

Surveillance des gripes sévères en réanimation en Bretagne

Mathilde Pivette, Santé publique France, Cire Bretagne

- Surveillance des cas sévères de grippe admis en réanimation en région Bretagne, 2013-2017
- Analyse de l'exhaustivité et de la qualité de la surveillance des gripes sévères, 2009-2013

Pages 2-6	Surveillance des cas sévères de grippe admis en réanimation en région Bretagne, 2013-2017 Contexte Méthodes Résultats Discussion - Conclusion
Pages 6-8	Analyse de l'exhaustivité et de la qualité de la surveillance des gripes sévères, 2009-2013 Contexte Méthodes Résultats Discussion - Conclusion
Page 8	Remerciements Bibliographie

| Editorial |

Dr Bertrand Gagnière, responsable par intérim de la Cellule d'intervention en région Bretagne

Chaque hiver, depuis la pandémie de 2009, Santé publique France réalise une surveillance des cas graves de grippe admis en réanimation afin de mesurer le poids de l'épidémie, d'anticiper un éventuel engorgement des structures et d'adapter le cas échéant les mesures de contrôle. La Cire Bretagne est chargée de l'animation du dispositif breton.

Ce Bulletin de Veille Sanitaire présente le bilan de la surveillance des gripes sévères lors des 4 dernières saisons de 2013-14 à 2016-17 en Bretagne. Il décrit l'impact des épidémies saisonnières de grippe sur les hospitalisations en services de réanimation et les caractéristiques des cas lors de chaque épidémie.

Ce bulletin présente également les résultats d'une étude nationale menée par Santé publique France afin d'évaluer l'exhaustivité et la qualité de la surveillance des gripes sévères sur la période 2009 à 2013 à partir des données du PMSI. L'exhaustivité y a été estimée à 45% en Bretagne sur la période. L'utilisation en routine des données du PMSI pour les prochaines saisons permettra ainsi de redresser les taux d'incidence fournis par les données de surveillance.

Nous remercions vivement les réanimateurs et leurs sociétés savantes, les laboratoires de virologie du CHU de Rennes et du CHRU de Brest pour leur collaboration à la surveillance des gripes sévères.

| 1. Contexte |

La surveillance des cas sévères de grippe admis en services de réanimation a été mise en place par Santé publique France en 2009 lors de la pandémie grippale A(H1N1) et a été pérennisée les saisons suivantes [1]. Cette surveillance est pilotée au niveau national en lien avec les sociétés savantes de réanimation. Les Cellules d'intervention en région (Cire) de Santé publique France sont chargées de l'animation régionale de ce dispositif de surveillance.

Les objectifs de la surveillance sont de suivre le nombre hebdomadaire de cas de grippe admis en réanimation pour anticiper un éventuel engorgement des structures, de décrire les caractéristiques épidémiologiques des cas sévères pour adapter le cas échéant les mesures de contrôle et de mesurer le poids de l'épidémie.

Un précédent bulletin avait présenté le bilan de la surveillance des gripes sévères en Bretagne de 2010 à 2013 [2]. Cet article présente les principales caractéristiques des 4 saisons hivernales de surveillance des gripes sévères de 2013-14 à 2016-17 en Bretagne.

| 2. Méthodes |

Au début de chaque saison hivernale, les services de réanimation sont sollicités par courrier électronique pour participer au dispositif de surveillance. En Bretagne, l'ensemble des 11 services de réanimation (9 adultes et 2 pédiatriques) ainsi que les unités de soins continus (USC) adossés à la réanimation participent au dispositif de surveillance.

L'exhaustivité est visée pour cette surveillance. Elle a été estimée à 45% en Bretagne sur la période 2009-2013 [3].

Tous les cas de grippe confirmés biologiquement ou probables (jugement du médecin hospitalier) admis en réanimation entre début novembre et mi-avril doivent être signalés à la Cire sous forme d'une fiche de signalement standardisée. Elle comprend des informations démographiques du patient, des données sur les facteurs de risque, le statut vaccinal, le résultat virologique et des éléments de gravité. Chaque fiche doit être faxée à la Cire Bretagne le jour de l'admission du patient ou au plus tard le lundi suivant. Les données sont enregistrées en temps réel sur une application unique sécurisée.

Pendant la saison, la Cire s'assure auprès des référents de chaque service que les patients hospitalisés pour grippe ont bien été signalés et met à jour les données de surveillance (essentiellement les données virologiques et l'évolution des patients). Des bilans sont adressés régulièrement aux services de réanimation pendant la saison. Les laboratoires du CHU de Rennes et du CHRU de Brest sont contactés afin de compléter les données virologiques des cas signalés.

