS (n = 688) et les séjours hospitaliers recensés par le PMSI-MCO avec notamment un « codage » grippe et au moins un passage en réanimation (n = 1120) ont été analysés.

Les vrais cas communs (n = 355) et les cas communs possibles (n = 58) ont été identifiés entre les deux sources de données. Sur la période d'étude, le nombre total de cas graves de grippe a été estimé à 2169 cas en tenant compte seulement des vrais cas communs. Les taux d'exhaustivité ainsi calculés étaient de 31,7% pour la SGS et de 51,6% pour le PMSI-MCO sur l'ensemble de la période d'étude.

De manière générale, les taux d'exhaustivité étaient relativement faibles sur l'ensemble de la période d'étude. Ces résultats variaient en fonction des classes d'âge et selon les saisons grippales. Après avoir estimé l'exhaustivité du dispositif sur plusieurs saisons grippales, le nombre total de cas graves de grippe de la région pourrait être estimé à partir des résultats obtenus sans avoir besoin d'utiliser à nouveau la méthode capture-recapture.

Mots clés : méthode capture-recapture, grippe, surveillance épidémiologique, exhaustivité, bases de données médico-administratives

Suggestion de citation de ce document :

Maugard C (2016). Etude de l'exhaustivité du dispositif de surveillance des cas graves de grippe admis en réanimation en région Ile-de-France – Saisons grippales de 2009 à 2013, Mémoire de Master 2 Surveillance épidémiologique des maladies humaines et animales, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 60 p.

Tables des matières

Résumé court	1
Tables des matières	2
Table des illustrations	4
Liste des tableaux	5
Liste des annexes	6
Liste des abréviations, sigles et acronymes	7
Résumé long.....	9
Introduction	12
PARTIE A : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	13
I. La grippe saisonnière	13
1. Généralités.....	13
2. Epidémiologie.....	13
3. Prévention vaccinale	14
II. La surveillance de la grippe saisonnière.....	14
1. Le GISRS	14
2. Exemples de systèmes de surveillance de la grippe saisonnière.....	15
2.1. Le système de surveillance de la grippe aux États-Unis.....	15
2.2. Le système de surveillance de la grippe au Canada	16
2.3. Système de surveillance de la grippe en France métropolitaine.....	16
III. Les bases de données médico-administratives	18
1. Le Sniiram	18
2. Le PMSI	19
IV. La méthode capture-recapture	20
1. Historique	20
2. Principe de la méthode capture-recapture à deux sources	20
3. Conditions d'application	22
PARTIE B : TRAVAIL PERSONNEL.....	23
I. Présentation de la structure.....	23
II. Justification et objectifs de l'étude	24
1. L'étude d'Exhaustivité des Cas Sévères d'Influenza en Région.....	24
2. L'étude ECSIR en IDF.....	25
III. Matériel et méthodes	26
1. Sources de données	26
1.1. La base de données de la SGS.....	26
1.2. La base de données du PMSI-MCO	28
2. La population d'étude	29

3.	Harmonisation des bases de données	29
3.1.	La base de données de la SGS	29
3.2.	La base de données du PMSI-MCO	30
4.	Analyses statistiques.....	30
5.	Outils et aspects éthiques	34
IV.	Résultats.....	35
1.	Description des bases de données	35
1.1.	Descriptif général des cas	35
1.2.	Répartition temporelle du nombre de cas.....	36
1.3.	Description des facteurs de risques.....	36
1.4.	Description virologique	37
2.	Algorithme de croisement pour l'identification des cas communs	37
2.1.	Données disponibles	37
2.2.	Algorithme de croisement.....	37
3.	Résultats de l'algorithme de croisement.....	39
4.	Taux d'exhaustivité.....	41
4.1.	Taux d'exhaustivité sur toute la période d'étude.....	41
4.2.	Taux d'exhaustivité par saison grippale.....	41
4.3.	Taux d'exhaustivité par classe d'âge	41
V.	Discussion	42
	Conclusion et Perspectives.....	47
	Bibliographie	48

Table des illustrations

Figure 1 : Systèmes de surveillance de la grippe en France métropolitaine	16
Figure 2 : Diagramme de Venn montrant la répartition des cas d'une maladie recensés par deux sources de données A et B	21
Figure 3 : Répartition géographique des services de réanimation sélectionnés à la fin de la saison grippale 2011-2012 pour participer au dispositif de surveillance des cas graves de grippe en région Ile-de-France (logiciel utilisé : ArcMap 10)	25
Figure 4 : Répartition temporelle du nombre de cas graves de grippe dans les bases de données de la SGS et du PMSI-MCO en région Ile-de-France en fonction des saisons grippales de 2009 à 2013.....	36
Figure 5 : Algorithme d'appariement des cas à partir des sources de la SGS et du PMSI-MCO, répartition des cas aux étapes 1 à 4 pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France	38
Figure 6 : Algorithme d'appariement des cas à partir des sources de la SGS et du PMSI-MCO, répartition des cas aux étapes 5 à 7 pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France	39
Figure 7 : Diagramme de Venn avec les vrais cas communs pour les saisons grippales 2009 à 2013 en région Ile-de-France	40
Figure 8 : Diagramme de Venn avec les vrais cas communs et les cas possibles pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France.....	40
Figure 9 : Estimations des taux d'exhaustivité des deux sources de données (SGS et PMSI-MCO) par saison grippale seulement avec les vrais cas communs pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France	41
Figure 10 : Estimations des taux d'exhaustivité des deux sources de données (SGS et PMSI-MCO) par classe d'âge seulement avec les vrais cas communs pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France	42

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau de contingence représentant le croisement de deux sources de données A et B .	21
Tableau 2 : Description générale des cas graves de grippe dans les bases de données de la SGS et du PMSI-MCO en région Ile-de-France au cours des saisons grippales de 2009 à 2013	35
Tableau 3 : Répartition des cas graves de grippe qui ont présenté un ou plusieurs facteurs de risques ciblés par la vaccination en région Ile-de-France au cours des saisons grippales de 2009 à 2013	36
Tableau 4 : Données disponibles dans chaque base de données pour chacune des variables de croisement utilisées pour l’algorithme pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France.....	37
Tableau 5 : Répartition des cas selon les sources avec les vrais cas communs et les cas possibles pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France	40
Tableau 6 : Répartition des cas selon les sources avec les vrais cas communs pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France.....	40
Tableau 7 : Estimations des taux d’exhaustivité des deux sources de données (SGS et PMSI-MCO) en deux temps (avec et sans les cas possibles) pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France.....	41

Liste des annexes

Annexe 1 : Répartition géographique des centres nationaux de la grippe (NICs), des centres collaborateurs pour la grippe (CCs), des laboratoires essentiels de réglementations (ERLs) et des laboratoires de référence H5 du réseau mondial de surveillance de la grippe de l'OMS (GISRS) à travers le monde en 2015	I
Annexe 2 : Répartition géographique des laboratoires collaborateurs de l'OMS et des laboratoires nationaux du système de surveillance des virus respiratoires et entériques (NREVSS) du système de surveillance de la grippe aux États-Unis en 2011-2012	II
Annexe 3 : Enquête de participation réalisée auprès des services de réanimation de la région Ile-de-France à la fin de la saison grippale 2011-2012.....	III
Annexe 4 : Récapitulatif au 06/09/2012 des réponses à l'enquête de participation réalisée auprès des services de réanimation de la région Ile-de-France à la fin de la saison grippale 2011-2012, pour la saison grippale 2012-2013.....	IV
Annexe 5 : Fiche de signalement du dispositif de surveillance des cas graves de grippe en région Ile-de-France de la saison grippale 2015-2016	VI

Liste des abréviations, sigles et acronymes

ANSP = Santé Publique France, l'agence nationale de Santé Publique

ATIH = Agence Technique de l'information sur l'hospitalisation

BDMA = Bases de données médico-administratives

CCs = Centre collaborateurs de l'OMS

CDC = Centres pour le contrôle et la prévention des maladies

CépiDC = Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès

CIM-10 = 10ème révision de la Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes

CIMRI = Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses

CIRe = Cellule d'intervention en région

CNR = Centre national de référence

DAS = Diagnostic associé significatif

DCIR = Données de consommation inter-régimes

DP = Diagnostic principal

DR = Diagnostic relié

DRG = Méthode des Diagnosis Related Groups

ECSIR = Etude d'exhaustivité des cas sévères d'influenza en région

EPRUS = Etablissement de Préparation et de Réponse aux Urgences Sanitaires

ERLs = Laboratoires essentiels de réglementations de l'OMS

FINESS = Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux

GHM = Groupe homogène de malades

GISRS = Réseau mondial de surveillance de la grippe (Global Influenza Surveillance and Response System)

HCSP = Haut Conseil de la santé publique

IDF = Ile-de-France

INPES = Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

Insee = Institut national de la statistique et des études économiques

InVS = Institut de veille sanitaire

IRA = Infections respiratoires aiguës

LNM = Laboratoire national de microbiologie

NICs = Centres nationaux de l'OMS

NREVSS = Laboratoires nationaux du système de surveillance des virus respiratoires et entériques

OMS = Organisation mondiale de la Santé

OSCOUR = Organisation de la surveillance coordonnée des urgences

PMSI = Programme de médicalisation du système d'information

PMSI-MCO = PMSI en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie

Rénal = Réseau national des laboratoires hospitaliers

RSA = Résumé de sortie anonyme

RSS = Résumés de sortie standardisé

RUM = Résumés d'unités médicales

SGS = Surveillance des gripes sévères

Sniiram = Système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie

UM = Unité médicale

Résumé long

Introduction

La grippe est une infection virale aigue provoquée principalement par des virus grippaux de type A ou B. En France, la gravité de la grippe saisonnière est peu connue par la population. Cependant, chaque année, des milliers d'hospitalisations et de décès sont attribuables à la grippe saisonnière, essentiellement chez les personnes âgées, les très jeunes enfants ou les personnes porteuses de maladies chroniques.

L'enjeu majeur de santé publique de la grippe saisonnière a entraîné la mise en place de systèmes de surveillance spécifique. Le GISRS de l'Organisation mondiale de la Santé permet la surveillance de la grippe au niveau mondial. Plusieurs institutions nationales ont également mis en place une surveillance de grippe comme : Santé Publique France, l'agence nationale de santé publique (ANSP) en France, les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) aux États-Unis et l'Agence de la santé publique du Canada. Comme aux États-Unis et au Canada, le système de la surveillance de la grippe français comprend plusieurs dispositifs comme une surveillance virologique, une surveillance hospitalière et une surveillance en médecine ambulatoire.

Depuis la pandémie grippale de 2009, un dispositif de surveillance des gripes sévères (SGS) dans les services de réanimation vient compléter le système de surveillance français. Ce dispositif est coordonné au niveau régional par les Cellules d'intervention en région (CIRe) de l'ANSP. En Ile-de-France, la SGS fut d'abord une surveillance exhaustive avec la participation de l'ensemble des services de réanimation de la région. Cependant, durant la saison grippale 2011-2012, la CIRe a noté une baisse de participation notable de la part des services de réanimation de la région et a réalisé une enquête de participation à la fin de cette saison grippale. Seuls 17 services de réanimation ont répondu à cette enquête. Il a donc été décidé de mettre en place une surveillance sentinelle avec ces 17 services de réanimation vigies.

Ce dispositif de la SGS a fait l'objet d'une évaluation de son exhaustivité durant la pandémie grippale de 2009-2010 dans le cadre d'une étude menée lors d'un stage à la CIRe Ile-de-France dont les données ne sont pas publiées. Aucune évaluation n'a été réalisée depuis sur les saisons grippales ultérieures. L'objectif principal de ce travail est d'évaluer le système de surveillance des cas graves de grippe en Ile-de-France via l'estimation du nombre total de cas graves de grippe et ainsi de son exhaustivité sur les saisons grippales de 2009 à 2013. Cette étude s'inscrit dans un projet d'études d'exhaustivité des cas sévères d'influenza en région (ECSIR) mené dans plusieurs régions, par plusieurs CIRe, avec pour objectif notamment de reconduire l'étude ECSIR chaque année pour chaque région.

Matériel et méthodes

La méthode capture-recapture permet d'estimer l'exhaustivité d'un système surveillance. C'est une méthode rapide et peu coûteuse. Elle était donc la plus indiquée pour cette étude. D'une part, l'utilisation de cette méthode nécessitait de respecter ses conditions d'application :

- l'indépendance des deux sources ;

- le recensement des vrais cas ;
- l'utilisation d'une population close ;
- l'homogénéité de capture des cas ;
- et l'identification des vrais cas communs.

D'autre part, cette méthode nécessitait d'avoir à disposition au minimum deux sources de données.

Pour la réalisation de cette étude, une extraction du Programme de médicalisation du système d'information en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie (PMSI-MCO) était disponible. Le PMSI-MCO est une base médico-administrative utilisée à deux fins : le financement des établissements de santé et l'organisation de l'offre de soins. Cette base de données comprend les informations administratives (âge, sexe du patient par exemple) et médicales (diagnostic, unité médicale, par exemple) de tous les séjours hospitaliers en soins de courte durée. Cependant, ces données sont anonymisées pour respecter les règles de confidentialité concernant les données médicales. L'extraction du PMSI-MCO a été réalisée à partir de données anonymes avec comme critères d'extraction notamment les séjours hospitaliers avec codage « grippe » et avec au moins un passage en service de réanimation pédiatrique ou adulte. Les séjours hospitaliers ainsi extraits ont ensuite été considérés comme correspondant aux « cas graves de grippe » recensés par le PMSI-MCO.

La population de l'étude a été définie comme les cas graves de grippe hospitalisés dans un service de réanimation d'Ile-de-France dont la date d'admission en réanimation ou dans l'hôpital était comprise entre le 1^{er} octobre et le 15 avril de l'année suivante pour chaque saison grippale de 2009 à 2013.

Grâce à l'extraction du PMSI-MCO, la méthode capture-recapture a pu être utilisée. La base de données du PMSI-MCO servait de base de contrôle car l'hypothèse avait été faite qu'elle était complète et fiable. Les deux bases de données ont été harmonisées de façon à permettre l'utilisation d'un algorithme de croisement. Cet algorithme a permis d'identifier les vrais cas communs et les cas communs possibles entre les deux sources de données via l'utilisation de variables de croisement et de variables de contrôle communes aux deux bases de données. Les résultats obtenus grâce à l'algorithme de croisement ont ensuite permis d'estimer le nombre total de cas graves de grippe survenus en région Ile-de-France sur la période d'étude.

Résultats principaux et Discussion

Les cas graves de grippe signalés par la SGS (n = 688) et les cas graves de grippe recensés par le PMSI-MCO (n = 1120) ont été croisés ce qui a permis d'identifier les vrais cas communs (n = 355) et les cas communs possibles (n = 58) entre les deux sources de données. Sur les saisons grippales de 2009 à 2013, le nombre total de cas graves de grippe a été estimé à 2169 cas avec les vrais cas communs. Les taux d'exhaustivité ainsi calculés étaient de 31,7% [29,8 ; 33,7] pour la SGS et de 51,6% [49,5 ; 53,8] pour le PMSI-MCO. L'exhaustivité de la SGS et celle du PMSI-MCO étaient améliorées par la prise en compte des cas communs possibles (36,9% pour la SGS et 60,1% pour le PMSI-MCO).

Les taux d'exhaustivité variaient de façon importante selon les saisons grippales. Une diminution progressive de l'exhaustivité de la SGS était observée au fil des saisons probablement en lien avec la baisse de participation de la part des services de réanimation de la région et donc aussi avec l'évolution du dispositif de surveillance mis en place en Ile-de-France. Pour le PMSI-MCO, l'exhaustivité avait

tendance à augmenter au fil des saisons grippales avec une exhaustivité maximale de 64,6% durant la saison grippale 2011-2012 probablement en lien avec une amélioration du codage des diagnostics.

Des différences ont été observées entre les taux d'exhaustivité par classe d'âge et entre les deux sources de données pour une même classe d'âge. Le taux d'exhaustivité le plus élevé pour le PMSI-MCO (60,9%) était pour la classe d'âge des 65 ans et plus alors que pour la SGS, il s'agissait du taux d'exhaustivité le plus faible (23,7%) parmi les différentes classes d'âge. Cette tranche d'âge est la plus touchée par la grippe saisonnière. En fonction de l'ampleur de l'épidémie grippale touchant cette classe d'âge, les professionnels de santé en réanimation pouvaient avoir une activité très soutenue et leur priorité se focalisait sur la prise en charge de leurs patients. C'était probablement pour cette raison que l'exhaustivité de la SGS était la plus faible pour cette tranche d'âge par rapport à celle du PMSI-MCO.

Les conditions d'application de la méthode étaient pour la majorité remplies mise à part notamment la condition de l'identification des vrais cas communs car il n'existait pas d'identifiant commun unique entre les deux bases de données. Ainsi, un algorithme d'appariement des cas a permis d'identifier les vrais cas communs grâce aux critères d'identification disponibles dans les deux bases de données. De plus, du fait de données manquantes dans la base de la SGS, des cas communs possibles ont été identifiés pour élargir la sensibilité de détection des cas communs.

Conclusion

De manière générale, les taux d'exhaustivité estimés étaient relativement faibles. Ces résultats variaient selon les saisons grippales et en fonction des classes d'âge. Grâce à l'étude ECSIR conduite par plusieurs CIRE, l'exhaustivité de la SGS pourra être estimée pour d'autres saisons grippales. Le dispositif de la SGS en IDF, basé actuellement sur un ensemble de services de réanimation vigies, pourra être maintenu sous réserve que l'exhaustivité de ce dispositif soit prise en compte. En effet, après avoir estimé l'exhaustivité du dispositif sur plusieurs saisons grippales, le nombre total de cas graves grippe de la région pourrait être estimé à partir des résultats obtenus sans avoir besoin d'utiliser à nouveau la méthode capture-recapture.

Introduction

La grippe demeure aujourd'hui la première cause de mortalité par maladie infectieuse dans les pays développés (Peretti-Watel et al. 2015). Malgré qu'elle soit considérée comme bénigne par la plupart des Français, la grippe saisonnière est l'infection épidémique qui tue, chaque année, le plus de personnes en France (Bourdillon 2015).

En France, l'incidence de la grippe saisonnière est estimée grâce à un système de surveillance épidémiologique mis en place par Santé Publique France, l'agence nationale de Santé Publique (ANSP). Ce système de surveillance, décliné au niveau de chaque région française, est constitué de plusieurs dispositifs dont un, axé sur la surveillance des cas graves de grippe admis en réanimation mis en place depuis la pandémie grippale A(H1N1)pdm09 de 2009-2010.

