Pandémie grippale 2009 dans les armées : distribution géographique en France métropolitaine

J. Trichereau[a], X. Thauvin[a], A. Mukakanamugire-Rwagaju[a], S. Hernandez[a], G. Manet[a], C. Verret[a], J.-B. Meynard[a/b], J.-M. Amat-Roze[c], R. Migliani[a/b], A. Mayet[a].

a. Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées (CESPA), Ilot Bégin, 69 avenue de Paris – 94163 Saint-Mandé Cedex.
b. École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.
c. Institut d'urbanisme de Paris (Lab'URBA), rue Poète et Sellier – 94010 Créteil Cedex.

Résumé

L'objectif de cette étude était de réaliser la cartographie de la pandémie de grippe A (H1N1) pdm09 dans les armées afin d'avoir une approche spatiale visuelle de la propagation de l'épidémie sur le territoire métropolitain. Les données utilisées étaient issues de la surveillance quotidienne de la grippe dans les armées entre le 17 septembre 2009 et le 20 mars 2010. Seules les unités de la France métropolitaine ont été cartographiées et l'indicateur utilisé était le nombre de cas possible de grippe A (H1N1) pdm09, définis par la présence de signes généraux associés à des signes respiratoires. Deux méthodes de cartographie ont été appliquées à l'aide d'un système d'information géographique : la pondération par l'inverse de la distance et le krigeage. Au cours de la période d'étude, 6952 cas possibles de grippe ont été déclarés. La moyenne hebdomadaire du taux d'incidence des cas possibles de grippe déclarés était de 120 cas p. 100000 personnes-semaines. L'analyse cartographique révélait une hausse de l'incidence de la grippe en métropole à partir de septembre 2009, hausse fortement accentuée à partir de fin octobre atteignant un pic épidémique fin novembre avec une moyenne de 256 cas p. 100000 PS. Vers la fin de l'année 2009, une baisse d'incidence des cas possibles de grippe était observée, précédant le déclin de la pandémie grippale. Si les deux méthodes d'interpolation donnaient des résultats similaires, la pondération par l'inverse de la distance était plus simple d'utilisation. Les techniques de cartographie utilisant les systèmes d'information géographique constituent un bon outil descriptif des phénomènes épidémiques, particulièrement utile pour la rétro-information aux unités déclarantes. Les tendances cartographiques retrouvées à l'échelon militaire apparaissent similaires à celles retrouvées en population générale française. Cependant, en raison de la répartition non uniforme des unités militaires sur le territoire national et des spécificités de la population militaire, les comparaisons avec les données obtenues en population civile doivent s'interpréter avec précaution.

Mots-clés : Armées françaises. Grippe A (H1N1) pdm09. Pandémie. Système d'information géographique. Cartographie.

Abstract

SPATIAL REPRESENTATION OF PANDEMIC INFLUENZA A (H1N1) PDM09 IN THE ARMED FORCES IN METROPOLITAN FRANCE, 2009

We performed the cartography of the influenza A(H1N1)pdm09 pandemic in the French Armed Forces for a spatial approach of the spread of the outbreak in Metropolitan France. Data were issued from the influenza daily surveillance system (SQ), implemented in the Armed Forces from September 17th, 2009 to March 20th, 2010. The cartography only concerned military units based in Metropolitan France. The indicator used was the number of possible cases of influenza, defined by the presence of a systemic syndrome associated with respiratory symptoms. A geographical information system (GIS) was used to establish a cartography, using two different interpolation techniques: Inverse Distance Weighting (IDW) and Kriging. During the period studied, 6,952 possible cases of influenza were reported, amounting to a weekly average of 120 cases p.100,000 persons-weeks (PW) incidence rate. The cartographic analysis showed an increase in the incidence rates from September 2009 in Metropolitan France, preceding the spread of the outbreak from the end of October and the epidemic peak at the end of November, with an average of 256 cases p.100,000 PW. From the end of 2009, a decrease in the incidence rates was observed, preceding the end of the pandemic. If the two interpolation techniques gave similar results, IDW appeared much simpler to implement. Geographical techniques using GIS constitute useful tools for the description of an epidemic phenomenon and are particularly useful as feedback information for reporting units. Geographical trends observed among the military appear similar to those observed in the French general population. However, the comparison of our results with those of the civilian surveillance systems should be made with caution due to the specific characteristics of the military population and the heterogeneous coverage of the French area by the military units.

Keywords: A (H1N1) pdm09. Cartography. French armed forces. Geographic information system. Influenza Pandemic.