Les résultats de la surveillance des gripes sévères sont publiés et diffusés chaque mercredi aux partenaires dans le Point Epidémiologique Hebdomadaire de la Cire Bretagne avec les résultats des autres systèmes de surveillance de la grippe [4].

Un Point Epidémiologique spécifique aux résultats de la surveillance des gripes sévères est transmis aux services de réanimation et aux laboratoires à la fin de la saison.

Une analyse descriptive des principales caractéristiques des patients admis en réanimation lors des saisons 2013-14 à 2016-17 en Bretagne a été réalisée. Les groupes ont été comparés en utilisant le test de Chi-2 ou le test exact de Fisher. Pour l'ensemble des estimations, un poids de sondage de 45% a été utilisé afin de tenir compte du taux d'exhaustivité de la surveillance.

| 3. Résultats |

Évolution du nombre de cas

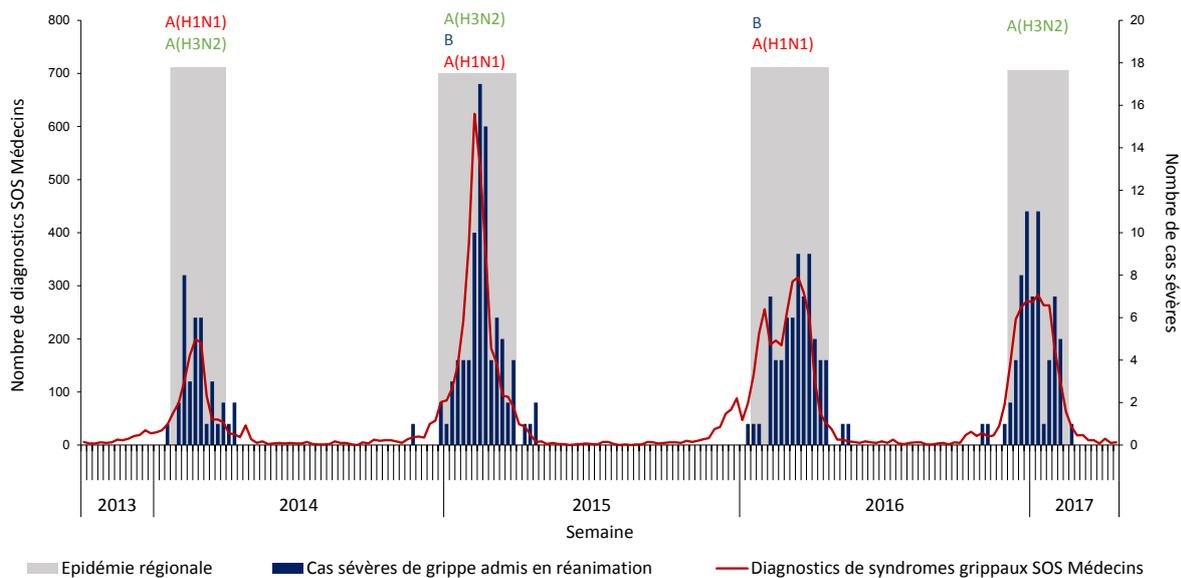
En Bretagne, les périodes épidémiques lors des 4 saisons ont débuté les semaines du 20 janvier 2014, 22 décembre 2014, 18 janvier 2016 et 5 décembre 2016 et ont duré respectivement 10, 14, 14 et 11 semaines.

Sur l'ensemble des quatre saisons, 256 cas de gripes sévères ont été signalés : 243 cas par des services de réanimation et 13 cas par des USC. La quasi-totalité des cas (252 cas) étaient confirmés biologiquement et 4 étaient des cas probables. Le nombre de cas était plus faible en 2013-14 (36 cas) par rapport aux années suivantes (86 en 2014-15, 70 en 2015-16 et 64 en 2016-17). Les taux d'admission correspondant étaient de 11 cas/million d'habitants en 2013-14, 26 cas/million en 2014-15, 21 cas/million en 2015-16 et 19 cas/million en 2016-17. Le nombre de cas signalés en Bretagne représentait sur la période 5,3 % du nombre total de cas signalés en France métropolitaine (Tableau 1). La courbe épidémique des cas sévères suivait une dynamique similaire à celle des diagnostics pour syndromes grippaux des associations SOS Médecins en Bretagne lors de chaque saison (Figure 1).

Tableau 1 : Durée des épidémies, nombre d'admissions, taux moyen d'admission en réanimation pour grippe et part des cas admis en Bretagne par rapport à la France métropolitaine, Bretagne, saison 2013-14 à 2016-17 (Santé publique France/ Réanimateurs).