Les mesures d'incidence à partir d'un système de surveillance ne sont possibles qu'à la condition que le dispositif mis en place soit exhaustif. Cependant, les dispositifs de surveillance ne sont le plus souvent ni exhaustifs, ni représentatifs (Gallay et al. 2002). Pour compléter les dispositifs de surveillance des maladies qui ne sont pas exhaustifs, les bases de données médico-administratives (BDMA), dont le Programme de médicalisation du système d'information en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie (PMSI-MCO), peuvent être souvent utilisées (Grémy et Doussin 2013).

Une évaluation de la sensibilité d'un système de surveillance peut également être réalisée grâce à la méthode capture-recapture qui nécessite un minimum de deux sources de données (Astagneau et Ancelle 2011). Une BDMA peut être utilisée comme source de données afin de permettre l'utilisation de cette méthode.

Dans la première partie de ce document, une revue de la littérature concernant les thématiques principales de l'étude (la grippe, la surveillance de la grippe, les bases médico-administratives et la méthode capture-recapture) a été réalisée. La deuxième partie du rapport présente l'étude d'exhaustivité du dispositif de surveillance des cas graves de grippe admis en réanimation en région Ile-de-France.

PARTIE A : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I. La grippe saisonnière

1. Généralités

La grippe saisonnière apparaît chaque année au cours de l'hiver dans les régions tempérées et dure en moyenne dix semaines (OMS 2014b; Institut Pasteur 2014). Il s'agit d'une infection virale aigüe provoquée par des virus influenza (virus grippaux) qui peuvent être de trois types (OMS 2014b; Institut Pasteur 2014; InVS 2016a) :

- les virus grippaux de type A, retrouvés chez de nombreuses espèces animales et chez l'Homme, dont les sous-types principaux circulants depuis quelques années sont A(H1N1)pdm09 et A(H3N2) ;
- les virus grippaux de type B, uniquement retrouvés chez l'Homme dont on distingue deux lignages : B-Victoria et B-Yamagata ;
- et les virus grippaux de type C, circulant moins fréquemment.

Les virus grippaux des types A et B sont à l'origine des épidémies saisonnières chez l'Homme mais seul le virus grippal de type A est responsable de pandémies (InVS 2016a).

La transmission de la grippe saisonnière se fait principalement de personne à personne via les sécrétions respiratoires notamment. La transmission peut également être indirecte via des objets contaminés (manuportage) (Institut Pasteur 2014; InVS 2016a; OMS 2014b). La période d'incubation est d'environ un à quatre jours (OMS 2014b; Institut Pasteur 2014).

Les signes cliniques sont : l'apparition d'une forte fièvre, de toux, de céphalées, de douleurs musculaires et articulaires, d'un malaise général, de maux de gorge et d'écoulement nasal (OMS 2014b; Institut Pasteur 2014). Les patients guérissent généralement en une semaine sans qu'il y est besoin de traitement médical (OMS 2014b). Un traitement dirigé contre les symptômes peut éventuellement être prescrit (InVS 2016a). Il existe également un traitement spécifique qui fait appel aux antiviraux mais dont l'usage est destiné principalement aux personnes fragilisées pour réduire le risque de complications (InVS 2016a; HCSP 2015).

2. Epidémiologie

Au-delà de l'impact médico-économique¹ de ces phénomènes épidémiques parfois de grande ampleur, la grippe provoque des hospitalisations et des décès principalement parmi les groupes à haut risque (très jeunes enfants, personnes âgées ou personnes porteuses de maladies chroniques) mais également parmi les personnes sans facteur de risque (HCSP 2014; OMS 2014b; Institut Pasteur 2014).

¹ Exemples : soins et hospitalisations coûteux (coûts directs), pertes de productivité des entreprises liées aux arrêts de travail des travailleurs malades (coûts indirects). D'après les analystes, une épidémie de grippe pourrait avoir un coût direct de 300 à 800 millions d'euros selon les années (Schoch 2004).

En effet, au niveau mondial, ces épidémies annuelles sont responsables d'environ trois à cinq millions de cas de maladies graves, et 250 000 à 500 000 décès. La plupart des décès associés à la grippe dans les pays industrialisés surviennent parmi les personnes âgées de 65 ans ou plus (OMS 2014b).

En France, la grippe saisonnière touche annuellement 2 à 8 millions de personnes et entraîne le décès de plusieurs milliers de personnes notamment des personnes très âgées (HCSP 2014). Durant la saison grippale 2014-2015, en France métropolitaine, l'estimation de la surmortalité toutes causes, extrapolée à l'échelle nationale, a été de 18 300 décès pendant l'épidémie de grippe (Équipes de surveillance de la grippe 2015).

3. Prévention vaccinale

Le moyen le plus efficace de se prémunir de la maladie ou d'une issue grave est la vaccination (OMS 2014b; Institut Pasteur 2014). En France, le ministère de la santé recommande la vaccination annuelle notamment pour les groupes à risque comme les femmes enceintes, les enfants de 6 mois à 5 ans ou les personnes âgées de 65 ans et plus (Ministère de la Santé 2015; Institut Pasteur 2014).

Le Réseau mondial de surveillance de la grippe (GISRS) de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) surveille les virus grippaux qui circulent chez l'Homme afin d'adapter ensuite la composition des vaccins. En effet, en raison des modifications génétiques constantes des virus grippaux, le vaccin contre la grippe peut différer dans sa composition d'une année à l'autre. Chaque année, l'OMS émet des recommandations sur les souches virales qui doivent être incluses dans le vaccin à partir des souches qui ont circulé majoritairement durant l'hiver précédent et qui sont les plus susceptibles d'être présentes lors de l'hiver suivant (OMS 2014b; InVS 2016a; Institut Pasteur 2014). Ces recommandations sont émises en septembre pour la saison grippale suivante dans l'hémisphère sud et en février pour la saison grippale suivante dans l'hémisphère nord car il faut approximativement 6 à 8 mois pour produire et approuver les vaccins (OMS 2016).

Le grand nombre de malades chaque année, les complications parfois mortelles de la maladie et les possibles changements génétiques majeurs du virus grippal, font de la grippe un problème majeur de santé publique (InVS 2016a).

II. La surveillance de la grippe saisonnière

1. Le GISRS

Le GISRS de l'OMS effectue une surveillance virologique de la grippe depuis 1952. Ce système de surveillance a été créé avec pour principaux objectifs (OMS 2014a) :

- de suivre l'évolution de l'antigénicité des virus grippaux ;
- de guider la sélection des souches virales pour la composition des vaccins ;
- et de fournir des échantillons viraux pour une utilisation lors de la production vaccinale.

Le GISRS sert alors de mécanisme d'alerte mondiale en cas d'apparition de virus grippaux susceptibles de causer une pandémie (Norris 2015).

Le GISRS se compose de plus de 140 centres nationaux de la grippe (NICs) dans 113 états membres de l'OMS, de 6 centres collaborateurs pour la grippe (CCs), de 4 laboratoires essentiels de réglementations (ERLs) et de 13 laboratoires de référence H5 de l'OMS (OMS 2014a; OMS 2016) (Annexe 1).

Les NICs recueillent et testent des échantillons cliniques de patients et transmettent les virus grippaux représentatifs aux CCs notamment pour des analyses plus détaillées. Ce réseau de surveillance permet également de fournir des conseils aux pays et un soutien pour des activités telles que la formation, la réponse aux épidémies, le développement de tests de diagnostic et de résistance aux antiviraux, ou encore l'interprétation scientifique de résultats importants (OMS 2016).

Depuis quelques années, la surveillance de la grippe s'est développée et a inclus davantage d'informations épidémiologiques pour compléter les données virologiques récoltées par le GISRS. Cette évolution a été mise en œuvre après la pandémie grippale de 2009 qui avait permis de mettre en évidence plusieurs lacunes dans la surveillance mondiale de la grippe (OMS 2014a).

2. Exemples de systèmes de surveillance de la grippe saisonnière

2.1. Le système de surveillance de la grippe aux États-Unis

Le système de surveillance de la grippe aux États-Unis est géré principalement par les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) en collaboration avec de nombreux partenaires comme les services de santé territoriaux ou les services d'urgences américains. Ce système de surveillance comporte cinq activités (CDC 2016) :

- la **surveillance virologique**, effectuée par environ 110 laboratoires collaborateurs de l'OMS et 240 laboratoires nationaux du système de surveillance des virus respiratoires et entériques (NREVSS) repartis aux États-Unis (Annexe 2) ;
- la **surveillance en médecine ambulatoire** via le réseau de surveillance du recours aux soins pour syndromes grippaux (ILINet) regroupant des fournisseurs de soins de santé ambulatoires ;
- la **surveillance de la mortalité associée à la grippe**, réalisée grâce à trois systèmes :
 - o les données de surveillance de la mortalité du Centre national des statistiques de la santé ;
 - o les systèmes de déclaration de la mortalité dans 122 villes ;
 - o et le système de surveillance de la mortalité en pédiatrie associée à la grippe ;
- le **réseau de surveillance des hospitalisations** pour grippe (FluSurv-NET) qui surveille les hospitalisations liées à la grippe, confirmées en laboratoire, chez les enfants et les adultes ;
- et le **résumé de la propagation géographique de la grippe**, réalisé grâce aux niveaux estimés de la propagation géographique de la grippe envoyés par les Etats via les rapports étatiques et territoriaux des épidémiologistes.

2.2. Le système de surveillance de la grippe au Canada

Un Programme de surveillance de l'influenza a été mis en place par le Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses (CIMRI) de l'Agence de la santé publique du Canada (Wong et al. 2014; Gouvernement du Canada 2015). Ce programme de surveillance est composé de plusieurs dispositifs :

- la **surveillance virologique**, reposant sur le signalement des cas de grippe par l'intermédiaire du Programme de surveillance et de détection de virus des voies respiratoires de laboratoires sentinelles et sur une surveillance nationale des souches humaines de virus grippal coordonnée par le Laboratoire national de microbiologie ;
- la **surveillance en médecine ambulatoire**, gérée par le CIMRI et des programmes provinciaux indépendants, qui repose sur la participation de médecins sentinelles qui doivent signaler leurs cas de syndromes grippaux vus en consultation toutes les semaines.
- la **surveillance à l'hôpital et de la mortalité attribuable à la grippe**, qui repose sur le signalement des hospitalisations et des décès associés à des infections par le virus de la grippe confirmées en laboratoire, par les provinces et territoires participants et deux réseaux de surveillance des hôpitaux (dont un réseau de surveillance des cas sévères) ;
- la surveillance pharmaceutique, coordonnée par le Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique, dont les données en matière de médicaments antiviraux sur ordonnance et en vente libre sont fournies par les pharmacies participantes à RxCanada ;
- et le **résumé de « propagation » géographique de la grippe**, réalisé grâce à l'attribution de niveaux régionaux d'activité grippale en fonction de l'ensemble des données de surveillance récoltées, par des épidémiologistes provinciaux et territoriaux.

2.3. Système de surveillance de la grippe en France métropolitaine

La surveillance de la grippe en France métropolitaine est actuellement mise en place par l'ANSP, anciennement géré par l'Institut de veille sanitaire (InVS). Elle a pour objectifs généraux : la détection du début de l'épidémie, la description de l'épidémie, l'identification et le suivi des souches circulantes et l'évaluation des mesures de contrôle (vaccination). La surveillance est activée en octobre et elle se termine mi-avril l'année suivante. La grippe est surveillée à différentes échelles (Figure 1) (InVS 2016b) :

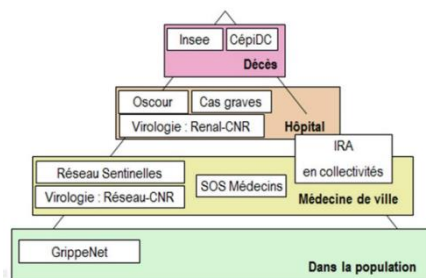


Figure 1 : Systèmes de surveillance de la grippe en France métropolitaine

- **en population générale**, depuis l'hiver 2011-2012, le site internet GrippeNet² recueille des données sur les personnes atteintes de syndromes grippaux et qui ne consultent pas ;
- **en médecine ambulatoire**, les recours aux soins pour syndromes grippaux sont surveillés via deux principaux dispositifs :
 - le réseau Sentinelles, composé principalement de médecins généralistes, qui estime tout au long de l'année le nombre hebdomadaire de patients consultant pour syndromes grippaux ;
 - un recueil de données relatif aux consultations réalisées en continu auprès des associations SOS médecins³ ;
- **en collectivités de personnes âgées**, les cas groupés⁴ d'infections respiratoires aiguës (IRA) sont également surveillés ;
- **à l'hôpital**, deux dispositifs de surveillance sont en place :
 - depuis 2004, le réseau OSCOUR⁵ assure la surveillance hospitalière de la grippe et permet de recueillir quotidiennement les données transmises par plus de 550 structures d'urgence qui participent à la surveillance de la grippe (soit 89% des passages aux urgences) ;
 - une surveillance des cas graves de grippe hospitalisés admis en réanimation est réalisée au niveau régional par les Cellules d'intervention en région (CIRe) de l'ANSP ;
- une **surveillance de la mortalité** liée à la grippe repose principalement sur la notification du nombre de décès parmi les cas graves de grippe admis en réanimation ou parmi les cas groupés d'IRA survenus en collectivités de personnes âgées et elle repose également sur :
 - les données fournies par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) pour suivre la mortalité globale toutes causes confondues ;
 - et sur l'analyse des causes de décès faite par le Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDC) ;
- Enfin, une **surveillance virologique** est coordonnée par le Centre national de référence (CNR) des virus Influenzae et le Réseau national des laboratoires hospitaliers (Renal) et elle permet de détecter et d'isoler précocement les virus grippaux en circulation, ainsi que de déterminer les caractéristiques antigéniques et de sensibilité aux antiviraux.

De plus, l'ANSP effectue une veille internationale concernant la grippe saisonnière et l'émergence de nouveaux virus grippaux.

Les trois systèmes de surveillance de la grippe (ANSP, CDC, Agence de la santé publique du Canada), présentés en exemples ci-dessus, comportent des dispositifs globalement similaires. Cependant, des différences peuvent être remarquées :

² <https://www.grippenet.fr/>

³ Réseau d'urgence et de permanence de soins

⁴ Un cas groupé d'IRA est défini comme « au moins 5 cas d'IRA dans un délai de 4 jours parmi les résidents ».

⁵ Organisation de la surveillance coordonnée des urgences, réseau mis en place en 2004 par l'ANSP (Caserio-Schönemann et al. 2014).

- il n'y a pas encore de résumé de propagation géographique en France mais un outil similaire est actuellement en phase d'expérimentation (outil MASS⁶) ;
- la surveillance pharmaceutique n'est réalisée qu'au Canada ;
- et il n'y a pas d'équivalent de GrippeNet ni au Canada ni aux États-Unis.

III. Les bases de données médico-administratives

Les bases de données médico-administratives (BDMA) ont été créées à des fins de gestion budgétaire, pour le suivi des dépenses de santé. Elles couvrent la totalité des soins de ville remboursés et des séjours hospitaliers pour la population résidant en France (Delmas et al. 2013; Grémy et Doussin 2013).

Les agences (ANSP, Haute autorité de Santé, Agence nationale de sécurité du médicament...) travaillent régulièrement sur les données de l'Assurance maladie, par exemple dans une approche de surveillance sanitaire (HCSP 2012).

En France, les deux principales sources de données médicales anonymes, nationales, exhaustives, permanentes et disponibles à un niveau géographique fin (communes) sont le Système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie (Sniiram), et le Programme de médicalisation du système d'information (PMSI) (Grémy et Doussin 2013).

1. Le Sniiram

Le Sniiram a été créé par la loi du 23 décembre 1998 (art L.161-28-1 du Code de la sécurité sociale) (Bras et Loth 2013). Les objectifs du Sniiram sont la connaissance des dépenses de l'ensemble des régimes de l'assurance maladie, le retour de ces informations auprès des professionnels de santé, la définition, le suivi et l'évaluation des politiques de santé publique (HCSP 2012).

Les données du Sniiram sont initialement recueillies à partir des feuilles de soins traitées puis retransmises par les caisses primaires du régime général et les autres régimes d'assurance maladie obligatoires (Bras et Loth 2013). Ces données concernent les prestations présentées au remboursement, les prescripteurs, professionnels de santé ou établissements de santé qui ont délivré les soins, le patient concerné, la notion d'affections longue durée, de maladie professionnelle et d'invalidité (Doussin, Nicolau, et Thiessard 2012). Il couvre actuellement la quasi-totalité de la population vivant en France (Grémy et Doussin 2013). La base Sniiram est gérée par le Centre national de traitement informatique de la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (HCSP 2012).

Depuis 2002, la base Sniiram est enrichie par les données hospitalières détaillées du PMSI qui leur sont transmises à l'Assurance maladie par l'Agence Technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH) (Bras et Loth 2013). Le PMSI et le Sniiram utilisent le même numéro d'anonymat irréversible et il est donc possible de croiser les données des deux systèmes qui sont complémentaires. En effet, le Sniiram contient initialement des données liées aux soins de ville et le PMSI contient des données concernant les séjours hospitaliers (Grémy et Doussin 2013).

⁶ Module Analyse Statistiques pour SurSAUD (surveillance sanitaire des urgences et des décès)

2. Le PMSI

Le PMSI est inspiré de la méthode des Diagnosis Related Groups (DRG) mise au point aux États-Unis au début des années 1980 à des fins budgétaires pour endiguer les dépenses de santé (Holcman 2015).

Une première phase d'expérimentation du PMSI a eu lieu au début des années 1980 puis la généralisation a été décidée à la fin des années 1980. Cette décision correspondait à la circulaire DH/PMSI n°303 du 24 juillet 1989 relative à la généralisation du PMSI et à l'organisation de l'information médicale dans les hôpitaux publics. Puis, la loi du 31 juillet 1991 portant réforme hospitalière a contraint chaque établissement de santé public et privé à procéder à l'analyse de leur activité ainsi que de leur fonctionnement, et à envoyer ces informations aux services de l'Etat concernés et à l'Assurance maladie (ATIH 2014; Holcman 2015).

Le PMSI a pour objectifs d'une part, d'estimer et de mesurer l'activité des hôpitaux et d'autre part, d'adosser le financement à la nature et au volume de l'activité (Holcman 2015; Delmas et al. 2013). Les données sont gérées par l'ATIH et elles sont utilisées à deux fins : le financement des établissements de santé et l'organisation de l'offre de soins (HCSP 2012; ATIH 2014).