Introduction

La grippe est une affection à recrudescence saisonnière soumise à surveillance épidémiologique à l'échelon international. Cette surveillance se justifie par la forte propension des virus grippaux au réassortiment génétique à l'origine de variants à fort potentiel épidémique (1-3). Une épidémie de grippe pouvant entraîner une

J. TRICHEREAU, master 2 en bio-statistiques. X. THAUVIN, lieutenant de réserve. A. MUKAKANAMUGIRE-RWAGAJU, master 2 en géographie de la santé. S. HERNANDEZ, master 1 en géographie de la santé. G. MANET, vétérinaire en chef de réserve. C. VERRET, médecin en chef, praticien certifié. J.-B. MEYNARD, médecin en chef, praticien professeur agrégé. J.-M. AMAT-ROZE, professeur des universités, géographe de la santé. R. MIGLIANI, médecin chef des services, praticien professeur agrégé. A. MAYET, médecin principal (TA), praticien certifié.
Correspondance : A. MAYET. Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées, Ilot Bégin, 69 avenue de Paris, 94163 Saint Mandé Cedex.
E- mail : aurelie_marie@hotmail.fr

désorganisation rapide des forces militaires et affecter leur capacité opérationnelle (4), le Service de santé des armées (SSA) a mis en place une politique de surveillance de la grippe, visant à la détection précoce des épidémies, qui repose sur deux systèmes (5-7) : la Surveillance épidémiologique des armées (SEA), système permanent et exhaustif sur les formations militaires et le Système militaire d'observation de la grippe (SMOG), système saisonnier composé de 30 unités militaires vigies.

La pandémie de grippe A (H1N1) pdm09 a débuté en mars 2009 au Mexique puis s'est propagée aux États-Unis avant que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) donne l'alerte le 24 avril 2009 (8). En France, les premiers cas de grippe pandémique ont été diagnostiqués fin avril 2009 et une transmission interhumaine a rapidement été observée sur l'ensemble du territoire métropolitain (9). Face à cette pandémie émergente, le SSA a réactivé le SMOG dès le 4 mai 2009 (10). Le premier cas de grippe A (H1N1) pdm09 a été confirmé dans les armées le 23 juin 2009 en métropole (11). Face à l'augmentation des épisodes de cas groupés en milieux militaire à la fin de l'été 2009, un système de Surveillance quotidienne (SQ), visant à évaluer avec réactivité l'incapacité opérationnelle des armées imputable à la pandémie, a été mis en place en septembre 2009 à la demande de l'État-major des armées (12).

La surveillance de la pandémie dans les armées, dont les résultats ont été publiés précédemment, montrait une période épidémique s'échelonnant entre début novembre et fin décembre 2009 avec un pic début décembre (10-11). L'objectif de cet article est de décrire cette épidémie selon une approche spatiale en réalisant la cartographie des données de la SQ en France métropolitaine, afin d'identifier d'éventuelles tendances dans la propagation géographique du virus en population militaire.

Méthodes

Population

La cartographie des données et son analyse descriptive ont été réalisée par le Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées (CESPA) à partir des données de la SQ recueillies entre le 17 septembre 2009 et le 20 mars 2010. A été inclus dans cette étude cartographique l'ensemble des 262 unités militaires métropolitaines sous l'autorité des six Directions régionales du SSA (DRSSA Bordeaux, Brest, Lyon, Metz, Paris et Toulon), correspondant à un effectif moyen soutenu de 276 317 militaires . Les unités basées hors de France métropolitaine et les bâtiments de la Marine nationale, susceptibles d'être en mer lors de la pandémie, ont été exclus de l'analyse.

Les informations recueillies quotidiennement incluaient les effectifs soutenus par le Centre médical des armées (CMA) ou l'Antenne médicale (AM) de l'unité concernée et deux indicateurs : le nombre de cas possible de grippe A (H1N1) 2009, définis par la présence de signes généraux (fièvre ou asthénie ou courbatures) associés à des signes respiratoires (toux ou dyspnée), et le nombre de cas confirmé de grippe A (H1N1) pdm09, définis par la présence de signes cliniques avec une confirmation biologique. L'indicateur retenu pour l'analyse cartographique était le nombre de cas possibles de grippe A (H1N1) pdm09. Le choix de cet indicateur, déjà connu pour être bien corrélé au nombre de cas de grippe confirmés biologiquement (10), devait permettre une représentation géographique plus fine en raison d'un nombre de cas possibles déclarés bien plus important que le nombre de cas confirmés. Afin de maximiser le nombre de cas possibles déclarés par unité pour chaque unité de temps, les données ont aussi été agrégées à la semaine. Pour chaque unité, le Taux d'incidence (TI) des cas possibles a été calculé en divisant le nombre hebdomadaire de cas possibles de grippe par l'effectif des militaires sous surveillance dans l'unité et exprimé pour 100 000 Personnes-semaines (PS).