	Durée de l'épidémie (semaines)	Nombre d'admissions en réanimation	Taux d'admission/ 100 000 hab.	Part des cas bretons (%)
2013-14	10	36	11	5,4
2014-15	14	86	26	5,4
2015-16	14	70	21	6,3
2016-17	11	64	19	4,4

Figure 1 : Évolution hebdomadaire du nombre de cas sévères de grippe admis en réanimation et du nombre de diagnostics de syndromes grippaux par SOS Médecins, Bretagne, semaine 40/2013 à semaine 16/2017. (Sources : Santé publique France/ Réanimateurs/ SOS Médecins).



Souches virales

Les virus identifiés chez les patients en réanimation en Bretagne étaient majoritairement de type A lors de chaque saison. Une part importante des virus de type A n'était pas sous-typée (64%). Le virus A(H3N2) était retrouvé majoritairement lors de la saison 2016-17 et le virus A(H1N1) lors des saisons 2013-14 et 2015-16. Une co-circulation de virus de type B était observée en 2014-15 et en 2015-16.

Pour ces deux années avec co-circulation, la proportion de virus de type A s'est avérée plus importante pour les cas hospitalisés en réanimation que dans la population générale en consultation ambulatoire au niveau national [5–7] (Tableau 2).

Tableau 2 : Répartition par type et sous-type viral en réanimation en Bretagne (Réanimateurs) et en médecine ambulatoire en France métropolitaine (CNR des virus *influenzae*) par saison, 2013-14 à 2016-17.

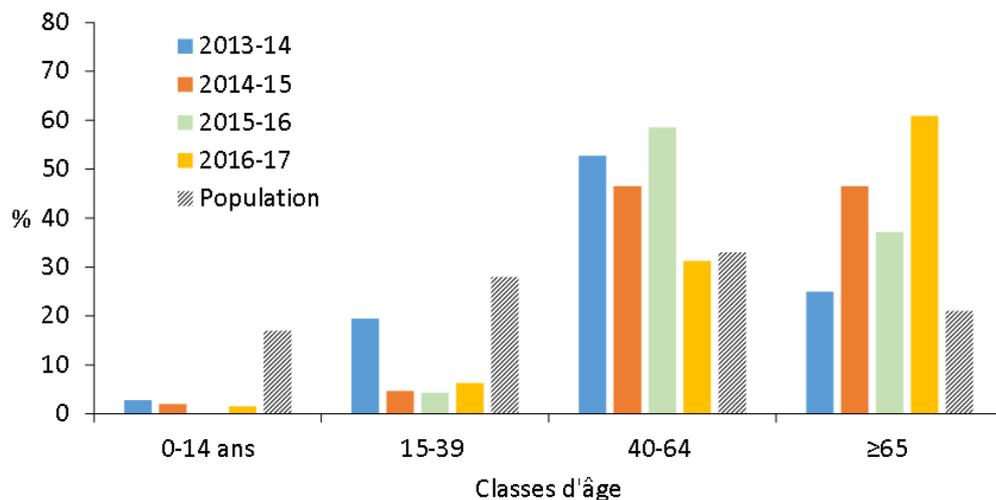
	Répartition par type et sous-type (%) (Réanimation, Bretagne)				Répartition par type et sous-type (%) (Médecine ambulatoire, France métropolitaine)			
	A(H1N1)	A(H3N2)	A non sous-typé	B	A(H1N1)	A(H3N2)	A non sous-typé	B
2013-14	69	3	29	3	50	42	7	1
2014-15	9	9	64	14	19	53	3	25
2015-16	20	0	41	39	27	1	1	71
2016-17	0	33	64	2	0	99	0	1

Age et sexe des patients

La part des patients âgés d'au moins 65 ans était plus élevée en 2016-17 (61%) par rapport aux saisons précédentes ($p < 0,01$). L'âge médian des patients était de 58 ans en 2013-14, 64

ans en 2014-15, 61 ans en 2015-16 et 68 ans en 2016-17. Une proportion significativement plus élevée d'adultes de 15-64 ans que de patients de plus de 65 ans a été observée lors des saisons 2013-14 et 2015-16 (Figure 2).

Figure 2 : Distribution par groupes d'âge des admissions en réanimation pour grippe et comparaison avec la distribution de la population, Bretagne, saisons 2012-13 à 2016-17 (Santé publique France/ Réanimateurs/ INSEE).