Le PMSI couvre les hospitalisations en court séjour (en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie) (PMSI-MCO), en soins de suite et réadaptation, en psychiatrie, et les hospitalisations à domicile. Le PMSI-MCO a été généralisé en 1997 et les trois autres systèmes ont été mis en place postérieurement (entre 2000 et 2007) (Doussin, Nicolau, et Thiessard 2012; Astagneau et Ancelle 2011; ATIH 2014).

Dans le PMSI-MCO, pour chaque séjour hospitalier en soins de courte durée, un recueil systématique d'informations administratives et médicales est réalisé, ce qui correspond aux résumés de sortie standardisés (RSS). Chaque RSS est ensuite classé dans un seul groupe homogène de malades (GHM) à l'aide de la classification française des GHM (critères médicaux et administratifs) qui est inspirée de la classification américaine des DRG (ATIH 2014).

Les informations médicales contiennent le diagnostic principal (DP), les diagnostics reliés (DR) et associés significatifs (DAS) ainsi que les actes médicaux. Le DP correspond au diagnostic ayant motivé l'hospitalisation du patient dans l'unité médicale (UM), il est déterminé à la sortie de l'UM et il participe au classement du RSS dans un GHM. Le DR permet de rendre compte de la prise en charge du patient en termes médico-économiques quand le DP ne suffit pas. Un diagnostic associé est dit significatif s'il est pris en charge à titre diagnostique ou thérapeutique ou s'il majore l'effort de prise en charge d'une autre affection. Le DAS correspond à une affection, un symptôme ou à tout autre déterminant de recours aux soins qui coexiste avec le DP. Ces diagnostics sont codés à partir de la 10^{ème} révision de la Classification internationale des maladies et des problèmes de santé connexes (CIM-10) conçue par l'OMS et adaptée par l'ATIH (Holcman 2015; Delmas et al. 2013; ATIH 2016).

Le RSS qui correspond à la synthèse du dossier médical est constitué d'un ou plusieurs résumés d'unités médicales (RUM). À chaque UM qu'a fréquentée le patient correspond un RUM qui contient des informations administratives et médicales renseignées par un codage spécifique (Holcman 2015).

Enfin, le résumé de sortie anonyme (RSA) est obtenu via l'anonymisation du RSS. En effet, les informations du PMSI sont confidentielles et protégées par le secret professionnel. Ainsi, le RSA ne doit

contenir aucune donnée permettant de remonter au dossier d'un patient et de l'identifier. Au sein des établissements de santé, ce sont les départements d'information médicale nécessairement dirigés par des médecins qui sont en charge du PMSI, et de la production des RSS et RSA (Holcman 2015; Grémy et Doussin 2013; ATIH 2014).

IV. La méthode capture-recapture

1. Historique

Les premières approches « capture-recapture » ont été développées pour estimer la taille des populations humaines en France et en Angleterre aux XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles (Graunt 1777; Laplace 1786; Vergne et al. 2015). En écologie, une estimation de la taille de populations d'animaux sauvages a été réalisée en utilisant la « méthode Petersen » appelée aujourd'hui la méthode capture-recapture (Vergne et al. 2015; Awada 2012).

La méthode capture-recapture a été utilisée en zoologie pour estimer la population totale des poissons dans un lac ou encore pour étudier les caractéristiques démographiques d'une population d'animaux sauvages. Des animaux étaient alors capturés, marqués puis libérés et puis, l'opération était renouvelée pour qu'ensuite chaque animal soit associé à un historique de capture (Cormack 1968; Schnabel 1938; Hubert et Desenclos 1993; Gallay et al. 2002).

Cette méthode a été également utilisée en démographie pour estimer des taux de natalité et de mortalité. Les unités capturées n'étaient plus des animaux mais des individus. Cette étude était l'une des premières à utiliser la méthode capture-recapture en santé humaine (Sekar et Deming 1949; Awada 2012; van Hest 2007).

En épidémiologie, la méthode capture-recapture est utilisée seulement depuis un peu plus d'une trentaine d'années. Cette méthode a notamment été utilisée dans plusieurs études ayant pour but d'estimer l'exhaustivité et la représentativité d'un système de surveillance (Gallay et al. 2002; Hubert et Desenclos 1993; Vergne et al. 2015; Awada 2012; Aymeric 2011).

2. Principe de la méthode capture-recapture à deux sources

En épidémiologie, la méthode capture-recapture sert à estimer le nombre total de cas d'une maladie spécifique. Cette méthode est rapide, peu coûteuse et elle permet une évaluation en continu d'un système de surveillance (Gallay et al. 2002).

Cette méthode nécessite de disposer au minimum de deux sources de données indépendantes qui recensent les cas d'une même maladie dans une même population et à une période donnée (Hubert et Desenclos 1993). Cette méthode est décrite précisément dans de nombreuses publications scientifiques (Gallay et al. 2002; Brenner 1994; J. Wittes et Sidel 1968; Hubert et Desenclos 1993; Vergne 2012).

Sous réserve que les conditions d'application soient respectées les cas de chacune des sources A et B peuvent alors être croisés afin d'obtenir le nombre de cas communs (Figure 2). Un tableau de contingence à quatre cases peut être rempli avec (Tableau 1) :

- N , le nombre de cas total de la maladie étudiée,
- n_{AB} , le nombre de cas communs aux sources de données A et B,
- N_A , le nombre de cas recensés par la source A,
- N_B , le nombre de cas recensés par la source B,
- et n_{\emptyset} , le nombre de cas non recensés par les deux sources A et B.

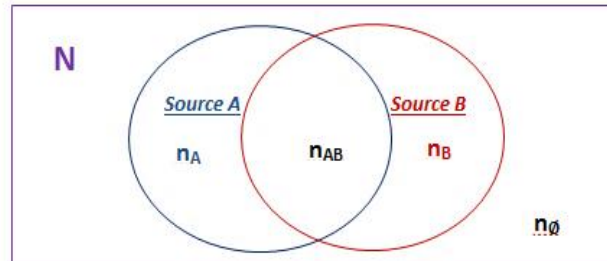


Figure 2 : Diagramme de Venn montrant la répartition des cas d'une maladie recensés par deux sources de données A et B

Tableau 1 : Tableau de contingence représentant le croisement de deux sources de données A et B

		Source A		Total
		Oui	Non	
Source B	Oui	n_{AB}	n_B	N_B
	Non	n_A	n_{\emptyset}	
Total		N_A		N

Les sources doivent être indépendantes pour pouvoir utiliser les estimateurs du maximum de vraisemblance (Sekar et Deming 1949) :

$$n_{\emptyset} = \frac{n_A * n_B}{n_{AB}} \quad N = \frac{N_A * N_B}{n_{AB}}$$

$$Var(N) = \frac{N_A * N_B * n_A * n_B}{n_{AB}^3} \quad IC(N)_{95\%} = N \pm 1,96 * \sqrt{Var(\hat{N})}$$

Cependant, quand les effectifs sont faibles et que n_{AB} a une chance non négligeable d'être proche de zéro, ces estimateurs peuvent être biaisés. Des estimateurs non biaisés ont été proposés par Chapman et Seber (J. T. Wittes 1972) :

$$N = \left[\frac{(N_A + 1) * (N_B + 1)}{n_{AB} + 1} \right] - 1 \quad Var(N) = \frac{(N_A + 1) * (N_B + 1) * n_A * n_B}{(n_{AB} + 1)^2 * (n_{AB} + 2)}$$

Ces estimateurs sont approximativement non biaisés quand $n_A + n_B < N$ et exactement non biaisés quand $n_A + n_B \geq N$ (Borchers, Buckland, et Zucchini 2002).

Les taux d'exhaustivité (E_A et E_B) des sources, et des deux sources combinées (E_{AB}) sont calculés avec les formules suivantes :

$$E_A = \frac{N_A}{N} \quad E_B = \frac{N_B}{N} \quad E_{AB} = \frac{N_A + N_B - n_{AB}}{N}$$

Il est également possible d'utiliser plus de deux sources de données. Les études épidémiologiques appliquent idéalement la méthode capture-recapture à trois sources de données qui utilise des modèles

log-linéaires qui peuvent prendre en compte une possible dépendance entre les sources deux à deux (Hook et Regal 1995; Tilling 2001). Ces modèles log-linéaires ont été initialement développés par Fienberg (Fienberg 1972; Awada 2012; van Hest 2007). Cette méthode capture-recapture à trois sources ne sera pas développée dans ce document car c'est la méthode capture-recapture à deux sources qui est utilisée dans notre étude.

3. Conditions d'application

L'utilisation de la méthode capture-recapture nécessite de respecter six conditions afin d'obtenir des estimations non biaisées (Gallay et al. 2002; Hook et Regal 1995; Brenner 1994; van Hest 2007; Vergne 2012).

- Les cas recensés dans les sources de données sont de vrais cas. Si la source de données comporte des faux positifs, il y a alors une surestimation du nombre de cas détectés par cette source ce qui entraînerait une surestimation du nombre de cas total (N) et de l'exhaustivité de cette source. Entre les sources, la définition de cas doit être semblable pour que leur spécificité et leur valeur prédictive positive soient voisines et proches de 1.
- Les cas identifiés par les sources sont survenus durant la même période et dans une même zone géographique définis au préalable.
- La population sur laquelle porte l'étude est fermée, c'est-à-dire, qu'il n'y a pas de mouvement de population (décès, naissances, migrations).
- Tous les cas identifiés sont des vrais cas. L'identification de faux cas induit une surestimation du nombre total de cas et un impact sur l'exhaustivité. En l'absence d'identifiant commun unique, cette condition n'est pas respectée. C'est souvent le cas des données où les règles de confidentialité restrictives ne permettent pas l'accès à ces identifiants communs uniques. Cette condition est contournée en utilisant un algorithme de croisement réalisé avec une combinaison de critères comme l'âge ou le département de résidence. Un nombre élevé de critères augmente la spécificité de la recherche mais risque d'en diminuer la sensibilité en raison de différences potentielles d'enregistrement entre les deux systèmes. Alors, il convient d'autoriser des différences sur certaines variables de façon raisonnable à l'aide d'une méthode bien codifiée.
- L'indépendance des sources est une condition importante car la probabilité de détection dans une source ne doit pas influencer la probabilité qu'il soit détecté par une autre source. Si la probabilité de détection dans une source augmente la probabilité qu'il soit détecté par une autre source, il y a dépendance positive ce qui induirait alors une sous-estimation de N. Dans le cas inverse, il y a dépendance négative qui induit alors une surestimation de N. Une évaluation qualitative des circuits de l'information est réalisée lorsque la méthode n'utilise que deux sources.
- L'homogénéité de capture des cas est nécessaire. La probabilité de capture des cas dans une source ne doit pas être influencée par leurs caractéristiques individuelles (âge, sexe, gravité de la maladie par exemple). Cette condition peut être contournée en stratifiant sur ces variables lors des calculs des estimateurs ce qui réduit les biais.

PARTIE B : TRAVAIL PERSONNEL

I. Présentation de la structure

Santé publique France est l'Agence nationale de santé publique (ANSP) en France. L'agence a été créée par le décret n° 2016-523 du 27 avril 2016 et fait partie de la loi de modernisation du système de santé (loi n°2016-41 du 26 janvier 2016) (Santé Publique France 2016). Trois agences institutionnelles ont fusionné : l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPES) et l'Etablissement de Préparation et de Réponse aux Urgences Sanitaires (EPRUS).

Les missions de ces institutions sont rassemblées en une seule Agence : celle de l'InVS, chargée d'étudier les déterminants de santé et d'alerter le décideur public, de l'INPES, qui à partir de ces déterminants travaille sur la prévention et de l'EPRUS, gestionnaire de la réserve sanitaire. Les missions de cette nouvelle agence s'articulent autour de trois axes majeurs : anticiper, comprendre et agir. Plus précisément, l'agence a en charge :

- l'observation épidémiologique et la surveillance de l'état de santé des populations ;
- la veille sur les risques sanitaires menaçant les populations ;
- la promotion de la santé et la réduction des risques pour la santé ;
- le développement de la prévention et de l'éducation pour la santé ;
- la préparation et la réponse aux menaces, alertes et crises sanitaires ;
- et le lancement de l'alerte sanitaire.

Santé publique France est organisée autour d'une direction générale, de 4 conseils, de 10 directions scientifiques et transversales et de 6 directions assurant le support et le soutien à l'activité. Les directions scientifiques et transversales sont :

- la direction alerte et crise ;
- la direction de la communication et du dialogue avec la société ;
- la direction de la prévention et de la promotion de la santé ;
- la direction de l'aide et de la diffusion aux publics ;
- la direction des maladies infectieuses ;
- la direction des maladies non transmissibles et traumatismes ;
- la direction des régions ;
- la direction santé environnement ;
- la direction santé travail ;
- et la mission scientifique et internationale.

Elle a sous son autorité 15 CIRe, 12 en métropole et 3 en Outre-mer (Antilles, Guyane et Océan Indien), intégrées à la direction des régions, qui représentent une capacité d'intervention régionale, sur l'ensemble du territoire. Les CIRe sont placées au plus près des directeurs généraux des agences régionales de santé pour qu'elles puissent agir en partenariat et ainsi être un appui pour les décisions des politiques de santé régionales et dans la gestion locale des situations de crise sanitaire.

Les CIRes ont pour missions :

- l'expertise des signaux sanitaires et de répondre aux alertes au sein des plateformes régionales de veille et d'urgence sanitaire ;
- les études scientifiques et expertises ;
- et la gestion des systèmes de surveillance régionalisée.

II. Justification et objectifs de l'étude

Cette étude s'inscrit dans un projet d'études mené dans plusieurs régions et dont le protocole a été adapté à la région Ile-de-France (IDF).

1. L'étude d'Exhaustivité des Cas Sévères d'Influenza en Région

Suite à l'apparition de la pandémie grippale de 2009, l'InVS a mis en place un dispositif de surveillance des cas sévères de grippe afin de compléter la surveillance de la grippe déjà mise en place en population générale. Cette surveillance des gripes sévères (SGS) permettait d'identifier les caractéristiques des patients à risque de complications d'une infection par les virus A(H1N1)pdm09. Elle permettait également de mettre en évidence une des caractéristiques particulières du virus pandémique A(H1N1)pdm09 avec des formes sévères prédominantes parmi les personnes de tranches d'âge intermédiaires.

Ce dispositif de surveillance a été ensuite renouvelé au cours des saisons grippales ultérieures. Elle est animée en région par les CIRe qui gèrent les contacts avec les services de réanimation prenant en charge des cas sévères de grippe et assurent le recueil et la validation des données.

En complément d'une analyse nationale, ce système a trouvé sa place dans la surveillance régionale de la grippe à côté des autres sources d'information sur les épidémies grippales (SOS Médecins, passages aux urgences, laboratoires de virologie, épidémies d'infections respiratoires aiguës en EHPAD⁷, Sentinelles).

Les dispositifs régionaux de la SGS n'ont pas fait l'objet d'une évaluation en particulier concernant l'exhaustivité et la représentativité des cas signalés et la qualité des informations recueillies. L'étude d'Exhaustivité des cas sévères d'influenza en région (ECSIR) permet ainsi de réaliser l'évaluation de ce dispositif grâce à la méthode capture-recapture avec la mise à disposition d'une extraction du PMSI-MCO. Actuellement, la majorité des CIRe participent à cette étude.

Ce projet s'inscrit dans le Contrat d'Objectif et de Performance 2014-2017 de l'InVS, qui propose d'intensifier le recours aux BDMA, notamment celles de l'Assurance-Maladie (ici, le PMSI-MCO) et de développer des systèmes multisources afin de croiser les données. Ce contrat suggère aussi le renforcement de l'efficacité des systèmes de surveillance ce qui indique la nécessité d'évaluer les systèmes de surveillance sous l'angle de leur utilité, via des autoévaluations ou des évaluations externes. Enfin, une des orientations stratégiques prévoit de consolider l'activité de l'InVS en région (InVS 2014).

⁷ Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

Dans ce contexte, l'étude ECSIR trouve tout à fait sa place dans le programme de travail de l'ANSP.

2. L'étude ECSIR en IDF

En région IDF, la SGS était une surveillance exhaustive au début de sa mise en place car tous les services de réanimation étaient inclus dans le dispositif (environ une centaine). Puis, depuis la saison grippale 2012-2013, seuls les cas sévères de grippe de dix-sept services de réanimation sont signalés (Figure 3). Ces services de réanimation vigies ont manifesté leur volonté de participation suite à une enquête réalisée à la fin de la saison 2011-2012 (*Annexes 3 et 4*). De plus, historiquement, ils notifiaient environ 80% des cas sévères de grippe signalés par la surveillance exhaustive.