La cartographie

La projection géographique utilisée (technique permettant de représenter la surface de la Terre sur la surface plane d'une carte) était la projection Lambert 93, projection officielle utilisée pour les cartes de France métropolitaine (13). Les unités militaires ont été géolocalisées à partir de services libres en ligne, notamment le Batchgeocodeur (fig. 1) (14). Les fonds de carte utilisés dans cette étude ont été téléchargés sur le site de l'Institut géographique national (IGN) et sur la base de données GEOFLA® contenant la description de l'ensemble des unités administratives françaises (15).

La cartographie a été réalisée avec le Système d'information géographique (SIG) Quantum Gis 1.6.0 (QGis Project). Afin d'obtenir, à partir de points de mesure discrets dans l'espace (les unités militaires dans cette étude), une représentation spatiale homogène

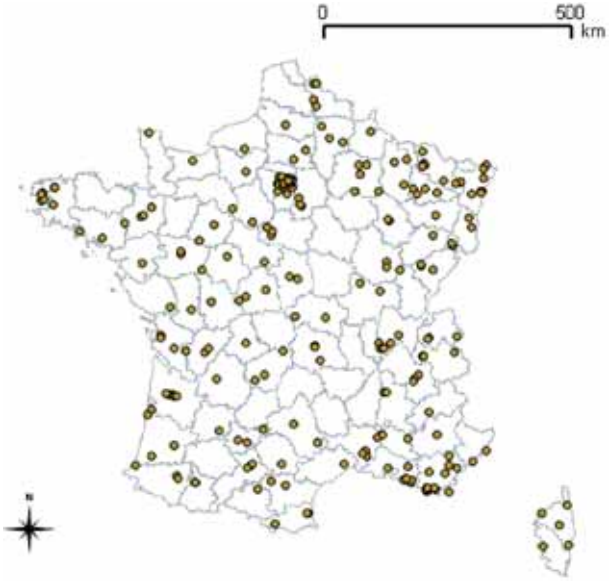


Figure 1. Localisation géographique des 262 unités militaire participant à la surveillance quotidienne de la grippe – 2009-2010 (CESPA).

sur tout le territoire du taux d'incidence des cas possibles de grippe, nous avons utilisé des techniques d'interpolation. L'interpolation permet en effet de générer une information pour l'ensemble des points d'une zone géographique étudiée à partir des points pour lesquels l'information a réellement été mesurée (16). Deux techniques d'interpolation ont été utilisées pour la représentation cartographique des TI de la pandémie : la pondération par l'inverse de la distance (PID) et le *krigeage*. La PID suppose que chaque point de l'échantillon subit une influence locale qui diminue avec la distance. Dans cette méthode, chaque valeur de la grille à interpoler est calculée à partir d'une moyenne pondérée des observations. Les facteurs de pondérations sont calculés proportionnellement à l'inverse de la distance élevée à une puissance d. Le *krigeage* est une technique d'interpolation à approche probabiliste qui tient compte à la fois de la distance et du degré de variation entre les points de données connues lors de l'estimation des valeurs dans des zones inconnues. Une estimation par *krigeage* est une combinaison linéaire pondérée des valeurs des points connus autour du point à estimer. C'est une méthode qui tente de minimiser la variance de l'erreur et de mettre la moyenne des erreurs de prévision à zéro afin qu'il n'y ait pas de sur- ou sous-estimation.

Les techniques d'interpolation ne peuvent pas fonctionner si des mesures sont manquantes. Aussi, lorsque pour certaines unités, le taux d'incidence ne pouvait pas être calculé en raison d'un nombre de cas ou d'un effectif manquants, une valeur négligeable (-0,0001) a été imputée au TI correspondant afin de permettre l'exhaustivité des données pour le calcul des interpolations tout en maîtrisant l'impact de cette imputation sur les résultats.

Résultats

Le taux de participation hebdomadaire moyen des unités était de 89 % (232 unités sur 262). Le taux de participation maximum était de 258 unités, enregistré lors des semaines 48 et 49 de 2009, correspondant au pic épidémique. Le taux minimum était de 66 unités, observé à la semaine 53-2009, semaine des fêtes de fin d'année, car beaucoup de CMA et d'AM étaient fermés pendant cette période.