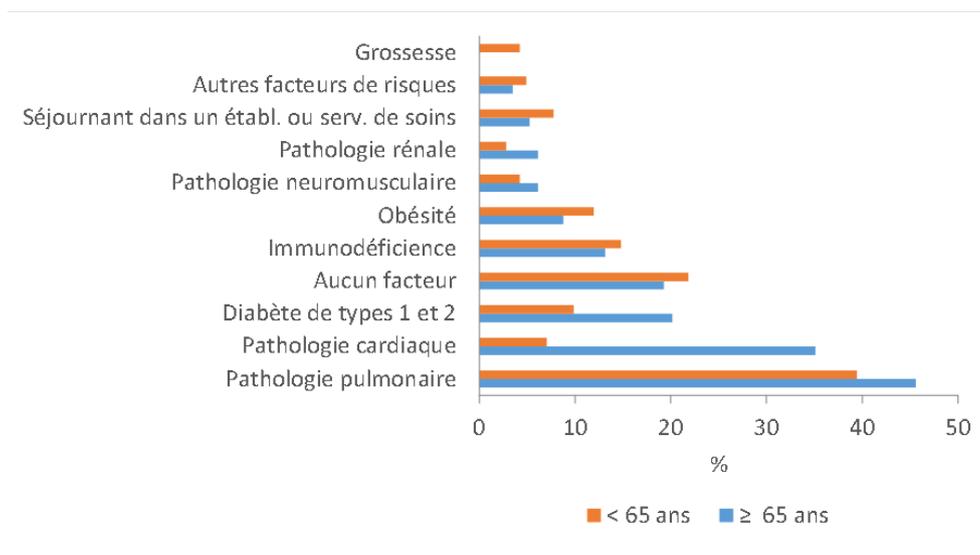
Les hommes étaient majoritaires lors de chaque saison, le sex-ratio (Homme/Femme) global était de 1,2. Il n'y avait pas de différence de sex-ratio entre les saisons ($p=0,6$).

Facteurs de risque

Sur la période d'étude, la majorité des cas (88%) avaient au moins un facteur de risque ciblé par la vaccination. Le facteur le plus fréquent était un âge supérieur ou égal à 65 ans (45%). La proportion de cas sévères ne présentant aucun facteur de risque ciblé par la vaccination était plus élevée en 2015-16 (19%) par rapport aux autres saisons (de 8 à 11%) ($p=0,04$) (Tableau 3).

Chez les 65 ans et plus, les facteurs les plus fréquents étaient la présence de pathologies pulmonaires (46%), de pathologies cardiaques (35%) et un diabète (20%). Chez les moins de 65 ans, les facteurs les plus fréquents étaient une pathologie pulmonaire (39%), une immunodéficience (15%) et l'obésité (12%) (Figure 3).

Figure 3 : Répartition des facteurs de risques par groupe d'âge des cas admis en réanimation, Bretagne, saison 2013-14 à 2016-17 (Santé publique France/ Réanimateurs).



Vaccination

L'information sur l'existence d'une vaccination antigrippale était manquante pour une majorité des cas (61%). Sur la période, parmi les cas pour lesquels l'information était disponible, seuls 33% des patients étaient vaccinés. La proportion de personnes vaccinées était de 43% chez les 65 ans et plus et de 35% chez les moins de 65 ans avec au moins un facteur de risque.

Gravité des cas

La proportion de cas présentant un syndrome de détresse respiratoire (SDRA) n'était pas significativement différente entre les années et variait de 44% en 2016-17 à 60% en 2015-16 ($p=0,07$) (Tableau 3). Plus de la moitié des patients infectés par un virus de type A avaient présenté un SDRA (53%) alors que

cela ne concerne que 37% des patients infectés par un virus de type B ($p<0,01$).

La létalité globale sur la période était de 12%. Elle variait de 8% à 17%, sans différence significative entre les saisons ($p=0,2$). La quasi-totalité des patients décédés présentaient au moins un facteur ciblé par la vaccination (29/31) et la plupart avaient 65 ans ou plus (61%). La létalité était la plus élevée chez les 65 ans et plus (17%), puis chez les moins de 65 ans avec au moins un facteur de risque (9%) et enfin chez les patients sans facteur de risque (7%) ($p=0,02$).

Tableau 3 : Caractéristiques des cas sévères de grippe admis en réanimation par saison, Bretagne, saison 2012-13 à saison 2016-17 (Santé publique France/ Réanimateurs).