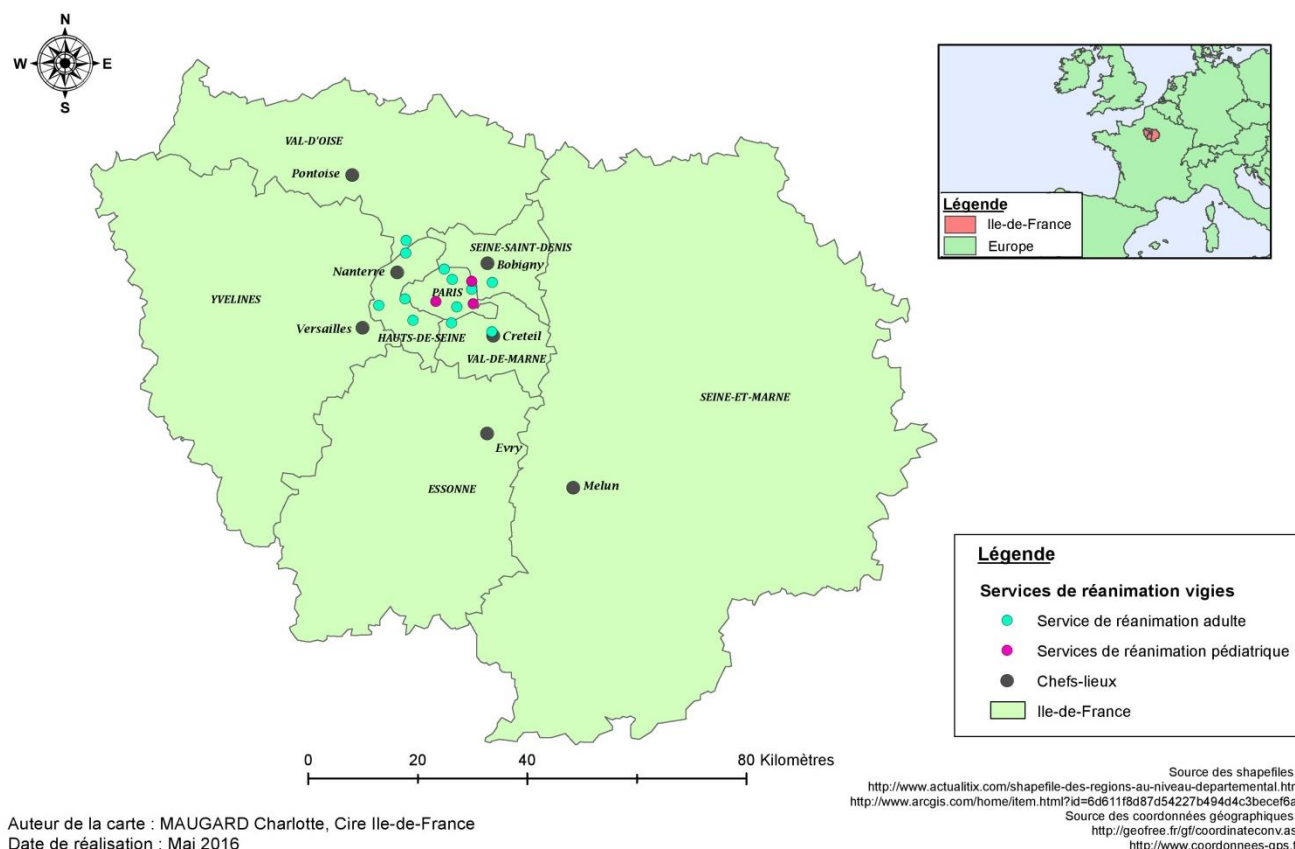


Figure 3 : Répartition géographique des services de réanimation sélectionnés à la fin de la saison grippale 2011-2012 pour participer au dispositif de surveillance des cas graves de grippe en région Ile-de-France (logiciel utilisé : ArcMap 10)

En IDF, le dispositif de la SGS a fait l'objet d'une évaluation, en particulier concernant l'exhaustivité des cas sévères signalés de grippe A(H1N1)pdm09 en IDF suite à la pandémie grippale 2009-2010 dans le cadre d'une étude menée lors d'un stage à la CIRE Ile-de-France dont les données ne sont pas publiées. Cependant, aucune évaluation n'a été réalisée pour les saisons grippales ultérieures. Cependant, à ce jour, l'exhaustivité et la représentativité des dix-sept services de réanimation sélectionnés depuis la saison grippale 2012-2013 sont inconnues. Ainsi, l'étude ESCIR en IDF a permis de répondre à ces interrogations.

L'étude ECSIR en IDF avait pour objectif principal d'évaluer le système de surveillance des cas graves de grippe en IDF via l'estimation de l'exhaustivité et de la représentativité de ce dispositif durant les saisons de grippe de 2009 à 2013. Les objectifs secondaires de cette étude sont :

- de décrire les bases de données de la SGS et du PMSI-MCO mises à disposition,
- d'estimer le nombre total de cas graves de grippe en Ile-de-France sur l'ensemble de la période d'étude,
- et de comparer l'exhaustivité du dispositif de surveillance avec celle du PMSI-MCO, notamment lors des différentes saisons grippales.

Cette étude s'inscrit dans le projet d'études ECSIR mené dans plusieurs régions avec pour objectif notamment de reconduire l'étude ECSIR chaque année pour chaque région. Elle permettra ensuite d'effectuer des ajustements sur les dispositifs de la SGS pour les saisons grippales à venir.

III. Matériel et méthodes

1. Sources de données

1.1. La base de données de la SGS

En IDF, la surveillance des cas graves de grippe est organisée en collaboration avec les services de réanimation. Ces signalements sont faits sur la base du volontariat notamment des réanimateurs qui remplissent et faxent une fiche de signalement spécifique pour chaque patient atteint d'une grippe sévère selon la définition de cas (*Annexe 4*).

La définition de cas a évolué depuis 2009 :

- durant la saison grippale 2009-10 :

« *Personne présentant un tableau clinique évoquant une grippe avec :*

- *soit un diagnostic de grippe A(H1N1)2009 confirmé biologiquement (cas confirmé) ;*
- *soit un lien épidémiologique avec un cas confirmé ou probable de grippe A(H1N1)2009 (contact étroit avec un cas confirmé ou probable) survenu dans les 7 jours avant le début des signes du patient hospitalisé (cas probable) ;*
- *soit une forme clinique grave sans autre étiologie identifiée, dont le tableau clinique et l'anamnèse évoquent le diagnostic de grippe même si la confirmation biologique ne peut être obtenue (cas probable) ;*

Et hospitalisée dans un service de réanimation pédiatrique ou adulte, ou service de soins intensifs (SI) ou unité de surveillance continue (USC) »

- durant la saison grippale 2010-2011 :

« *Patient hospitalisé dans un service de réanimation ou de soins intensifs et présentant une infection respiratoire aiguë avec soit :*

- *un diagnostic de grippe confirmé biologiquement ;*
- *une forme clinique grave sans autre étiologie identifiée, dont le tableau clinique et l'anamnèse évoquent le diagnostic de grippe même si la confirmation biologique ne peut être obtenue (cas probable). »*

- et depuis la saison grippale 2011-2012 :

« *Patient hospitalisé dans un service de réanimation et présentant :*

- *un diagnostic de grippe confirmé biologiquement ;*
- *une forme clinique grave sans autre étiologie identifiée, dont le tableau clinique et l'anamnèse évoquent le diagnostic de grippe même si la confirmation biologique ne peut être obtenue (cas probable). »*

Une fois les fiches de signalement reçues, la CIRe IDF saisie les données anonymisées dans une application dédiée et sécurisée de type Voozadoo. Voozadoo est un outil utilisé par l'ANSP pour créer des formulaires de saisie de données en ligne et ainsi servir de support aux différentes études mises en œuvre. Les variables recueillies dans le cadre de la SGS en IDF sont :

- le numéro d'identifiant de patient,
- le numéro du service de réanimation,
- l'âge du patient en années et en mois s'il est âgé de moins d'un an,
- la classe d'âge du patient (0-4 ans, 5-14 ans, 15-64 ans, plus de 64 ans),
- le sexe du patient,
- la date d'admission du patient en service de réanimation,
- la ou les prises en charge (ventilation) :
 - la ventilation non invasive,
 - la ventilation mécanique,
 - l'oxygénation par membrane extracorporelle,
 - ou d'autres prises en charge,
- l'évolution du patient (guéri ou décédé),
- la présence d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA),
- la présence d'une vaccination,
- le résultat virologique (positif ou négatif) ainsi que le type et le sous-type viral,
- la présence d'un facteur ciblé par la vaccination (présence ou absence de facteur),
- la présence d'un ou plusieurs facteurs ciblés par la vaccination (oui ou non pour chaque facteur) :
 - la grossesse,
 - l'obésité,
 - un âge supérieur ou égal à 65 ans,
 - le séjour dans un établissement ou service de soins de suite ainsi que dans un établissement médico-social d'hébergement,
 - le diabète,
 - les pathologies pulmonaire, neuromusculaire, cardiaque, rénale,
 - l'immunodéficience,
 - d'autres facteurs non cités précédemment,
 - le fait de ne pas savoir à quel(s) facteur(s) sont exposé(s) les patients,
 - ou aucun de tous les facteurs ciblés par la vaccination.

La base SGS était une exportation de la base Voozadoo nationale des cas graves de grippe admis en service de réanimation en IDF et signalés durant les saisons grippales de 2009 à 2013.

La recherche de doublons dans la base SGS a été réalisée via le logiciel Microsoft Office Access®. L'identification a été réalisée via le numéro d'identifiant du patient ou par la combinaison de plusieurs variables telles que l'âge, le sexe, la date d'admission en réanimation du patient. Il s'agissait d'un doublon lorsque toutes les informations étaient identiques sur deux lignes. Ainsi, cinq doublons ont été identifiés et supprimés.

1.2. La base de données du PMSI-MCO

La deuxième base de données a été mise à disposition à partir du PMSI-MCO. Bien que les informations du PMSI-MCO soient récoltées à des fins budgétaires, la base de données du PMSI-MCO contient des informations détaillées sur chacun des séjours hospitaliers des hôpitaux privés et publics.

Pour réaliser l'étude, la base de données a été enrichie de la date d'admission de chaque séjour hospitalier, ne figurant pas habituellement dans les RSA.

L'extraction des RSA a été réalisée au niveau national selon les critères suivants :

- les séjours hospitaliers avec un codage « grippe » en DP, DR ou DA selon la CIM-10 :
 - J09 : « Grippe, à certains virus grippaux identifiés » ;
 - J10 : « Grippe, à autre virus grippal identifié » ;
 - J11 : « Grippe, virus non identifié » ;
- les séjours hospitaliers avec au moins un passage en service de réanimation :
 - UM 01 : services de réanimation adulte ;
 - UM 13 : services de réanimation pédiatrique ;
- les séjours hospitaliers dont la durée de séjour est supérieure à 0 sauf si le mode de sortie est « 9 » (décès du patient) ;
- les séjours hospitaliers dont la catégorie majeure de diagnostic⁸ n'est pas 28 (séances) ou 90 (erreurs et autres séjours inclassables),
- les séjours hospitaliers du 1^{er} octobre au 15 avril de l'année suivante durant les saisons grippales de 2009 à 2013.

Les variables extraites pour la base PMSI-MCO sont :

- le NIR du patient (identifiant individuel unique),
- le département de résidence du patient,
- le FINESS juridique de l'établissement,
- le sexe du patient,
- l'âge du patient en années et en jours s'il est âgé de moins d'un an,
- l'unité médicale dans laquelle le patient a été admis (01 ou 13),
- la durée du séjour dans chaque unité médicale (01 et 13) et la durée totale du séjour (jours),
- la date d'admission du patient dans l'établissement,
- l'année et le mois de sortie de l'établissement,
- et le mode de sortie du patient :

⁸ Les catégories majeures sont le premier niveau de classement des RSS. Elles correspondent le plus souvent à un système fonctionnel (affections du système nerveux par exemple) et sont alors dites catégories majeures de diagnostic (CMD) car c'est le diagnostic principal du RSS qui détermine le classement (ATIH 2014).

- « 6 » : mutation,
- « 7 » : transfert,
- « 8 » : domicile,
- « 9 » : décès.

Au vu des critères utilisés pour l'extraction des RSA du PMSI-MCO, l'hypothèse a pu être faite que les séjours hospitaliers obtenus après extraction correspondaient aux « cas graves de grippe » sur la période d'étude.

Les cas graves de grippe de l'IDF ont été extraits en fonction du FINESS⁹ juridique des établissements hospitaliers.

La recherche de doublons dans la base PMSI-MCO a été réalisée via le numéro d'identification au répertoire (NIR) du patient (identifiant individuel unique) avec le logiciel Microsoft Office Access®. À un même patient pouvait correspondre plusieurs séjours hospitaliers au cours de la même saison grippale. L'hypothèse a alors été faite que le séjour hospitalier le plus ancien d'un patient (au cours de la même saison grippale) était le plus susceptible de correspondre aux signalements des patients dans la base SGS. Les séjours hospitaliers suivants ont été supprimés.

2. La population d'étude

La population de l'étude était constituée des cas graves de grippe hospitalisés dans un service de réanimation d'IDF dont la date d'admission en réanimation ou à l'hôpital était comprise entre le 1^{er} octobre et le 15 avril de l'année suivante pour chaque saison grippale de 2009 à 2013. Ces patients devaient être recensés dans au moins l'une des deux bases de données mises à disposition : la base SGS et la base PMSI-MCO.

3. Harmonisation des bases de données

En plus des modifications décrites ci-dessous, toutes les variables communes aux deux bases de données et d'intérêt pour le croisement ont été renommées de la même façon dans les deux bases de données SGS et PMSI-MCO.

3.1. La base de données de la SGS

Des données ont été rajoutées concernant la base SGS grâce aux numéros des services de réanimation et aux données disponibles à la CIRe et sur Internet (sites en ligne des différents hôpitaux et <http://etablisements.fhf.fr/annuaire/>) :

- le nom de l'établissement hospitalier,
- les FINESS géographique et juridique,
- le type de réanimation (adulte ou pédiatrique),
- l'UM (01 ou 13),
- et le nom du service dans l'hôpital (par exemple, service d'anesthésie-réanimation).

⁹ Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux. Chaque établissement (FINESS géographique) et chaque entité juridique (FINESS juridique) possède un numéro FINESS à 9 caractères dont les 2 premiers correspondent au numéro du département d'implantation (Ministère de la Santé 2016).

D'autres variables ont été modifiées car elles comportaient des erreurs (par exemple, un patient pouvait avoir plus de 65 ans et n'avoir aucun facteur ciblé par la vaccination) :

- la variable « facteur ciblé par la vaccination : personnes âgées de 65 ans ou plus » qui a été modifiée en fonction de la variable « âge (années) »,
- et la variable « facteur ciblé par la vaccination : aucun » qui a été modifiée en fonction des autres variables « facteurs ciblés par la vaccination ».

Enfin, des variables ont été créées :

- la variable « statut décès » (décédé : oui/non) en fonction de la variable « évolution du patient » (guéri ou décédé),
- la variable « présence de facteur ciblé par la vaccination » en fonction des autres variables de facteurs ciblés par la vaccination,
- et la variable « saison grippale » en fonction de la variable « date d'admission en réanimation ».

3.2. La base de données du PMSI-MCO

Des variables ont été créées :

- la variable « classe d'âge » (0-4 ans, 5-14 ans, 15-64 ans, plus de 64 ans) en fonction de la variable « âge » (années),
- la variable « âge » (mois) pour les moins de 1 an en fonction de la variable « âge » (jours) via une division par 30,4 pour la conversion en nombre de mois,
- la variable « statut décès » (décédé : oui/non) en fonction de la variable « mode de sortie » (« 9 » signifie que le patient est décédé),
- et la variable « saison grippale » en fonction de la variable « date d'admission du séjour hospitalier ».

4. Analyses statistiques

La base du PMSI-MCO offrait la possibilité d'évaluer l'exhaustivité de la base SGS par une méthode de capture-recapture à 2 sources. Dans cette étude, la méthode capture-recapture a été appliquée via la construction d'un algorithme de croisement, afin d'identifier les cas communs entre les deux bases de données mises à disposition. La base du PMSI-MCO était considérée comme la base de contrôle car l'hypothèse a été faite qu'elle était exhaustive et fiable.

L'algorithme de croisement comportait 7 étapes. Les variables de croisement ont été choisies car elles étaient communes aux deux bases de données : le FINESS juridique de l'établissement hospitalier, le sexe du patient, l'âge (en années) du patient et sa date d'admission en réanimation (SGS) ou dans l'hôpital (PMSI-MCO). Des variables de contrôle ont également été utilisées : le statut décès (patient décédé : oui ou non) et l'âge (en mois) pour les moins de 1 an.

Les cas appariés étaient considérés comme :

- des **vrais cas communs** si toutes les variables de croisement étaient identiques ou si l'une de ces variables variait (avec variations possibles des variables de contrôle) ;
- des **cas possibles** si deux variables de croisement variaient (avec variations possibles des variables de contrôle) ;
- ou **des cas non appariés** si plus de deux variables de croisement variaient.

L'algorithme est décrit plus précisément ci-après :

Etape 1 : aucune variation des variables de croisement

Les couples potentiels obtenus à cette étape étaient des combinaisons uniques (1 seul appariement possible pour un même sujet dans les deux bases). Ces couples étaient examinés un par un manuellement en comparant notamment les variables de contrôle. Les règles qui ont été appliquées à cette étape étaient les suivantes :

- il s'agissait de **vrais cas communs** si :
 - o toutes les variables de croisement et de contrôle étaient identiques dans les deux bases de données ;
 - o seul l'âge (en mois) était différent et que la différence était inférieure à 3 mois (sous l'hypothèse d'erreurs de saisies ou de calculs) ;
 - o seul le statut décès était différent et que le patient était décédé seulement dans la base du PMSI-MCO.
- il s'agissait des **cas possibles** si :
 - o seul l'âge (en mois) était différent et que la différence était supérieure à 3 mois (sous l'hypothèse d'erreurs de saisies ou de calculs) ;
 - o seul le statut décès était différent et que le patient était décédé seulement dans la base SGS.

Sous l'hypothèse que la base PMSI-MCO couvre la totalité du séjour d'un patient dans l'hôpital, alors que la base SGS est mise à jour pendant le séjour du patient dans le service de réanimation, il apparaissait logique que le patient puisse être déclaré comme décédé dans la base PMSI-MCO alors qu'il ne l'est pas dans la base SGS.

Etapes 2, 3 et 4 : variations d'une variable de croisement

La variable de croisement de la date d'admission variait à l'**étape 2**. En effet, il était admis qu'il pouvait y avoir une différence entre la date d'admission à l'hôpital de la base PMSI-MCO et la date d'admission en réanimation de la base SGS car un patient pouvait passer dans un autre service de l'hôpital avant d'arriver en service de réanimation. La date d'admission de la base SGS devait donc être supérieure à celle de la base du PMSI-MCO. L'hypothèse a été faite que cette différence était inférieure à 10 jours pour cette étape.

Les cas appariés étaient classés en **vrais cas communs** si :

- l'âge, le sexe et le FINESS juridique étaient identiques,
- et si le critère sur la date d'admission était rempli.

À l'**étape 3**, la variable de croisement du FINESS juridique variait. Cette variable n'était plus considérée comme une variable de croisement mais comme une variable de contrôle. Le FINESS juridique et le FINESS géographique (disponible uniquement dans la base SGS) venait alors s'ajouter aux variables de contrôles.

En effet, l'ensemble des données pour le FINESS juridique n'était pas disponible dans la base SGS. Dans le cas où le FINESS juridique était manquant, l'hypothèse était faite qu'il pouvait s'agir du même hôpital entre les cas appariés de la base SGS et de la base du PMSI-MCO.

De plus, à la même étape, pour les hôpitaux privés et militaires, le FINESS géographique était renseigné dans la variable FINESS juridique de la base du PMSI-MCO. Ainsi, le FINESS renseigné dans la base PMSI correspondait au FINESS géographique de la base SGS. Dans ce cas de figure, il s'agissait donc du même hôpital pour les cas appariés.

Les cas appariés étaient classés en **vrais cas communs** si :

- le FINESS juridique était manquant dans la base SGS et l'âge, le sexe et la date d'admission étaient identiques ;
- ou s'il s'agissait d'hôpitaux militaires ou privés et l'âge, le sexe et la date d'admission étaient identiques entre les deux bases de données.