Au cours de la période d'étude, 6 952 cas possibles de grippe ont été déclarés dans le cadre de la SQ en métropole, dont 545 cas de grippe confirmés. Le TI hebdomadaire moyen des cas possibles de grippe était de 120 cas p. 100 000 PS. Le TI augmentait progressivement avec une première hausse observée en semaine 39 et atteignait 256 p. 100 000 PS en semaine 49-2009 lors du pic épidémique (fig. 2). À partir de la semaine 51-2009, le nombre de cas possibles de grippe déclaré diminuait sensiblement pour descendre en dessous de 50 cas p. 100 000 PS à partir de la semaine 1-2010.

La distribution géographique hebdomadaire du TI des cas possibles de grippe A (H1N1) pdm09 estimée avec la méthode PID est représentée à la figure 3. L'épidémie pouvait être décrite en trois grandes phases :

– la première phase semblait prendre source en semaine 38-2009 (mi septembre), sur le front est de la France (Alsace, Lorraine, Bourgogne et Provence-Alpes-Côte d'Azur), avant de s'étendre à l'ensemble du territoire dès la semaine 39-2009. L'intensité de l'épidémie restait ensuite relativement constante jusqu'en semaine 45-2009 (début novembre), avec des TI aux alentours de 80 à 170 cas p. 100 000 PS sur la majeure partie du territoire. Deux décroissances épidémiques locales

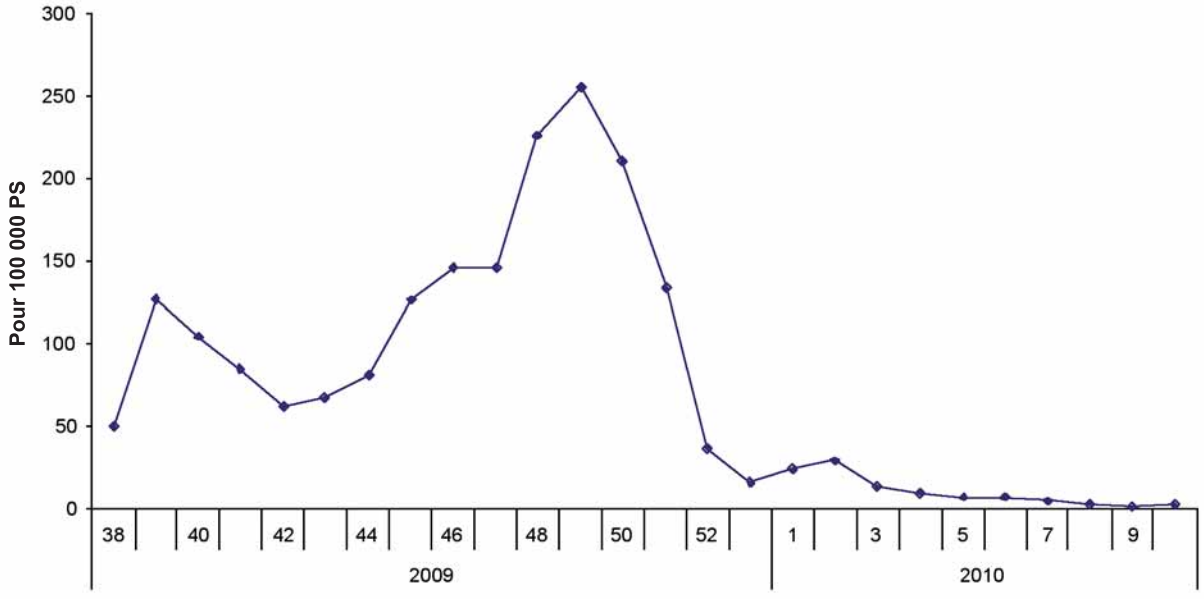


Figure 2. Taux d'incidence hebdomadaires moyens (p. 100 000 PS) des cas possibles de grippe dans les armées, données de la surveillance quotidienne, 2009-2010 (CESPA).