	2013/14		2014/15		2015/16		2016/17	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Statut virologique								
Typage A	35	97	71	83	43	61	62	97
Typage B	1	3	12	14	27	39	1	2
Non confirmé	0	0	3	3	0	0	1	2
Sexe								
Homme	19	53	46	53	38	54	39	61
Femme	17	47	40	47	32	46	25	39
Classes d'âge								
0-14 ans	1	3	2	2	0	0	1	2
15-39 ans	7	19	4	5	3	4	4	6
40-64 ans	19	53	40	47	41	59	20	31
65 ans et plus	9	25	40	47	26	37	39	61
Facteurs ciblés par la vaccination								
Aucun facteur	4	11	9	10	13	19	5	8
< 65 ans avec au moins un facteur	23	64	37	43	31	44	20	31
≥ 65 ans	9	25	40	47	26	37	39	61
Statut vaccinal								
Non vacciné	21	58	31	36	28	40	28	44
Vacciné	5	14	15	17	11	16	22	34
Non renseigné ou ne sait pas	10	28	40	47	31	44	14	22
SDRA (syndrome de détresse respiratoire aigu)								
SDRA	18	50	41	48	42	60	28	44
Mineur	nr	nr	nr	nr	3	4	6	9
Modéré	nr	nr	nr	nr	9	13	13	20
Sévère	nr	nr	nr	nr	30	43	9	14
Facteurs de gravité								
Ventilation non invasive	8	22	20	23	15	21	20	31
Oxygénothérapie à haut débit	nr	nr	nr	nr	17	24	11	17
Ventilation invasive	21	58	55	64	38	54	32	50
ECMO (Oxygénation par membrane extracorporelle)	3	8	4	5	6	9	0	0
ECCO2R (Epuration extracorporelle du CO2)	nr	nr	nr	nr	0	0	0	0
Décès	6	17	13	15	7	10	5	8
Nombre de cas total	36	100	86	100	70	100	64	100

*nr : non renseigné

| 4. Discussion – Conclusion |

La surveillance régionale des cas de grippe hospitalisés en réanimation permet lors de chaque saison hivernale de suivre en temps-réel la dynamique de l'épidémie et de décrire les caractéristiques des personnes à risque de complication de grippe [8]. Cette surveillance est un outil important à un niveau régional

pour l'ARS et les établissements de santé pour adapter l'offre de soins en période épidémique. Ces données de surveillance sont complémentaires des données issues des autres systèmes de surveillance de la grippe en Bretagne (réseaux de médecine ambulatoire, analyses virologiques, passages aux urgences et hospitalisations, épisodes d'infections respiratoires aiguës en collectivités de personnes âgées) [9].

L'analyse des quatre dernières années a montré des variabilités dans les caractéristiques des cas sévères qui peuvent être expliquées en partie par les types de souches virales circulantes, leurs évolutions génétiques ou la durée de l'épisode épidémique.

Le nombre signalé de cas était plus faible en 2013-14 par rapport aux 3 saisons suivantes, due à une épidémie grippale de courte durée et de faible intensité [7]. La proportion de personnes âgées parmi les cas a été particulièrement élevée lors de la saison 2016-17. Cette saison a été marquée par une circulation quasi-exclusive de virus de type A(H3N2), qui est connu pour être responsable de complications chez les personnes âgées [10]. Les personnes âgées avaient également été touchées en 2014-15 lié à la circulation du A(H3N2) mais dans une moindre mesure que 2016-17. Les virus de type A(H1N1) et B observés lors des saisons 2012-13 et 2015-16 n'ont pas une telle virulence chez les personnes âgées.

Les adultes de la tranche d'âge 15-64 ans ont été impactés lors de la saison 2013-14 et dans une moindre mesure en 2015-16. Ceci peut s'expliquer par la circulation lors de ces deux saisons des virus A(H1N1) qui provoquent des formes graves de grippe chez l'adulte dans les classes d'âge intermédiaires [8].

La proportion de patients vaccinés était faible chaque saison, alors que la majorité (86%) des patients admis en réanimation avait au moins un facteur ciblé par la vaccination. Une couverture vaccinale insuffisante était également observée dans les populations cibles en Bretagne. Pour la saison 2016-17, la couverture vaccinale était de 51,6 % chez les 65 ans et plus [Cnam-TS]. Il est important de convaincre les personnes à risque de se faire vacciner pour éviter les formes graves [11,12].

Le recueil des données était exhaustif pour toutes les variables de la fiche de signalement, sauf celles sur l'existence d'une vaccination et le sous-typage des virus A avec respectivement 61% et 64% de données manquantes. L'information sur la vaccination est difficile à obtenir car elle nécessite souvent de réinterroger le patient. Les résultats doivent être interprétés avec précaution pour ces deux variables.