À l'**étape 4**, l'âge variait de plus ou moins 1 mois ou de plus ou moins 1 an. L'hypothèse a été faite qu'il pouvait y avoir des erreurs de saisies ou de calculs sur l'âge (en mois ou en années).

Les cas appariés étaient classés en **vrais cas communs** si :

- le sexe, le FINESS juridique et la date d'admission étaient identiques,
- et si le critère sur l'âge était rempli.

Pour ces trois étapes (2, 3 et 4), les règles de l'étape 1 s'appliquaient concernant les variables de contrôle qui étaient le statut décès et l'âge (en mois) pour les moins de 1 an. Mais l'âge (en mois) ne pouvait être différent de plus d'1 mois. Des **cas possibles** ont pu être récupérés aux étapes 2 et 4.

À ces étapes, des combinaisons multiples potentielles (plus de deux cas ayant les mêmes caractéristiques qui peuvent être appariés ensemble) étaient obtenues. Ces cas pouvaient être appariés grâce aux variables de contrôle notamment le statut décès. Par exemple, trois cas pouvaient avoir les mêmes caractéristiques et pouvaient être associés par le statut décès. Il était possible que deux des trois cas aient un même statut décès alors ils étaient appariés entre eux et le troisième cas était classé dans les cas non appariés. Si l'appariement n'était pas possible grâce aux variables de contrôle alors les cas concernés étaient classés dans les cas non appariés. Ils pouvaient être appariés ultérieurement (voir étape 6).

Étapes 5, 6 et 7 : variation de deux variables de croisement

À l'**étape 5**, l'âge et la date d'admission variaient. L'âge était différent de plus ou moins 1 mois ou de plus ou moins 1 an. La date d'admission de la base SGS devait être moins 1 mois ou de plus ou moins 1 an. La date d'admission de la base SGS devait être supérieure à celle de la base PMSI-MCO. L'hypothèse a été faite que cette différence était inférieure à 5 jours pour cette étape.

Les cas appariés étaient classés en **cas possibles** si :

- le sexe et le FINESS juridique étaient identiques,
- et les deux critères sur la date d'admission et sur l'âge étaient remplis.

Pour la date d'admission, l'hypothèse a également été faite que le médecin qui signalait le cas grave de grippe pouvait se tromper en renseignant une date d'admission en réanimation (SGS) inférieure à celle d'entrée à l'hôpital (date d'admission du PMSI-MCO). L'hypothèse a été faite que cette différence ne devait pas être inférieure à 3 jours.

Les cas appariés étaient classés en **cas possibles** si :

- le sexe, l'âge et le FINESS juridique étaient identiques,
- et le critère sur la date d'admission était rempli.

Pour les **étapes 6 et 7**, le FINESS juridique et le FINESS géographique (disponible uniquement dans la base SGS) étaient des variables de contrôles car le FINESS juridique n'était pas inclus comme variable de croisement.

À l'**étape 6**, l'âge pouvait varier de plus ou moins 1 mois ou de plus ou moins 1 an et le FINESS juridique n'était pas inclus comme une variable de croisement. Trois cas de figure étaient rencontrés pour cette étape.

Les cas appariés étaient classés en **cas possibles** si :

- si le FINESS juridique était manquant dans la base SGS,
- le critère sur l'âge était rempli,
- et la date d'admission et que le sexe étaient identiques.

Les cas appariés étaient classés en **vrais cas communs** si :

- il s'agissait d'hôpitaux militaires ou privés, le critère sur l'âge était rempli et le sexe et la date d'admission étaient identiques ;
- ou si le FINESS juridique n'était pas disponible dans la base SGS mais que les trois autres variables de croisement étaient identiques (âge, sexe et date d'admission) (combinaisons multiples potentielles obtenues précédemment à l'étape 3).

Enfin, pour l'**étape 7**, la date d'admission de SGS pouvait varier d'un jour de plus par rapport à la date d'admission du PMSI-MCO et le FINESS juridique n'était pas inclus comme une variable de croisement. À cette étape, il y avait deux cas de figure.

Les cas appariés étaient classés en **cas possibles** si :

- le FINESS juridique était manquant dans la base SGS,
- le critère sur la date d'admission était rempli,
- et l'âge et le sexe étaient identiques.

Les cas appariés étaient classés en **vrais cas communs** si :

- il s'agissait d'hôpitaux militaires ou privés,
- le critère sur la date d'admission était rempli,
- et le sexe et l'âge étaient identiques.

Pour les **étapes 5, 6 et 7**, dans tous les cas de figure, si le statut décès était différent, cela ne pouvait être que dans le cas où le patient était décédé dans la base du PMSI-MCO.

Une fois toutes ces étapes terminées, les estimateurs de Chapman et Seber (voir Partie A) ont permis d'estimer le nombre de cas détectés par aucune de ces sources, et le nombre de cas total de la maladie. Ces calculs ont permis ensuite d'estimer les taux d'exhaustivité de chacune des sources en prenant en compte ou pas les cas possibles.

Les taux d'exhaustivité ont également été calculés selon les saisons grippales et par classe d'âge car ces variables ont été identifiées comme étant potentiellement des facteurs d'hétérogénéité de capture. Les hypothèses étaient faites que :

- cela avait pu avoir une conséquence sur le nombre de signalements selon les saisons comme le dispositif de la SGS en IDF était différent selon les saisons grippales ;
- les services de réanimation pouvaient signaler leurs cas graves de grippe différemment en fonction des classes d'âge comme les services de réanimation pédiatriques sont peu nombreux à signaler en IDF ;
- et que l'exhaustivité du PMSI-MCO ne devait pas être influencée par des facteurs d'hétérogénéité de capture.

5. Outils et aspects éthiques

La description des bases de données et les tests statistiques ont été réalisés sur le logiciel statistique R et les graphiques sur Microsoft Office Excel®. L'algorithme de croisement a été réalisé via le logiciel Microsoft Office Access® et les taux d'exhaustivité ont ensuite été calculés via un fichier de formules automatisé sur Microsoft Office Excel®.

Pour l'utilisation des bases de données SGS et PMSI-MCO pour l'étude ECSIR, des autorisations de la Commission nationale de l'informatique et des libertés ont été octroyées à l'ANSP.

IV. Résultats

1. Description des bases de données

1.1. Descriptif général des cas

Grâce au dispositif de la SGS, 688 cas graves de grippe admis en réanimation ont été signalés en région Ile-de-France durant les saisons grippales de 2009 à 2013. L'extraction des RSA du PMSI-MCO réalisée selon les critères précédemment listés contenait quant à elle 1120 cas graves de grippe en région Ile-de-France durant les saisons grippales de 2009 à 2013 (Tableau 2).

Entre 2009 et 2013, la moyenne et la médiane d'âge des cas signalés via la SGS étaient respectivement de 41 ans et de 43 ans, avec environ 63% d'entre eux âgé de 15 à 64 ans (n = 431). Tandis que la moyenne et la médiane d'âge des cas recensés via le PMSI-MCO étaient respectivement de 48,8 ans et de 52 ans, avec environ 59% des cas d'entre eux âgé de 15 et 64 ans (n = 662). La répartition des cas par classe d'âge était significativement différente entre les deux bases (p < 0,001). Le sexe-ratio H/F était de 1,0 dans la base SGS et de 1,1 dans la base du PMSI-MCO. Seuls 5,2% des cas graves recensés via la SGS étaient vaccinés contre la grippe saisonnière (n = 36).

Tableau 2 : Description générale des cas graves de grippe dans les bases de données de la SGS et du PMSI-MCO en région Ile-de-France au cours des saisons grippales de 2009 à 2013

Variables	SGS		PMSI-MCO		p-value
	N	%	N	%	
Effectif total	688	-	1120	-	
Age					
0-4	93	13,5	93	8,3	< 0,001
5-14	37	5,4	39	3,5	
15-64	431	62,6	662	59,1	
>64	127	18,5	326	29,1	
Moyenne d'âge (en années)	41,0 (sd = 24,6)	-	48,8 (sd = 24,1)	-	< 0,001
Médiane de l'âge (en années)	43,0	-	52,0	-	
Sexe					
Hommes	335	48,7	583	52,1	0,2
Femmes	349	50,7	537	47,9	
Données manquantes	4	0,6	-	-	
Présence d'une vaccination					
Vacciné	36	5,2	-	-	
Non vacciné	333	48,4	-	-	
Ne sait pas	319	46,4	-	-	
Cas décédés					
Oui	104	15,1	204	18,2	0,1
Non	581	84,5	916	81,8	
Données manquantes	3	0,4	-	-	

- : les pourcentages ne sont pas calculables ou les variables ne sont pas disponibles dans cette base de données ou il n'y a pas de données manquantes pour cette variable. sd = écart-type de la moyenne d'âge. p-value obtenue avec un χ^2 de comparaison pour les variables qualitatives ou un test t de Student pour la moyenne d'âge (significative si inférieure à 0,05).

1.2. Répartition temporelle du nombre de cas

La distribution des cas était hétérogène en fonction des saisons grippales avec un maximum de cas recensés en 2009-2010 dans les deux bases de données (n = 354 pour SGS et n = 349 pour PMSI-MCO) (Figure 4).

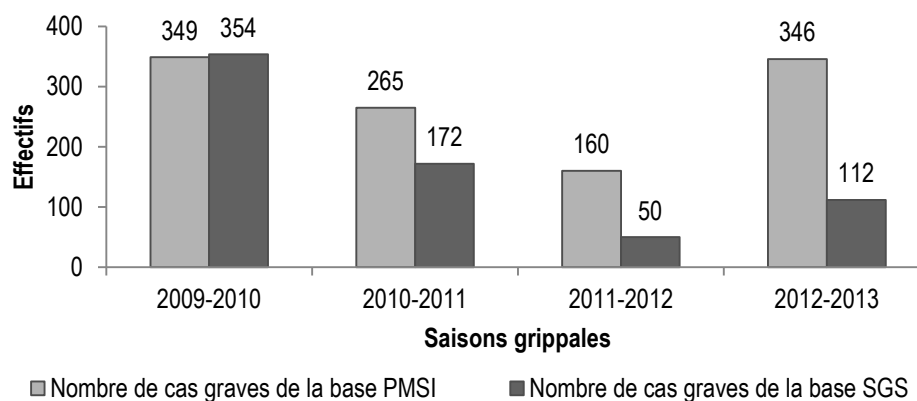


Figure 4 : Répartition temporelle du nombre de cas graves de grippe dans les bases de données de la SGS et du PMSI-MCO en région Ile-de-France en fonction des saisons grippales de 2009 à 2013

1.3. Description des facteurs de risques

Durant les saisons grippales de 2009 à 2013, 85% des cas signalés via la SGS présentaient un ou plusieurs facteurs de risque ciblés par la vaccination (n= 487). Parmi ces derniers, les cas étaient le plus souvent âgés de plus de 65 ans (n = 127) ou présentaient des pathologies pulmonaires (n = 142) (Tableau 3). Environ 41% des cas présentaient un syndrome de détresse respiratoire aiguë¹⁰ (n= 267).

Tableau 3 : Répartition des cas graves de grippe qui ont présenté un ou plusieurs facteurs de risques ciblés par la vaccination en région Ile-de-France au cours des saisons grippales de 2009 à 2013

Facteurs de risques ciblés par la vaccination	Effectifs (n= 573)
Grossesse	43
Obésité	95
Age ≥ 65 ans	127
Diabète	70
Collectivités	103
Pathologies pulmonaires	142
Pathologies cardiaques	33
Pathologies neuromusculaires	24
Pathologies rénales	16
Immunodéficience	67
Autres facteurs	71

¹⁰ Affection parfois mortelle caractérisée par l'incapacité des poumons à fonctionner correctement qui peut être causée par des lésions de la paroi des capillaires suite à une maladie ou à une blessure physique.

1.4. Description virologique

Sur la période d'étude, parmi les cas admis en réanimation avec un prélèvement réalisé et un typage viral disponible, environ 91% étaient infectés par un virus grippal de type A (n = 626), et environ 7% par un virus grippal de type B (n = 52). Parmi les virus grippaux de type A identifiés, il y avait environ 69% de virus A(H1N1)pdm09 (n = 433) et 8% de virus A(H3N2) (n = 49).

2. Algorithme de croisement pour l'identification des cas communs

2.1. Données disponibles

Le tableau 4 décrit les données disponibles pour chaque variable de croisement commune aux deux bases de données. Pour la base de données de la SGS, seulement 48% des données étaient disponibles pour la variable FINESS juridique.

Tableau 4 : Données disponibles dans chaque base de données pour chacune des variables de croisement utilisées pour l'algorithme pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

	SGS Pourcentage de cas renseignés (%)	PMSI-MCO Pourcentage de cas renseignés (%)
FINESS juridique	48	100
Sexe des patients	99	100
Age en années	100	100
Date d'admission en réanimation (SGS) ou à l'hôpital (PMSI-MCO)	96	100

2.2. Algorithme de croisement

L'algorithme de croisement utilisé est présenté dans les Figures 5 et 6.

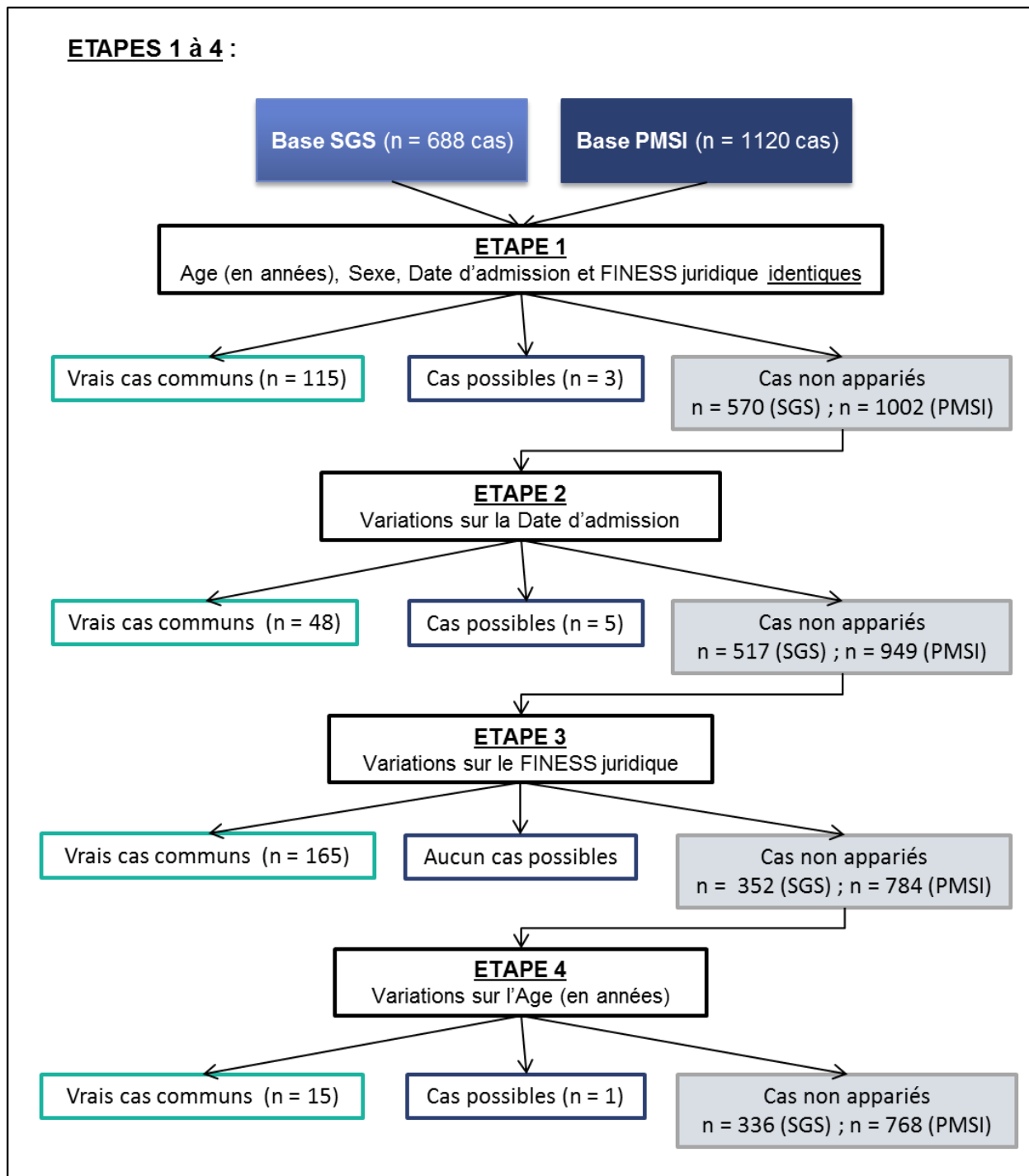


Figure 5 : Algorithme d'appariement des cas à partir des sources de la SGS et du PMSI-MCO, répartition des cas aux étapes 1 à 4 pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

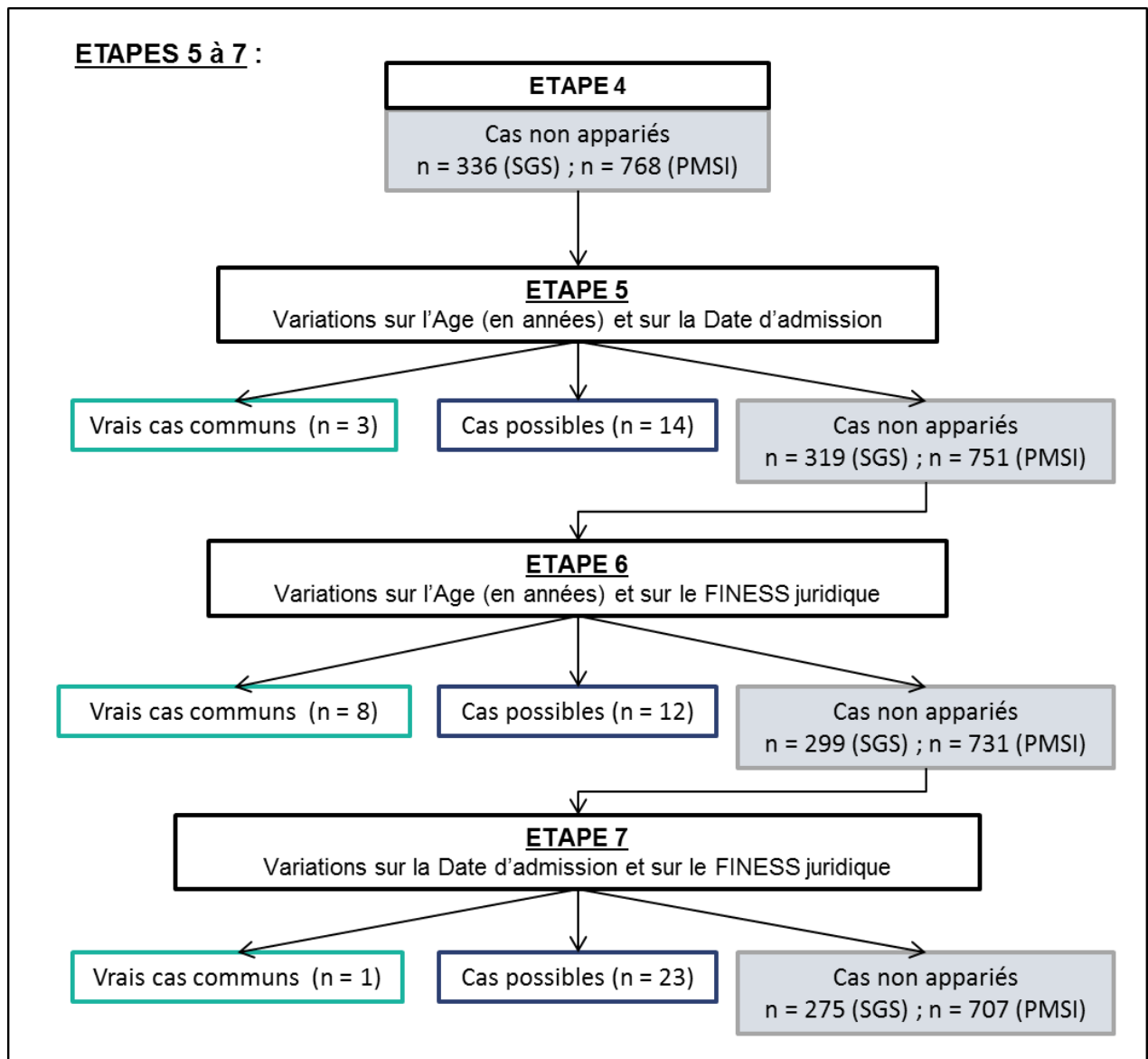


Figure 6 : Algorithme d'appariement des cas à partir des sources de la SGS et du PMSI-MCO, répartition des cas aux étapes 5 à 7 pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

3. Résultats de l'algorithme de croisement

L'analyse a été réalisée en deux temps. Dans un premier temps, seuls les vrais cas communs ont été considérés. Puis, dans un second temps, les cas possibles ont été pris en compte dans les calculs. Les résultats obtenus pouvaient être visualisés via un Diagramme de Venn. À l'issue de l'algorithme, 355 vrais cas communs et 58 cas possibles ont été identifiés dans l'ensemble de la période d'étude (Figures 7 et 8).