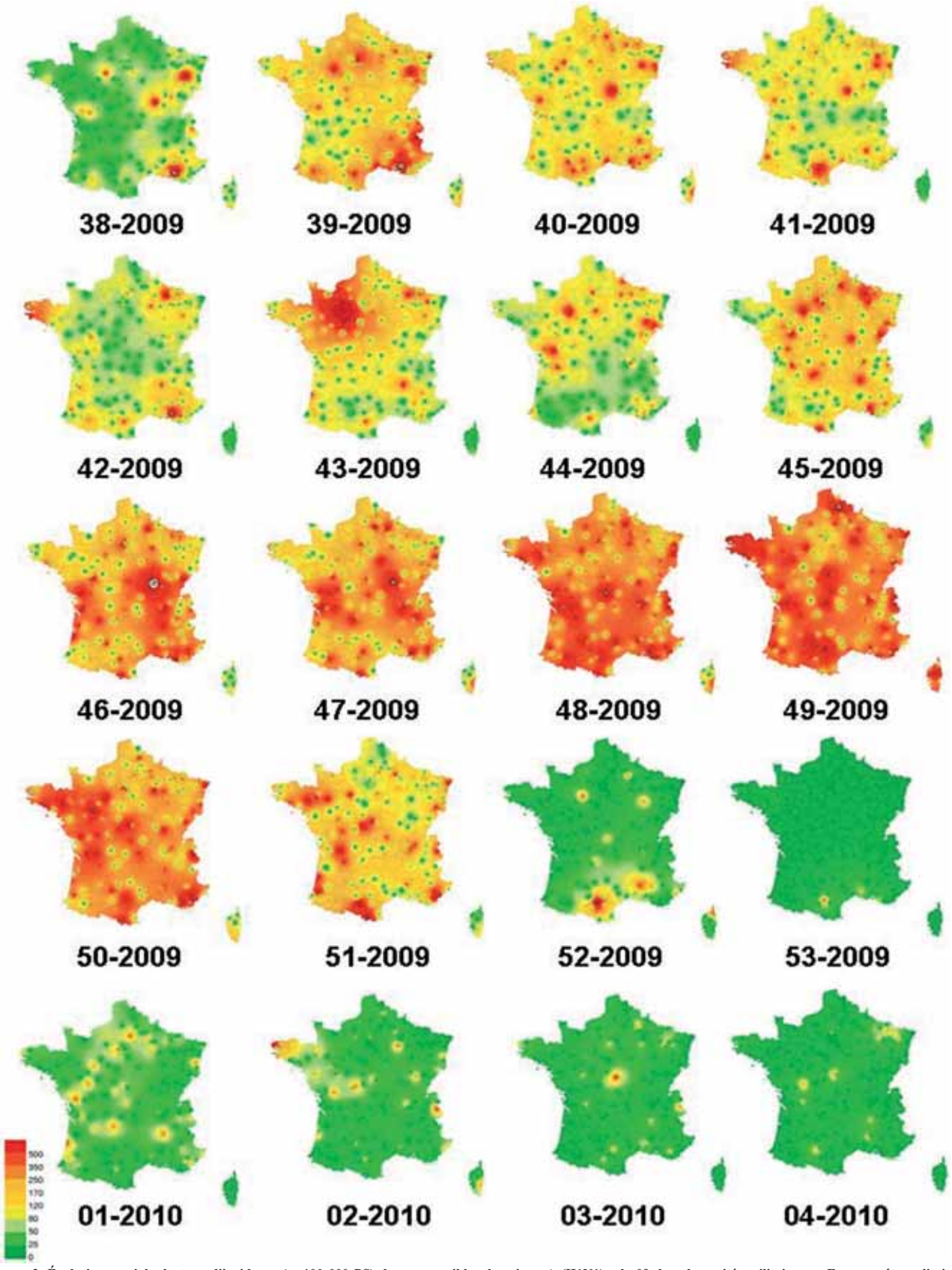


Figure 3. Évolution spatiale du taux d'incidence (p. 100 000 PS) des cas possibles de grippe A (H1N1) pdm09 dans les unités militaires en France métropolitaine, 2009-2010 (CESPA).

(TI aux alentours de 25-80 cas p. 100 000 PS) étaient observées dans la partie centrale du territoire en semaine 42 et dans le tiers sud en semaine 44, ainsi qu'une zone de forte incidence (TI de plus de 500 cas p. 100 000 PS) dans le quart nord-ouest en semaine 43 ;

– la seconde phase correspondait à l'intensification de l'épidémie, avec une hausse des TI (150-200 cas p. 100 000 PS) d'abord observée dans les deux-tiers Sud du territoire durant le mois de novembre (semaines 46 et 47-2009) puis se propageant à l'ensemble du territoire – Corse comprise – lors du pic épidémique (semaines 48 et 49-2009) avec des TI supérieurs à 500 cas p. 100 000 PS dans de nombreuses régions. Le milieu du mois de décembre (semaines 50 et 51-2009) se caractérisait par une décroissance épidémique selon un axe nord-est vers sud-ouest ;