Au regard de la taille de la population bretonne, le pourcentage de cas sévères en Bretagne devrait avoisiner 5% du nombre de cas métropolitains, ce qui correspond aux chiffres observés. La comparaison du nombre de cas entre les saisons doit être réalisée avec précaution car l'exhaustivité de la surveillance peut être variable entre les saisons et entre les établissements. Une étude récente a montré par une méthode de capture-recapture avec les données du PMSI que l'exhaustivité de la surveillance en Bretagne était de 45% sur la période 2009-13 [3]. Les contacts réguliers avec les référents de chaque service ainsi que l'envoi de bilan nationaux et régionaux réguliers ont pu augmenter l'exhaustivité dans les années suivantes. L'utilisation en routine des données du PMSI dans les prochaines saisons permettra de calculer l'exhaustivité en fin de chaque saison et ainsi de redresser les taux d'incidence du nombre de cas sévères.

| ANALYSE DE L'EXHAUSTIVITE ET DE LA QUALITE DE LA SURVEILLANCE DES GRIPPES SÉVÈRES, 2009- 2013 |

| 1. Contexte |

La surveillance des cas de gripes sévères admis en réanimation a été mise en place lors de la pandémie 2009 et s'est poursuivie les saisons suivantes. Après plusieurs saisons de surveillance, une hétérogénéité de l'incidence a été observée selon la saison, le virus prédominant circulant et la région. Une étude a été menée par Santé publique France afin d'évaluer l'exhaustivité et la qualité de cette surveillance sur la période 2009-2013. Vingt-et-une régions sur 26 ont participé à l'étude. Le rapport complet est disponible à cette adresse : [rapport ECSIR](#) [3]. Nous présentons ici les principaux résultats concernant la Bretagne.

| 2. Méthodes |

La base de données des séjours hospitaliers (PMSI), issue du SNIIR-AM, a été utilisée comme source de données de comparaison indépendante. Les enregistrements de patients ayant séjourné en unités médicales de réanimation avec un codage grippe lors des saisons 2009-10 à 2013-14 ont été extraits du PMSI. Les cas communs aux deux bases ont été identifiés à partir de 4 informations : établissement, date d'admission, sexe et âge du patient. La méthode de capture-recapture à 2 sources a ensuite été utilisée pour estimer le nombre total de cas en faisant l'hypothèse d'indépendance des deux sources [13,14].

| 3. Résultats |

En Bretagne, 81 cas de gripes sévères ont été identifiés par la surveillance et 141 cas par le PMSI lors des 4 saisons. Le croisement des deux sources a permis d'identifier 63 cas communs. Le nombre estimé de cas par la méthode de capture-recapture est de 181 (IC 95% [166-197]).

L'exhaustivité de la surveillance en Bretagne sur la période d'étude était estimée à 45% (IC 95% [41-49]) et celle du PMSI à 78% (IC 95% [72-85]). L'exhaustivité de la surveillance était de 71% en 2009-10, 32% en 2010-11, 11% en 2011-12 et 46% en 2012-13 (Tableau 4). Des différences d'exhaustivité étaient également observées entre les établissements hospitaliers, elle variait de 15% à 100% selon l'établissement. L'exhaustivité était de 72% dans les Côtes-d'Armor, 43% dans le Finistère, 44% dans l'Ille-et-Vilaine et 24% dans le Morbihan.

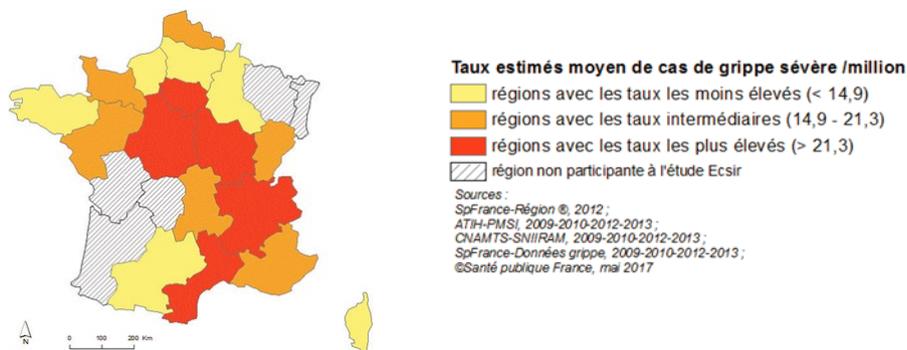
Tableau 4 : Nombre de cas de gripes sévères enregistrés dans chacune des bases, nombre total de cas estimés et exhaustivité de la surveillance et du PMSI par saison grippale, Bretagne, saison 2009-10 à 2012-13. Étude ECSIR, 2009-2013.