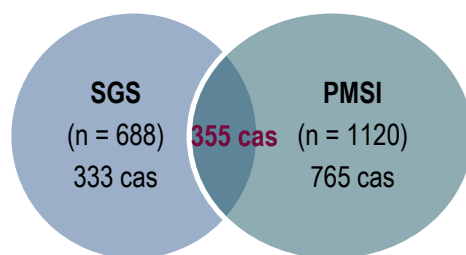


Figure 7 : Diagramme de Venn avec **les vrais cas communs** pour les saisons grippales 2009 à 2013 en région Ile-de-France

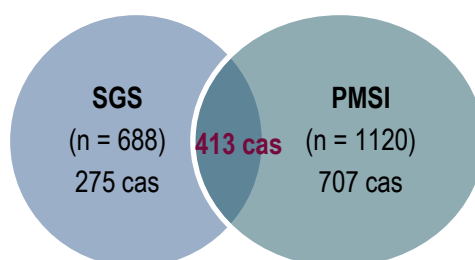


Figure 8 : Diagramme de Venn avec **les vrais cas communs et les cas possibles** pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

Les résultats pouvaient également être présentés sous forme de tableaux de contingence. En tenant compte des vrais cas communs et des cas possibles, le nombre total de cas graves de grippe était estimé à 1865 et le nombre de cas absents dans les deux bases (nø) était estimé à 470 sur la période d'étude (Tableau 5). En tenant compte uniquement des vrais cas communs, le nombre total de cas graves de grippe était estimé à 2169 et le nombre de cas absents dans les deux bases (nø) était estimé à 716 sur la période d'étude en région Ile-de-France (Tableau 6).

Tableau 5 : Répartition des cas selon les sources avec **les vrais cas communs et les cas possibles** pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

		SGS		Total
		oui	non	
PMSI-MCO	oui	413	707	1120
	non	275	nø = 470	745
Total		688	1177	N = 1865 [1775 ; 1955]*

* Intervalle de confiance à 95%

Tableau 6 : Répartition des cas selon les sources avec **les vrais cas communs** pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

		SGS		Total
		oui	non	
PMSI-MCO	oui	355	765	1120
	non	333	nø = 716	1049
Total		688	1481	N = 2169 [2039 ; 2298]*

* Intervalle de confiance à 95%

4. Taux d'exhaustivité

4.1. Taux d'exhaustivité sur toute la période d'étude

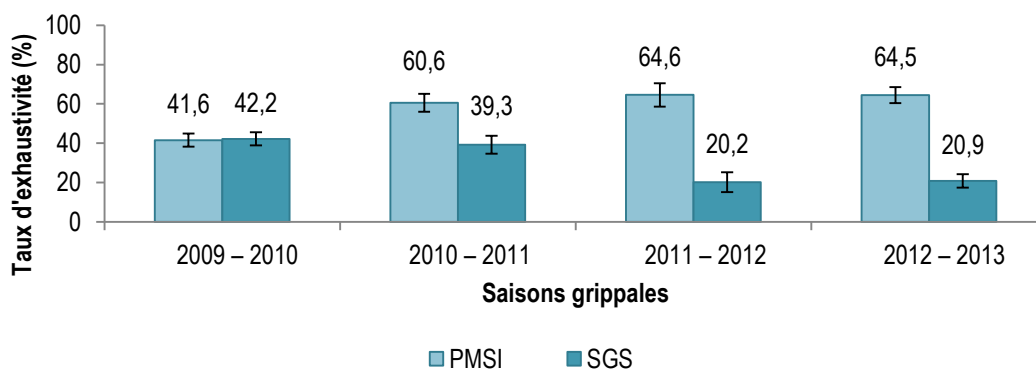
Les taux d'exhaustivité ont été calculés par source de données et en deux temps : avec et sans les cas possibles. Sans les cas possibles, le taux d'exhaustivité de la SGS a été estimé à 31,7% tandis que celui du PMSI-MCO a été estimé à 51,6% (Tableau 7).

Tableau 7 : Estimations des taux d'exhaustivité des deux sources de données (SGS et PMSI-MCO) en deux temps (avec et sans les cas possibles) pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

	Taux d'exhaustivité					
	SGS		PMSI-MCO		PMSI-MCO et SGS	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
Vrais cas communs	31,7	[29,8 ; 33,7]	51,6	[49,5 ; 53,8]	67,0	[65,0 ; 69,0]
Vrais cas communs et Cas possibles	36,9	[34,7 ; 39,1]	60,1	[57,8 ; 62,3]	74,8	[72,8 ; 76,8]

4.2. Taux d'exhaustivité par saison grippale

Les taux d'exhaustivité ont été calculés par source de données, par saison grippale avec prise en compte uniquement des vrais cas communs. Sur les saisons grippales de 2009 à 2012, alors que le dispositif de la SGS était exhaustif, l'exhaustivité chutait de 42,2% pour la saison grippale 2009-2010 à 20,2% pour la saison grippale 2011-2012 (Figure 9). Pour la saison grippale 2012-2013, le taux d'exhaustivité de la SGS était stable par rapport à la saison grippale précédente. Pour le PMSI-MCO, l'exhaustivité avait tendance à augmenter au fil des saisons grippales avec une exhaustivité maximale de 64,6% durant la saison grippale 2011-2012.



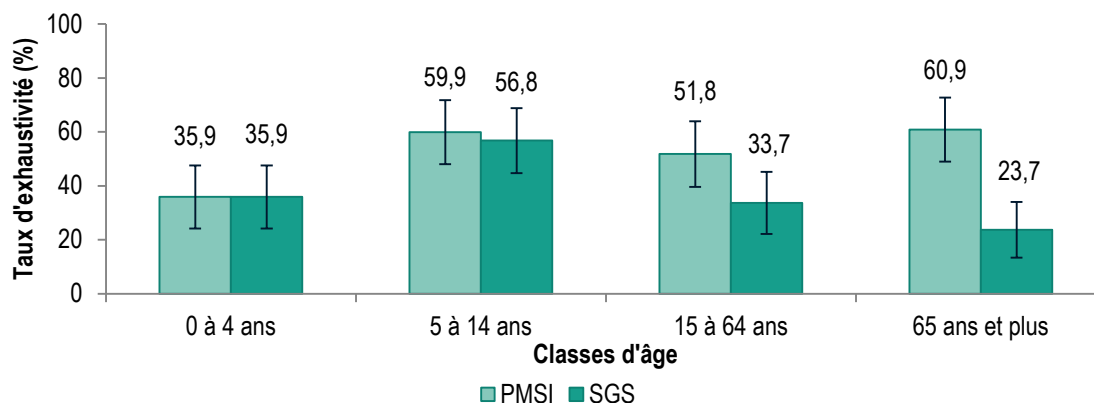
Les barres d'erreurs correspondent aux intervalles de confiance à 95%.

Figure 9 : Estimations des taux d'exhaustivité des deux sources de données (SGS et PMSI-MCO) par saison grippale seulement avec **les vrais cas communs** pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

4.3. Taux d'exhaustivité par classe d'âge

Les taux d'exhaustivité ont été calculés par source de données et par classe d'âge seulement avec prise en compte uniquement des vrais cas communs. Un écart important a été observé entre les taux d'exhaustivité du PMSI-MCO et de la SGS pour les classes d'âges de 15 à 64 ans (51,8% pour le

PMSI-MCO contre 33,7% pour la SGS) et des 65 ans et plus (60,9% pour le PMSI-MCO contre 23,7% pour la SGS) (Figure 10).



Les barres d'erreurs correspondent aux intervalles de confiance à 95%.

Figure 10 : Estimations des taux d'exhaustivité des deux sources de données (SGS et PMSI-MCO) par classe d'âge seulement avec **les vrais cas communs** pour les saisons grippales de 2009 à 2013 en région Ile-de-France

V. Discussion

Les taux d'exhaustivité sur l'ensemble de la période d'étude

Sur l'ensemble de la période d'étude, le taux d'exhaustivité de la SGS (31,7%) était faible par rapport à celui du PMSI-MCO (51,6%). En prenant en compte les cas communs possibles, une nette amélioration des taux d'exhaustivité était observée pour les deux sources de données avec la prise en compte des cas possibles. Tel que l'algorithme a été constitué, les cas communs possibles étaient semblables aux vrais cas communs. Ainsi, les taux d'exhaustivité qui prennent en compte à la fois les vrais cas communs et les cas communs possibles pouvaient être plus proches de la réalité.

Pour le PMSI-MCO, sur l'ensemble de la période d'étude, le taux d'exhaustivité obtenu n'était pas en concordance avec l'hypothèse de départ à savoir que la base du PMSI-MCO était exhaustive. La sous-estimation de l'exhaustivité du PMSI-MCO pouvait être due aux critères utilisés pour l'extraction de cette base de données. En effet, d'une part, certains cas graves de grippe avaient pu être admis dans d'autres services hospitaliers que les services de réanimation (UM01 et UM13). D'autre part, certains séjours hospitaliers pouvaient correspondre à des cas graves de grippe sans que la grippe soit mentionnée dans les diagnostics (DP, DR ou DAS).

Les taux d'exhaustivité estimés par saison grippale

Un effet des saisons grippales sur l'exhaustivité a été observé sur les taux d'exhaustivité du PMSI-MCO et de la SGS. Au fil des saisons grippales, les taux d'exhaustivité du PMSI-MCO avaient tendance à augmenter (+19% entre les saisons grippales 2009-2010 et 2010-2011 et +4% entre les saisons grippales 2010-2011 et 2011-2012). En effet, ces résultats montraient une éventuelle amélioration du codage des diagnostics au fil des années. Par ailleurs, l'exhaustivité assez faible durant la saison grippale 2009-2010 pouvait s'expliquer par le fait que les patients atteints de grippe étaient

probablement admis dans d'autres services hospitaliers en raison de tensions hospitalières dans les services de réanimation durant la pandémie grippale.

Les taux d'exhaustivité de la SGS avaient tendance à diminuer avec les saisons grippales. Une distribution hétérogène des cas était observée en fonction des saisons grippales entre les deux sources de données. Cette hétérogénéité était probablement due au fait que le dispositif de la SGS n'était pas exhaustif tout au long de la période d'étude. Pour la saison grippale 2009-2010, le nombre de cas dans les deux bases de données était très proche car le dispositif de la SGS était exhaustif sur cette période qui correspondait à la première année de mise en place de cette surveillance. Cette même période correspondait à la pandémie grippale de 2009-2010 (Mahassin et al. 2010), pouvant expliquer une meilleure sensibilisation des professionnels de santé.

À partir de la saison grippale 2010-2011, le nombre de cas graves de grippe signalés via le dispositif de la SGS diminuait par rapport au nombre de cas recensés par le PMSI-MCO. Cette diminution était en partie expliquée par une baisse de participation des services de réanimation de la région IDF. Ce constat a justifié en fin de saison grippale 2011-2012 la mise en place d'une enquête de participation auprès de tous les services de réanimation de la région. Dix-sept services ont répondu à cette enquête en acceptant de poursuivre la participation à ce dispositif, d'où, le passage à une surveillance sentinelle.

Le principe d'une surveillance sentinelle n'est pas d'être exhaustif mais de surveiller un indicateur de santé donné. Les avantages d'une telle surveillance sont une consommation moindre de ressources, à une mise en œuvre plus simple, plus souple et plus réactive bien qu'elle doive reposer sur un échantillon représentatif de la population surveillée (Blanchon 2012). Cependant, même si à priori, ces services de réanimation signalaient la majorité des cas graves de grippe lorsque le dispositif de la SGS était encore exhaustif, leur participation sur la base du volontariat ne permettait pas de garantir la représentativité régionale. De plus, il n'y a pas eu d'amélioration concernant l'exhaustivité du dispositif de la SGS car les taux d'exhaustivité des saisons grippales 2011-2012 et 2012-2013 étaient semblables.

Virologie et taux d'exhaustivité estimés par classe d'âge

Les saisons grippales sont différentes les unes par rapport aux autres. Chaque saison, les virus grippaux en circulation peuvent être différents ou avoir évolué. Le virus grippal de type A était majoritaire (91%) parmi les cas graves signalés par la SGS durant toute la période d'étude. En effet, ce type de virus grippal est responsable des formes de grippe les plus sévères, donc le plus fréquent chez les cas graves de grippe (Léophonte 2001). Parmi les virus grippaux de type A, on retrouvait notamment du virus A(H1N1)pdm09 (69,0%). Le nombre important de cas graves en 2009-2010 lors de la pandémie grippale A(H1N1) expliquait ce résultat. Mais le virus grippal A(H1N1)pdm09 est toujours en circulation depuis 2009 et il était majoritaire durant les saisons grippales de 2009 à 2011.

Toutefois, ces résultats concernant les sous-types des virus grippaux doivent être interprétés avec prudence car tous les prélèvements ne sont pas sous typés du fait que la plupart des laboratoires hospitaliers n'ont pas à leur disposition le matériel nécessaire. Durant chaque saison grippale, le CNR reçoit un échantillon des virus grippaux identifiés dans les services hospitaliers afin de réaliser des tests plus complets que ceux réalisés par les laboratoires hospitaliers.

Grâce aux résultats du CNR des virus Influenzae, il est connu que chaque virus grippal affecte différemment la population. Durant la saison grippale 2012-2013, le virus A(H3N2) a été retrouvé en majorité chez les individus de 65 ans et plus, le virus A(H1N1)pdm09 chez les individus de 15 à 64 ans et le virus B chez les enfants de 5 à 14 ans (CNR des virus Influenzae 2014).

La répartition des cas par classe d'âge et les moyennes d'âge étaient différentes entre les deux sources de données. Il y avait notamment une proportion nettement plus élevée de personnes âgées de 65 ans et plus pour le PMSI-MCO (29,1%) que pour la SGS (18,5%). D'ailleurs, un écart important était observé entre l'exhaustivité du PMSI-MCO et celle de la SGS pour cette classe d'âge. Cette tranche d'âge est la plus concernée par la grippe saisonnière notamment car la majorité des décès liés à la grippe concernent des personnes âgées (HCSP 2014; OMS 2014b). En fonction de l'ampleur de l'épidémie grippale touchant cette classe d'âge, les professionnels de santé en réanimation pouvaient avoir une activité très soutenue et leur priorité se focalisait sur la prise en charge de leurs patients. C'était probablement pour cette raison que l'exhaustivité de la SGS était la plus faible pour cette tranche d'âge par rapport à celle du PMSI-MCO.

Le virus A(H1N1)pdm09 était très présent sur les saisons grippales étudiées. Cependant, le virus A(H1N1)pdm09 a touché surtout les individus de 15 à 64 ans sur la saison grippale 2012-2013 (CNR des virus Influenzae 2014). Ainsi, l'hypothèse pouvait être faite que les services de réanimation avaient une activité très soutenue avec l'afflux important de cas de cette tranche d'âge et leur priorité se focalisait sur la prise en charge de leurs patients. Ainsi, un écart était observé également entre les taux d'exhaustivité des deux sources pour la classe d'âge des 15 à 64 ans.

Le taux d'exhaustivité le plus élevé pour la SGS était pour la classe d'âge des 5 à 14 ans. Cette tranche d'âge est la plus touchée par la grippe saisonnière lorsque le virus grippal principalement en circulation est de type B (CNR des virus Influenzae 2014). Cependant, parmi les cas admis en réanimation avec un prélèvement réalisé et un typage viral disponible, seulement 7% étaient infectés par un virus grippal de type B. Ainsi, les cas graves de grippe de la classe d'âge des 5 à 14 ans étant plus rares, ils étaient moins nombreux et ainsi, les médecins réanimateurs avaient probablement plus de facilité à les signaler.

L'application de la méthode capture-recapture

Deux sources de données (SGS et PMSI-MCO) ont été mises à disposition avec un objectif d'étude qui était d'estimer l'exhaustivité de la SGS d'où l'utilisation de la méthode capture-recapture à deux sources comme d'autres études l'ont utilisées auparavant (Hubert et Desenclos 1993; Campese et al. 2013).