	Nb de cas PMSI	Nb de cas Surveillance	Cas Communs	Nb estimé de cas	Exhaustivité PMSI	Exhaustivité Surveillance
2009-10	34	37	24	52	65%	71%
2010-11	28	10	9	31	90%	32%
2011-12	18	2	2	18	100%	11%
2012-13	61	32	28	70	88%	46%
Total	141	81	63	181	78%	45%

Le taux moyen d'admission pour grippe en réanimation a été estimé en Bretagne sur les quatre saisons à 13,2 cas/ million d'habitants, très inférieur au taux moyen national estimé de 23,8 cas/ million d'habitants. Pour chacune des saisons étudiées, un

gradient géographique était observé avec des incidences plus élevées dans certaines régions du centre et du sud-est de la France (Figure 4).

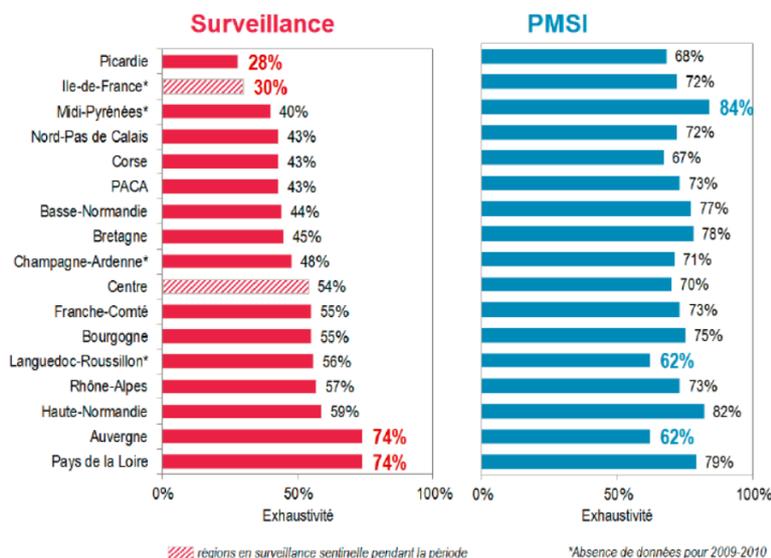
Figure 4 : Gradients d'incidence moyenne des gripes sévères entre les régions estimées par capture-recapture surveillance-PMSI, saisons 2009-10 à 2011-12. Étude ECSIR 2009-2013.



Au niveau national, pour les régions participantes, l'exhaustivité de la surveillance était estimée à 47% (IC 95% [47-48]) et elle variait de façon importante entre les régions, de 28% à 74% (Figure 5). L'étude a montré que le signalement des cas par les services de réanimation était meilleur au début de la saison grippale par rapport à la fin et que l'envoi d'un bilan hebdomadaire par les Cire aux réanimateurs était associé à une meilleure exhaustivité.

L'exhaustivité du PMSI était estimée à 73% (IC 95% [72-74]) et était homogène sur le territoire et entre les saisons (Figure 5). Le codage grippe dans le PMSI était meilleur lorsque les cas étaient confirmés biologiquement ou qu'ils présentaient un SDRA.

Figure 5: Exhaustivité de la surveillance et du PMSI, stratifiée par région d'hospitalisation, France entière. Étude ECSIR, 2009-2013



| 4. Discussion - Conclusion |

Cette étude a montré que la surveillance des cas de grippe sévères en Bretagne avait permis d'identifier un peu moins de la moitié (45%) de l'ensemble des cas hospitalisés en réanimation sur les saisons 2009-10 à 2012-13. Cette exhaustivité est proche de celle observée au niveau national (47%). Les résultats ont mis en évidence des différences d'exhaustivité importantes en Bretagne entre les saisons avec notamment une meilleure exhaustivité lors de la saison de la pandémie 2009-10 par rapport aux saisons suivantes. Elle a également montré une hétérogénéité importante dans le signalement des cas entre les établissements hospitaliers bretons.

Le nombre de cas de grippe a pu être estimé lors de de chaque saison et la Bretagne présente des taux d'incidence parmi les plus faibles de France métropolitaine. Des analyses supplémentaires seraient nécessaires pour expliquer le gradient observé en France. Les variations d'incidence de la grippe, les différences climatiques, les caractéristiques de la population, l'équipement en lit en réanimation pourraient être notamment des facteurs à étudier.

La surveillance des cas par la Cire permet de suivre en temps réel la dynamique de l'épidémie et de décrire les caractéristiques des cas. Il s'agit d'un outil important pour adapter l'offre de soin en période épidémique. Cependant, étant donné l'exhaustivité estimée, ces données ne permettent pas à elles seules de fournir une bonne estimation du nombre de cas graves de grippe en réanimation.