La validité et la précision des différentes estimations obtenues dépendent en grande partie du respect des conditions d'application de la méthode :

- D'après la littérature, la dépendance ne peut être évaluée statistiquement en présence de deux sources de données mais elle peut être évaluée qualitativement (Gallay et al. 2002). L'hypothèse a été faite sur l'indépendance entre les deux sources dans cette étude car les deux bases de données ont été créées pour des utilisations différentes et les circuits de recueil d'informations sont complètement distincts.

- Concernant le fait que seuls les vrais cas soient recensés, il y avait une faible probabilité qu'il y ait des faux cas dans les bases de données disponibles pour l'étude. D'une part, chaque cas grave de grippe de la base SGS était vérifié par la Cire auprès des services de réanimation concernés. D'autre part, la base PMSI-MCO est construite à partir des données des dossiers médicaux des hôpitaux (ATIH 2014). De plus, son extraction a été réalisée de sorte à ce qu'il y ait peu de différences avec les définitions de cas de la SGS.

- La population était close pour les deux bases de données. En effet, elles contenaient toutes deux les cas graves de grippe en Ile-de-France et sur la même période d'étude, c'est-à-dire, du 1er octobre au 15 avril de l'année suivante pour chaque saison grippale de 2009 à 2013.

- Concernant l'homogénéité de capture, pour la SGS, l'hypothèse a été faite que les classes d'âge et les saisons grippales pouvaient avoir un effet sur la probabilité de capture des cas. En effet, un impact de ces deux facteurs d'hétérogénéité a été observé en stratifiant les calculs des taux d'exhaustivité sur ces paramètres. La stratification permet de prendre en compte ces variables d'hétérogénéité en créant des strates de probabilité de capture homogène ce qui permet de réduire les biais (Gallay et al. 2002). Pour la base PMSI-MCO, l'hypothèse avait été faite au préalable que tous les cas avaient la même probabilité de capture. Cependant, des variations de l'exhaustivité ont été observées en fonction des saisons grippales et des classes d'âge.
 De plus, il était possible que d'autres hétérogénéités de capture aient été présentes. Le FINESS juridique était probablement une variable d'hétérogénéité de capture car d'un service de réanimation à un autre, la probabilité de capture des cas n'était probablement pas la même. Cependant, l'analyse de l'hétérogénéité doit reposer sur des variables dont les données sont complètes dans les sources de données.

- Enfin, la condition d'identification seulement des vrais cas communs n'était pas remplie dans cette étude car il n'y avait pas d'identifiant commun unique entre les deux bases de données. En effet, les règles de confidentialité restrictives ne permettaient pas d'y avoir accès dans les deux bases de données. C'est pourquoi le principe a été de construire un algorithme de croisement des cas graves de grippe grâce aux critères d'identification disponibles dans les deux bases de données. Quatre variables de croisement étaient disponibles dans les deux bases. Cependant, il y avait 48% de données manquantes dans la base SGS concernant le FINESS juridique notamment pour la saison 2009-2010. En effet, durant la saison grippale 2009-2010, l'ensemble des données n'étaient pas récoltées lors de la surveillance des cas graves de grippe en Île-de-France. Il s'agissait d'une situation de crise sanitaire et l'objectif prioritaire était la prise en charge des patients ce qui limitait la SGS à un simple dénombrement des cas. La plupart des noms des établissements hospitaliers n'était pas disponible et on ne pouvait donc pas récupérer leurs FINESS juridique. La décision de chercher des cas communs possibles en plus des vrais cas communs était alors justifiée par rapport aux données manquantes comme ce qui a été fait dans une autre étude d'exhaustivité utilisant la méthode capture-recapture à deux sources (évaluation de l'exhaustivité de la SGS en Ile-de-France, lors de la saison grippale 2009-2010, dont les données ne sont pas publiées). Cela a permis de

récolter un nombre de cas communs suffisant pour réaliser l'étude sur toutes les saisons grippales de 2009 à 2013.

Ensuite, l'algorithme a été construit tel que dès les premières étapes, la spécificité avait été privilégiée par rapport à la sensibilité. Ainsi, la première étape était très spécifique et un nombre important de vrais cas communs ($n = 115$) a été récupéré ce qui laissait à penser que la combinaison des quatre variables de croisement était assez spécifique. Lors des dernières étapes (5 à 7), la sensibilité a été favorisée afin de récupérer le maximum de cas communs entre les deux bases de données.

À la troisième étape, un nombre important de vrais cas communs était également récupéré ($n = 165$). La question a été posée de réaliser l'étape 3 à l'étape 1. En regardant de plus près, il y avait 91,5% des vrais cas communs détectés où il y avait des données manquantes dans la base SGS concernant le FINESS juridique et seulement 8,5% correspondaient à des vrais cas communs où il s'agissait d'hôpitaux privés ou militaires. De plus, si l'étape 3 avait été réalisée au début de l'algorithme, environ 286 vrais cas communs auraient été obtenus. Ce nombre était très proche des étapes 1 et 3 combinées soit 279 vrais cas communs ($n = 115$ à l'étape 1 et $n = 164$ à l'étape 3). Le remplacement de l'étape 1 par l'étape 3 n'a donc pas été réalisé.

Dans l'algorithme de croisement, seules des erreurs humaines sur l'âge et la date d'admission ont été considérées car l'hypothèse a été faite que c'était des variables sur lesquelles les erreurs humaines pouvaient être fréquentes. De plus, comme dit précédemment, des variations sur la date d'admission des cas étaient tout à fait probables car un patient pouvait entrer dans un autre service de l'hôpital avant d'arriver en service de réanimation. Aucune variation sur le sexe n'a été considérée car il y avait une faible probabilité pour qu'il y ait des erreurs humaines sur la saisie de cette variable qui ne nécessitait aucun calcul. Pour le FINESS juridique, il ne s'agissait pas réellement de variation dans l'algorithme car soit les données étaient manquantes dans la base SGS, soit il s'agissait du cas des hôpitaux privés ou militaires.

Conclusion et Perspectives

La méthode capture-recapture a permis l'estimation du nombre total de cas graves de grippe et ainsi l'estimation de l'exhaustivité de la SGS en IDF sur les saisons grippales de 2009 à 2013. Les résultats obtenus sur l'ensemble de la période d'étude étaient faibles. Ces résultats variaient selon les saisons grippales et en fonction des classes d'âge.

Bien que l'utilisation de la méthode capture-recapture soit simple, elle nécessite de respecter des conditions strictes. Même si les conditions n'étaient pas strictement remplies, l'étude a pu être menée au mieux et ses objectifs ont pu être atteints.

L'exhaustivité combinée du PMSI-MCO et de la SGS est relativement élevée (67% avec les vrais communs). La surveillance épidémiologique des cas graves de grippe pourrait être améliorée en combinant ces deux sources de données. Seulement, l'inconvénient majeur est que les données du PMSI-MCO ne sont actuellement pas disponibles en temps réel.

Grâce à l'étude ECSIR conduite par plusieurs CIRe, l'exhaustivité de la SGS pourra être estimée pour d'autres saisons grippales. Avec l'ensemble de ces résultats, le dispositif de la SGS pourra être réévalué pour les saisons grippales à venir en fonction des résultats obtenus. De plus, des enquêtes pourraient être menées auprès des médecins réanimateurs afin de vérifier les hypothèses posées à l'issue de l'analyse des taux d'exhaustivité par classe d'âge.

Le dispositif de la SGS en IDF, basé actuellement sur un ensemble de services de réanimation vigies, pourra être maintenu sous réserve que l'exhaustivité de ce dispositif soit prise en compte. En effet, après avoir estimé l'exhaustivité du dispositif sur plusieurs saisons grippales, le nombre total de cas graves grippe de la région pourrait être estimé à partir des résultats obtenus sans avoir besoin d'utiliser à nouveau la méthode capture-recapture.

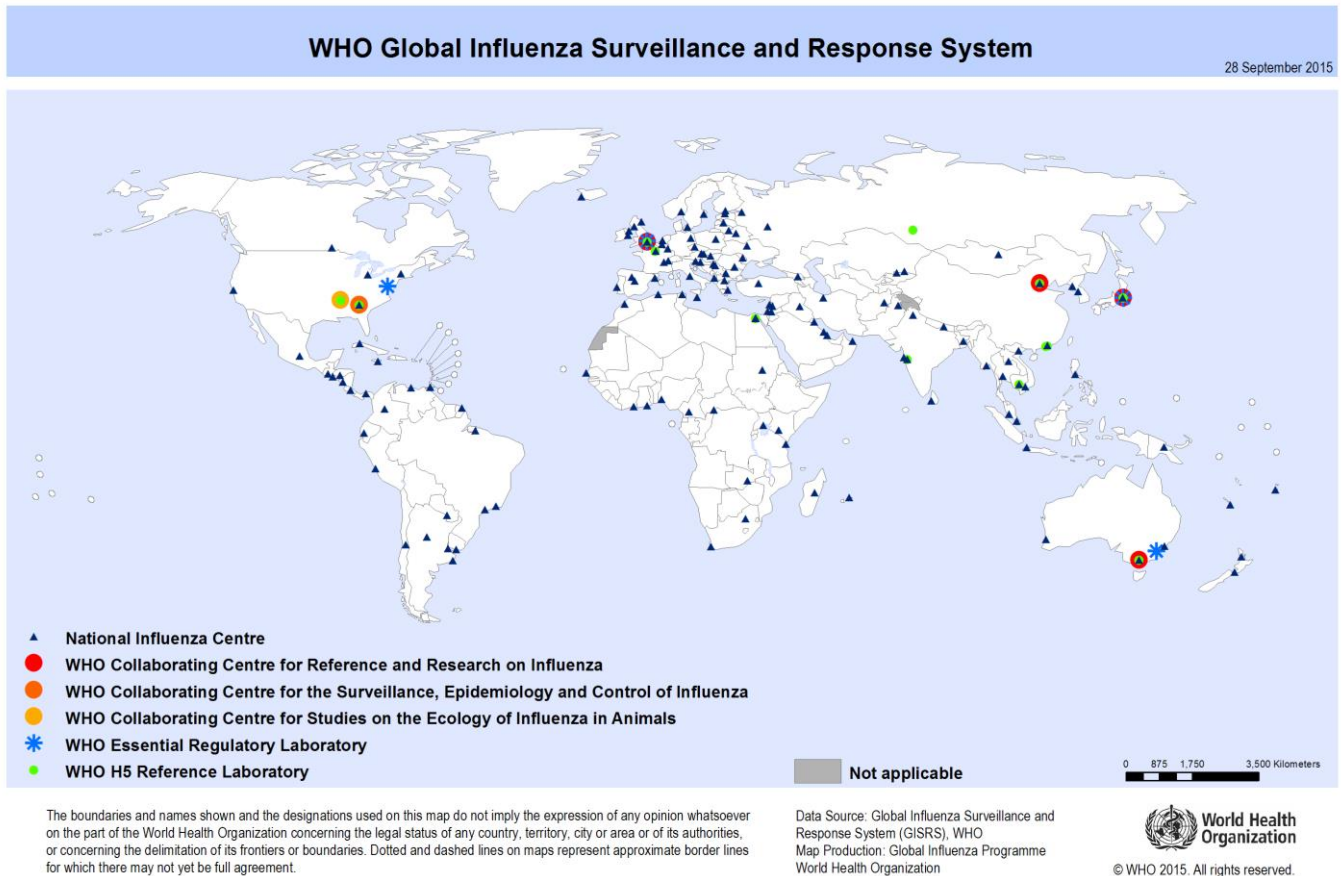
Bibliographie

- Astagneau P, Ancelle T (2011). Surveillance épidémiologique: Principes, méthodes et applications en santé publique. Lavoisier, 387 p.
- ATIH. Programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie (PMSI MCO) [en-ligne], Mise à jour le 3 Février 2014 [http://www.atih.sante.fr/mco/presentation], (consulté le 23 Mars 2016).
- ATIH. Guide Méthodologique MCO 2016 [en-ligne], Publié le 8 Avril 2016 [http://www.atih.sante.fr/guide-methodologique-mco-2016], (consulté le 2 Mai 2016).
- Awada L (2012). Evaluation de l'exhaustivité du système d'alerte précoce de l'OIE par la méthode "capture-recapture" à trois sources. Thèse Méd. Vét., Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Créteil, 94 p.
- Aymeric S (2011). Evaluation de l'exhaustivité de la surveillance des cas graves de grippe A(H1N1)2009 hospitalisés en Ile de France - Saison 2009-2010, Mémoire de Master 2 Surveillance épidémiologique des maladies humaines et animales, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 53 p.
- Blanchon T (2012). Surveillance sentinelle. In : Dabis F, Desenclos JC. Épidémiologie de terrain. Méthodes et applications. Paris, John Libbey Eurotext, 920 p.
- Borchers DL, Buckland ST, Zucchini W (2002). Estimating animal abundance: closed populations. Vol 13. Edition illustrée, réimprimée. Springer Science & Business Media. 314 p.
- Bourdillon F (2015). Éditorial. La grippe est l'infection épidémique qui tue, chaque année, le plus de personnes en France. *Bull Epidemiol Hebd.* [en-ligne]. N°32-33, 592-593. [http://www.invs.sante.fr/beh/2015/32-33/]. (consulté le 30 Mars 2016).
- Bras PL, Loth A (2013). Rapport sur la gouvernance et l'utilisation des données de santé. [en-ligne] Ministère des Affaires sociales et de la Santé, Mise à jour le 4 Février 2014. [http://drees.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-donnees-de-sante-2013.pdf] (consulté le 24 Mars 2016).
- Brenner H (1994). Application of Capture-Recapture Methods for Disease Monitoring: Potential Effects of Imperfect Record Linkage. *Methods of Information in Medicine.* [en-ligne] 33(5), 502-506. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7869948]. (consulté le 16 Mars 2016).
- Campese C, Jarraud S, Sommen C, Maine C, Che D (2013). Legionnaires' disease in France: sensitivity of the mandatory notification has improved over the last decade. *Epidemiology and Infection*, 141(12), 2644-49
- Caserio-Schönemann C, Bousquet V, Fouillet A, Henry V, et pour l'équipe SurSaUD® (2014). Le système de surveillance syndromique SurSaUD®. *Bull Epidemiol Hebd.* [en-ligne]. N° 3-4, 38-44. [http://www.invs.sante.fr/beh/2014/3-4/2014_3-4_1.html]. (consulté le 9 Juin 2016).
- CDC. Overview of Influenza Surveillance in the United States [en-ligne], Mise à jour le 18 Février 2016(b) [http://www.cdc.gov/flu/weekly/overview.htm], (consulté le 7 Avril 2016).
- CNR des virus Influenzae (2014). Rapport annuel d'activité. Saison 2012-2013. [en-ligne] [https://www.pasteur.fr/sites/www.pasteur.fr/files/rap_invs_2013_cnr_virus_influenzae_ve310314.pdf] (consulté le 27 Mai 2016).
- Cormack RM (1968). The statistics of capture-recapture methods. *Oceanography and Marine Biology*, 6, 455-506
- Delmas MC, Boussac-Zarebska M, Houot M, Lauzeille D, Iwatsubo Y, Fuhrman C (2013). L'apport des bases médico-administratives dans la surveillance des maladies chroniques en France. *Bull Epidemiol Hebd.* [en-ligne]. Hors-série, 30-35. [http://www.invs.sante.fr/beh/2013/hors-serie/2013_hors-serie_5.html]. (consulté le 23 Mars 2016).
- Doussin A, Nicolau J, Thiessard F (2012). Sources de données. In : Dabis F, Desenclos JC. Épidémiologie de terrain. Méthodes et applications. Paris, John Libbey Eurotext, 920 p.

- Équipes de surveillance de la grippe (2015). Surveillance de la grippe en France métropolitaine. Saison 2014-2015. *Bull Epidemiol Hebd.* [en-ligne]. N° 32-33, 593-598. [http://www.invs.sante.fr/beh/2015/32-33/2015_32-33_1.html]. (consulté le 30 mars 2016).
- Fienberg SE (1972). The multiple recapture census for closed populations and incomplete 2k contingency tables. *Biometrika*, **59**(3), 591-603
- Gallay A, Nardonei A, Vaillant V, Desenclos JC (2002). La méthode capture-recapture appliquée à l'épidémiologie : principes, limites et applications. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, **50**(2), 219-232
- Gouvernement du Canada. Surveillance de l'influenza [en-ligne], Mise à jour le 29 Avril 2016 [<http://canadiensensante.gc.ca/diseases-conditions-maladies-affections/disease-maladie/flu-grippe/surveillance/about-fluwatch-au-sujet-surveillance-influenza-fra.php>], (consulté le 4 Mai 2016).
- Graunt J (1977). Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index, and Made Upon the Bills of Mortality. In : Smith DP, Keyfitz N. *Mathematical Demography*. Berlin, Springer Berlin Heidelberg, 11-20
- Grémy I, Doussin A (2013). Surveillance des maladies chroniques en France : la contribution des bases de données médico-administratives. *Bull Epidemiol Hebd.* [en-ligne]. Hors-série, 9-14. [http://www.invs.sante.fr/beh/2013/hors-serie/2013_hors-serie_2.html]. (consulté le 23 Mars 2016).
- HCSP (2012). Pour une meilleure utilisation des bases de données administratives et médico-administratives nationales pour la santé publique et la recherche. [en-ligne]. [<http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=258>] (consulté le 23 Mars 2016).
- HCSP (2014). Vaccination contre la grippe saisonnière chez les personnes âgées et les professionnels de santé. Paris: Haut Conseil de la Santé Publique. [en-ligne]. [<http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=424>] (consulté le 30 Mars 2016).
- HCSP (2015). Grippe saisonnière. Recommandation d'utilisation des antiviraux. [en-ligne]. [<http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=530>] (consulté le 29 Avril 2016).
- Holcman R (2015). *Management hospitalier. Manuel de gouvernance et de droit hospitalier*. 2e éd. Dunod. 672 p.
- Hook EB, Ronald RR (1995). Capture-recapture methods in epidemiology: methods and limitations. *Epidemiologic reviews*, **17**(2), 243-264
- Hubert B, Desenclos JC (1993). Evaluation de l'exhaustivité et la représentativité d'un système de surveillance par la méthode de capture-recapture. Application a la surveillance des infections a méningocoque en France en 1989 et en 1990. *Rev Epidemiol Santé Publique*, **41**, 241-249
- Institut Pasteur. Virus influenzae (Grippe). La maladie. Recommandations [en-ligne], Mise à jour le 9 Décembre 2014 [<http://www.pasteur.fr/fr/sante/centres-nationaux-reference/les-cnr/virus-influenzae-grippe/la-maladie-recommandations>], (consulté le 30 Mars 2016).
- InVS. Contrat d'objectifs et de performance. [en-ligne], Publié le 9 Décembre 2014 [<http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Contrat-d-objectifs-et-de-performance>], (consulté le 11 Avril 2016).
- InVS. Grippe. Données. Couverture vaccinale. [en-ligne], Mise à jour le 27 Aout 2015 [<http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees/Grippe>], (consulté le 13 Mai 2016).
- InVS. Grippe : Généralités. Point sur les connaissances. [en-ligne], Mise à jour le 5 Janvier 2016(a) [<http://www.invs.sante.fr/fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Grippe/Grippe-generalites/Point-sur-les-connaissances>], (consulté le 30 Mars 2016).
- InVS. Grippe : Généralités. Surveillance de la grippe en France. [en-ligne], Mise à jour le 5 Janvier 2016(b) [<http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Grippe/Grippe-generalites/Surveillance-de-la-grippe-en-France>], (consulté le 8 Avril 2016).