Les données du PMSI seront utilisées en routine en complément des données de surveillance dans les prochaines saisons pour estimer le nombre de cas, calculer l'exhaustivité et ainsi redresser les taux d'incidence fournis par les données de surveillance. Ce travail pourrait se faire dès la consolidation des données du PMSI, au minimum trois mois après la fin de chaque saison. L'envoi hebdomadaire d'un bilan aux cliniciens est également envisagé pour les saisons prochaines afin d'améliorer les signalements des cas à la Cire.

| Remerciements |

Nous remercions les réanimateurs et leurs sociétés savantes (SRLF, GFRUP, SFAR), les laboratoires de virologies des CHU de Rennes et du CHRU de Brest pour leur contribution à la surveillance des gripes sévères en Bretagne. Dr Alain Briand en charge de la surveillance des gripes sévères à la Cire Bretagne jusqu'en 2015.

| Bibliographie |

- [1] Fuhrman C, Bonmarin I, Bitar D, Cardoso T, Duport N, Herida M, et al. Adult intensive-care patients with 2009 pandemic influenza A(H1N1) infection. *Epidemiol Infect* 2011;139:1202-9.
- [2] Cire Bretagne. Description et bilan des dispositifs de surveillance des pathologies hivernales en Bretagne, 2010-2013. *Bull Veill Sanit* 2013.

- [3] Loury P, Jones G, Chappert J, Pivette M, Hubert B, Groupe ECSIR. Analyse de l'exhaustivité et de la qualité de la surveillance des gripes sévères, 2009-2013. Saint-Maurice: 2017.
- [4] Cire Bretagne. Points Epidémiologiques Hebdomadaires <http://invs.santepubliquefrance.fr/Regions-et-territoires/Sante-publique-France-dans-votre-region/Bretagne/Actualites-Publications>.
- [5] Equipe de surveillance de la grippe. Surveillance de la grippe en France métropolitaine. Saison 2014-2015. *Bull Epidemiol Hebd* 2015;32-33:593-8.
- [6] Equipe de surveillance de la grippe. Surveillance de la grippe en France métropolitaine, saison 2015-2016. *Bull Epidemiol Hebd* 2016;32-33:558-63.
- [7] Equipes de surveillance de la grippe. Surveillance épidémiologique et virologique de la grippe en France métropolitaine, saison 2013-2014. *Bull Epidemiol Hebd* 2014;28:460-5.
- [8] Bonmarin I, Belchior E, Bergounioux J, Mégarbane B, Chappert JL, Hubert B, et al. Intensive care unit surveillance of influenza infection in France: the 2009/10 pandemic and the three subsequent seasons. *Eurosurveillance* 2015;20:1-10.
- [9] Pivette M, Faisant M, Tillaut H, King L. Bilan de l'épidémie de grippe 2015/ 2016 en Bretagne. *Bull Veill Sanit* 2016;21.
- [10] Simonsen L, Clarke MJ, Williamson GD, Stroup DF, Arden NH, Schonberger LB. The impact of influenza epidemics on mortality: Introducing a severity index. *Am J Public Health* 1997;87:1944-50.
- [11] Loubet P, Samih-Lenzi N, Galtier F, Vanhems P, Louergue P, Duval X, et al. Factors associated with poor outcomes among adults hospitalized for influenza in France: A three-year prospective multicenter study. *J Clin Virol* 2016;79:68-73.
- [12] Cire Pays de la Loire. Bilan des hospitalisations pour grippe en service de réanimation dans le région Pays de la Loire, 2009-2015. *Bull Veill Sanit* 2016:2-7.
- [13] Gallay A, Bernillon P, Desenclos JC. La méthode capture-recapture appliquée à la surveillance. *Epidémiologie de terrain. Méthodes et applications.*, 2012, p. 408-23.
- [14] Chandra Sekar C, Edwards Deming W. On a method of estimating birth and death rates and the extent of registration. *J Am Stat Assoc* 1949;44:101-15.

Directeur de la publication : Dr François Bourdillon, directeur général de Santé publique France

Rédacteur en chef : Lisa King, responsable de la Cire Bretagne

Maquettiste : Christelle Juhel

Comité de rédaction : Marlène Faisant, Bertrand Gagnière, Yvonnick Guillois, Mathilde Pivette, Hélène Tillaut

Diffusion : Cire Bretagne - Ars de Bretagne — CS 14253 — 35042 RENNES Cedex

Tél. : 33 (0)2 22 06 74 41 - Fax : 33 (0)2 22 06 74 91