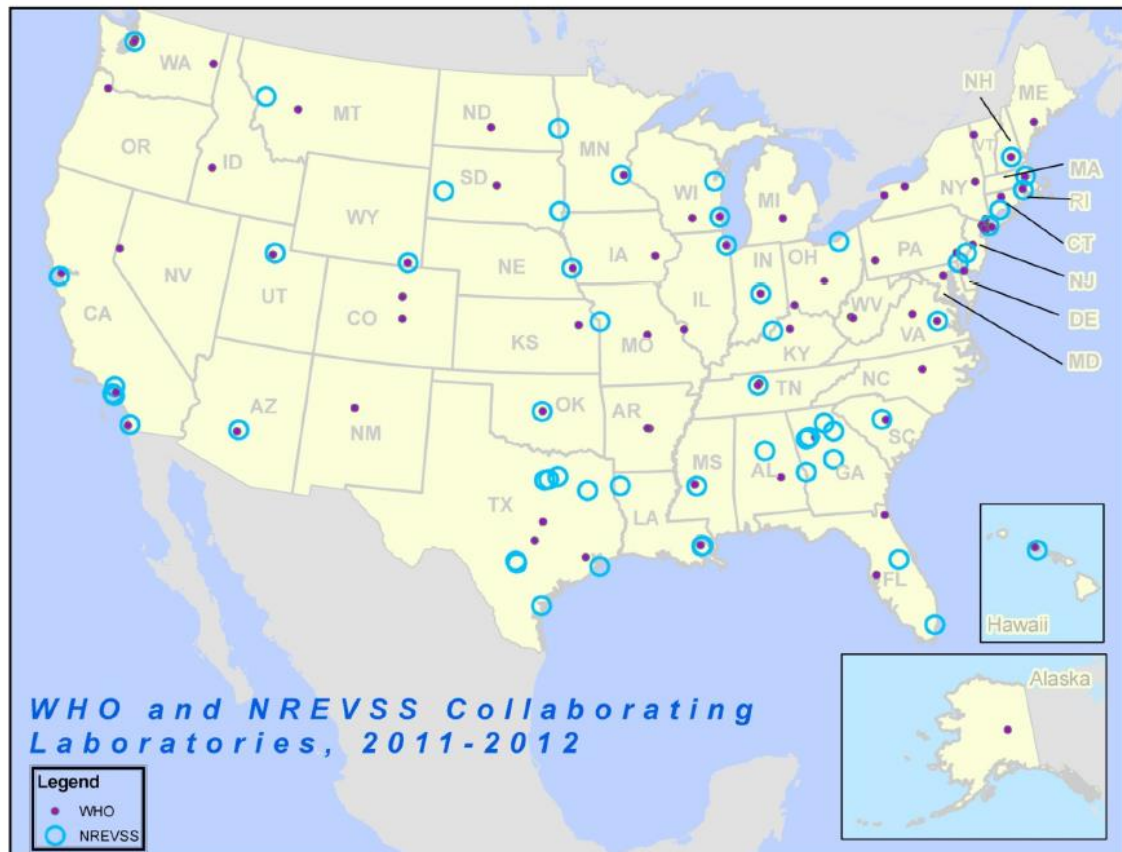
- Laplace SP (1786). Sur les naissances, les mariages et les morts. Histoire de l'Académie Royale des Sciences, Année 1783, 693.
- Léophonte, P (2001). Pneumonies. John Libbey Eurotext, 246p.
- Mahassin F, Jauréguiberry S, Monsel G, Caumes E, Bricaire F (2010). Grippe A (H1N1) 2009. Revue générale. *Antibiotiques*, 12(4), 235-42
- Ministère des Affaires sociales et de la Santé (2015). Le calendrier des vaccinations 2015. [en-ligne] Publié le 26 Mars 2015 [<http://social-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/calendrier-vaccinal#Le-calendrier-des-vaccinations-2015>], (consulté le 30 Mars 2016).
- Norris S (2015). La grippe pandémique. *Bibliothèque du Parlement*. [en-ligne]. N°2004-57-F. [<http://www.bdp.parl.gc.ca/content/lop/ResearchPublications/2004-57-f.pdf>] (consulté le 7 Avril 2016).
- OMS (2014a). Global Epidemiological Surveillance Standards for Influenza. [en-ligne]. [http://www.who.int/influenza/resources/documents/WHO_Epidemiological_Influenza_Surveillance_Standards_2014.pdf?ua=1] (consulté le 6 Avril 2016).
- OMS. Aide-mémoire n°211. [en-ligne], Publié en Mars 2014(b) [<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs211/fr/>], (consulté le 30 Mars 2016).
- OMS. Recommended composition of influenza virus vaccines for use in the northern hemisphere 2016-2017 influenza season and development of candidate vaccine viruses for pandemic preparedness. Questions and Answers. [en-ligne], Publié le 29 Février 2016 [http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/recommendations/201602_qanda_recommendation.pdf?ua=1], (consulté le 6 Avril 2016).
- Peretti-Watel P, Gautier A, Verger P, Raude J, Constant A, Beck F (2015). Comment attrape-t-on la grippe? Les croyances des Français en 2010. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 63(1), 1-8
- Santé Publique France. Accueil. [en-ligne], Créé en Mai 2016 [<http://www.santepubliquefrance.fr/>], (consulté le 4 Mai 2016).
- Schnabel ZE (1938). The estimation of total fish population of a lake. *The American Mathematical Monthly*, 45(6), 348-352
- Schoch C. Les aspects médico-économique de la grippe. [en-ligne], Publié le 21 Octobre 2004
- Sekar CC, Deming WE (1949). On a Method of Estimating Birth and Death Rates and the Extent of Registration. *Journal of the American Statistical Association*, 44(245), 101-115
- Tilling K (2001). Capture-recapture methods—useful or misleading ?. *International Journal of Epidemiology*, 30(1), 12-14
- van Hest R (2007). Capture-recapture methods in surveillance of tuberculosis and other infectious diseases. Thèse Erasmus MC, University Medical Center Rotterdam, 190 p.
- Vergne T (2012). Les méthodes de capture-recapture pour évaluer les systèmes de surveillance des maladies animales. Thèse Santé Publique, Université Paris XI, 229 p.
- Vergne T, Del Rio Vilas VJ, Cameron A, Dufour B, Grosbois V (2015). Capture–recapture approaches and the surveillance of livestock diseases: A review. *Preventive veterinary medicine*, 120(3), 253-264
- Wittes JT, Sidel VW. (1968). A generalization of the simple capture-recapture model with applications to epidemiological research. *Journal of chronic diseases*, 21(5), 287-301
- Wittes JT (1972). 331. Note: On the Bias and Estimated Variance of Chapman's Two-Sample Capture-Recapture Population Estimate. *Biometrics*, 28(2), 592-597
- Wong E, Li Y, Bastien N, Sevenhuysen C, Khalil N, Mersereau T, Winchester B, Saboui M (2014). Grippe au Canada, saison 2012-2013. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*, 40(17), 348-35

Annexe 1 : Répartition géographique des centres nationaux de la grippe (NICs), des centres collaborateurs pour la grippe (CCs), des laboratoires essentiels de réglementations (ERLs) et des laboratoires de référence H5 du réseau mondial de surveillance de la grippe de l'OMS (GISRS) à travers le monde en 2015



Source : http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/GISRS_20150928_1.png?ua=1

Annexe 2 : Répartition géographique des laboratoires collaborateurs de l'OMS et des laboratoires nationaux du système de surveillance des virus respiratoires et entériques (NREVSS) du système de surveillance de la grippe aux États-Unis en 2011-2012



Source : https://www.syndromic.org/storage/documents/isds-conference/2013-Conference/presentations/mustaquim_isds2013.pdf

Annexe 3 : Enquête de participation réalisée auprès des services de réanimation de la région Ile-de-France à la fin de la saison grippale 2011-2012

Madame, Monsieur,

Les données de surveillance des cas graves de grippe admis en services de réanimation, USI, USC nous sont particulièrement utiles pour remplir nos missions de santé publique notamment de surveillance, d'alerte mais aussi pour mieux comprendre l'impact de la grippe sur les populations les plus fragiles.

Vous trouverez ci-joint une étude de l'efficacité du vaccin grippal faite à partir des données de vos services, étude qui complète les analyses qui ont été faites chaque semaine et qui sont disponibles dans les bulletins nationaux et régionaux de l'InVS.

Plusieurs d'entre vous ont participé à cette surveillance cette saison 2011-2012 et nous vous en remercions vivement.

Nous aimerions maintenir cette surveillance la saison prochaine mais nous sommes conscients de l'effort que vous devez fournir. Par conséquent, à titre indicatif et sans engagement de votre part, nous aimerions savoir si vous seriez prêt à participer à la surveillance la saison 2012-2013 et les raisons de votre choix.

A cet effet, nous vous remercions de bien vouloir répondre aux questions ci-dessous, que vous ayez ou non effectué des signalements au cours de la saison 2011/2012, et de nous retourner ce questionnaire par mail à l'adresse : myriam.taouqi@ars.sante.fr

Très cordialement,
L'équipe de la Cire Ile-de-France Champagne Ardenne et l'InVS/DMI

Seriez-vous éventuellement prêt à participer à la surveillance en 2012-2013

- Oui
Uniquement sous certaines conditions
Non
Ne se prononce pas / Ne sait pas

Selon vous,

- La taille du questionnaire est acceptable:
Oui Non Ne se prononce pas
- Les questions sont pertinentes :
Oui Non Ne se prononce pas
- La fréquence de la rétro-information est satisfaisante :
Oui Non Ne se prononce pas
- La qualité de la rétro-information est correcte:
Oui Non Ne se prononce pas
- La surveillance est utile
Oui Non Ne se prononce pas
- La surveillance est à mettre en place en urgence uniquement en cas de menace identifiée :
Oui Non Ne se prononce pas
- Le service de réanimation en tire des bénéfices (contacts avec l'InVS (Cire), connaissances, pratiques ...)
Oui Non Ne se prononce pas

Propositions d'amélioration ou autres suggestions :

.....
.....
.....
.....

Annexe 4 : Récapitulatif au 06/09/2012 des réponses à l'enquête de participation réalisée auprès des services de réanimation de la région Ile-de-France à la fin de la saison grippale 2011-2012, pour la saison grippale 2012-2013

Tableau 1 : Première partie des résultats obtenus à l'issue de l'enquête de participation réalisée auprès des services de réanimation de la région Ile-de-France à la fin de la saison grippale 2011-2012

	N	Remarques
N services sollicités	105	Liste des services de réa, USI, USC adultes et pédiatriques actualisée auprès de l'ARS IDF fin 2011
N services répondants	19	
<i>Détail par département</i>		
75	9	2 réanimations pédiatriques AP-HP 6 réanimations adultes AP-HP
77	1	1 réanimation médico-chirurgicale CH privé
78	0	1 réanimation polyvalente CH public
91	3	2 réanimations polyvalentes CH publics 1 réanimation cardio-respiratoire CH privé
92	2	1 réanimation adulte AP-HP 1 réanimation polyvalente CH privé
93	0	
94	2	1 réanimation adulte CH public 1 réanimation médicale adulte AP-HP
95	2	1 réanimation polyvalente CH public 1 réanimation de néonatalogie CH public

Tableau 2 : Seconde partie des résultats obtenus à l'issue de l'enquête de participation réalisée auprès des services de réanimation de la région Ile-de-France à la fin de la saison grippale 2011-2012

	Participation à la surveillance en 2012/2013	Remarques
Oui	13	<u>Pour 1 service de réa</u> : environ 10 cas confirmés sur les 18 derniers mois (aucun signalé en 2011/12)
Oui mais pas en 1ère intention	3*	<u>Services recevant rarement des cas de grippe</u> : réanimation néonatalogie, réanimation chirurgicale ou service de réanimation ne prenant en charge les cas graves qu'en cas de nécessité d'assistance respiratoire <u>mais d'accord pour signaler s'ils en reçoivent</u>
Uniquement sous conditions	2	1. "Le maintien d'une surveillance spécifique de cas graves, en plus des systèmes de surveillance déjà en place, ne se justifie qu'en cas de menace particulière, présumée ou identifiée, ce qui n'était pas le cas cette saison. L'apport de ces données est très modeste, compte tenu des nombreuses autres sources d'information disponibles par ailleurs". 2. "Pas d'engagement autre que déclaration uniquement des cas graves en réa sur initiative du service".
Non	0	
Ne se prononce pas	1	Motif non précisé
Total	19	

* Les 3 services n'ont pas répondu aux autres questions

Source : CIRe IDF

Tableau 3 : Troisième partie des résultats obtenus à l'issue de l'enquête de participation réalisée auprès des services de réanimation de la région Ile-de-France à la fin de la saison grippale 2011-2012

	Taille du questionnaire acceptable	Questions pertinentes	Fréquence de la rétro-information satisfaisante	Qualité correcte de la rétro-information	Utilité de la surveillance	Mise en place de la surveillance uniquement si menace identifiée	Bénéfices pour le service de réanimation	Remarques
Oui	12	11	12	13	12	5	7	<i>Fréquence de la rétro information : "mensuelle sauf épidémie en réanimation (dans ce cas : rétro information hebdomadaire)".</i> <i>Qualité de la rétro-information :</i> 1. "merci pour les infos et le service rendu. Continuez ++", 2. "merci pour les données toujours intéressantes concernant les gripes graves".
Non	0	0	1	0	0	8	3	
Ne se prononce pas	4	5	3	3	4	3	6	
Total	16	16	16	16	16	16	16	

Source : CIRe IDF

Annexe 5 : Fiche de signalement du dispositif de surveillance des cas graves de grippe en région Ile-de-France de la saison grippale 2015-2016



Surveillance des cas de GRIPPE hospitalisés en réanimation
A remplir pour tout cas probable ou confirmé de grippe
et à faxer à la Cire Ile-de-France Champagne-Ardenne au numéro suivant : 01 44 02 07 25

Définition de cas

Patient hospitalisé dans un **service de réanimation** et présentant :

- un diagnostic de **grippe confirmé** biologiquement.
- une forme clinique grave sans autre étiologie identifiée, dont le tableau clinique et l'anamnèse évoquent le diagnostic de grippe même si la confirmation biologique ne peut être obtenue (**cas probable**).

Hôpital : Service : Médecin déclarant :

Téléphone du service : Pour les DOM uniquement, début du code postal ___/___/___

Réanimation Soins intensifs Soins continus

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE PATIENT

Nom et prénom du PATIENT :	Date d'admission en réa : ___ / ___ / ___
Date de naissance: ___ / ___ / ___ ou Age (en mois si < 1 an):	Sexe : M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Vaccination antigrippale (après septembre dernier) : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NSP <input type="checkbox"/>	
Prélèvement pour recherche grippe	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NSP <input type="checkbox"/>
Résultat (NR : non recherché)	
Grippe A : Pos <input type="checkbox"/> Neg <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>	Grippe B : Pos <input type="checkbox"/> Neg <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/> Type de test
Grippe A(H3N2) : Pos <input type="checkbox"/> Neg <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>	Grippe A(H1N1) _{pdmo9} : Pos <input type="checkbox"/> Neg <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>
Autres virus respiratoires (préciser les résultats) :	

FACTEURS DE RISQUE et ELEMENTS DE GRAVITE

Facteurs ciblés par la vaccination	Syndrome de détresse respiratoire aiguë
<i>Plusieurs réponses possibles :</i> <input type="checkbox"/> NSP <input type="checkbox"/> Aucun <input type="checkbox"/> Grossesse <input type="checkbox"/> Obésité (IMC≥40) IMC = <input type="checkbox"/> Personnes de 65 ans et + <input type="checkbox"/> Personnes séjournant dans un établissement ou service de soins de suite ainsi que dans un établissement médico-social d'hébergement, quel que soit leur âge. <input type="checkbox"/> Diabète de type 1 et 2 <input type="checkbox"/> Pathologie pulmonaire (<i>Affections broncho-pulmonaires chroniques, dont asthme, dysplasie broncho-pulmonaire et mucoviscidose, insuffisance resp. chronique</i>) <input type="checkbox"/> Pathologie cardiaque (<i>Cardiopathies congénitales mal tolérées; insuffisances cardiaques, valvulopathies et troubles du rythme graves, maladies des coronaires</i>) <input type="checkbox"/> Pathologie neuro-musculaire (<i>AVC, formes graves des affections neurologiques et musculaires, para et tétraplégie avec atteinte du diaphragme</i>) <input type="checkbox"/> Pathologie rénale (<i>Néphropathies chroniques graves, syndromes néphrotiques</i>) <input type="checkbox"/> Immunodéficience (<i>Déficit immunitaire primitifs ou acquis sauf traitement régulier par Ig; personnes infectées par le VIH; transplantés</i>) <input type="checkbox"/> Autres (<i>Hépatopathie, drépanocytoses, homozygotes et doubles hétérozygotes S/C, thalassodrépanocytose</i>) -. <input type="checkbox"/> Professionnel de santé	Non <input type="checkbox"/> Oui : Mineur <input type="checkbox"/> Modéré <input type="checkbox"/> Sévère <input type="checkbox"/>
	Prise en charge : ventilation
	1. <input type="checkbox"/> VNI 2. <input type="checkbox"/> Oxygénothérapie à haut débit 3. <input type="checkbox"/> Ventilation invasive 4. <input type="checkbox"/> ECMO 5. <input type="checkbox"/> ECCO2R
	Evolution en réanimation (à compléter à la sortie de réanimation)
	<input type="checkbox"/> Sortie de réa ou transfert <input type="checkbox"/> Décédé

Source : CIRE IDF