– la troisième phase, à partir de fin décembre (semaine 52-2009) correspondait à la fin de l'épidémie avec la survenue de cas groupés résiduels de moyenne incidence disséminés sur l'ensemble du territoire jusqu'à la mi-janvier (semaine 2-2010) précédant le retour progressif à la normale. Les valeurs anormalement basses de TI observées en semaine 53-2009 s'expliquaient par la fermeture de la majorité des unités militaires pour les congés de fin d'année.

La figure 4 compare, à différentes phases de l'épidémie, les cartes obtenues selon les deux méthodes d'interpolation : PID et *krigeage*. Les deux techniques fournissaient dans l'ensemble des résultats similaires en termes de répartition et d'intensité des TI. Les représentations par PID se caractérisaient toutefois, en période épidémique, par un effet de halo autour des unités qui ne déclaraient pas de cas (semaine 49). Si le *krigeage* permettait une représentation plus homogène sans cet effet de halo, cette technique aboutissait parfois à des résultats paradoxaux, comme celui obtenu en semaine 43 où une zone de forte incidence était observé dans la région Auvergne qui ne comporte pourtant que très peu d'unités militaires. Cet artefact s'explique par la prise en compte du variogramme des mesures dans les estimations : un ensemble de cas groupés (« cluster ») de petite taille de la région Rhône-Alpes était ainsi surestimé et « dévié » vers le nord-ouest sous l'influence du poids de l'important *cluster* observé en Normandie et en Bretagne cette semaine. Notons enfin que la PID apparaissait plus simple à utiliser en routine que le *krigeage*.

Discussion

L'ensemble des unités militaires de la France métropolitaine a participé à la surveillance quotidienne de la grippe pandémique , permettant ainsi d'approcher l'exhaustivité en termes d'incidence des cas possibles de grippe. Le taux moyen de participation des SMU était en effet de 89 % sur la période d'étude. En termes de cinétique globale de l'épidémie, l'évolution du taux d'incidence des infections respiratoires était concordante avec les résultats de l'analyse cartographique. La première hausse du TI survenue en semaine 39 correspondait en effet à l'expansion de la pandémie sur le territoire national, le pic épidémique observé en semaine 49 coïncidait avec des TI très élevés sur l'ensemble du territoire et la décroissance épidémique débutant à partir de la semaine 51 se manifestait par une baisse d'incidence selon un axe nord-est vers sud-ouest. Ces résultats confirmaient la progression de la vague pandémique à virus A (H1N1) pdm09 observée par les autorités sanitaires civiles en France à l'automne avec l'atteinte d'un plateau début décembre (17).

Les deux méthodes d'interpolation géographique utilisées donnaient globalement des résultats similaires. Cependant, la répartition non uniforme des unités militaires sur le territoire national a pour conséquence que que nos résultats ne peuvent être considérés comme totalement représentatifs de la population française. En effet, il existe une forte présence d'unités sur la façade nord-est du pays et sur les façades maritimes. À l'inverse, très peu d'unités sont recensées dans le centre du pays, pouvant entraîner les méthodes d'interpolations géographiques, en particulier la méthode de *krigeage*, à modéliser des zones de forte incidence grippale dans des endroits ne comportant pas d'unités militaires.

En milieu civil, l'interpolation géographique de la grippe pandémique a été réalisée par le réseau Sentinelles de l'Inserm (18). Ces données sont recueillies auprès de 1 200 médecins généralistes vigies volontaires répartis sur l'ensemble du territoire national. Les trois phases que nous avons individualisées pour l'épidémie se retrouvaient sur les cartes du réseau sentinelles à des périodes plus ou moins proches (19). Pour le réseau Sentinelles, l'épidémie était déjà bien étendue sur le territoire en semaine 38-2009, avec une atteinte plus importante du front est de la France. La diffusion de l'épidémie à l'ensemble du territoire en milieu civil était observée dès la semaine 47-2009, soit une semaine avant la diffusion à l'ensemble des unités militaires. Enfin, la décroissance épidémique en milieu civil apparaissait un peu plus tardivement, entre les semaines 53-2009 et 01-2010 (versus semaine 52-2009 pour les militaires), ce qui est la conséquence d'un probable biais de surveillance dû à la fermeture de nombreuses unités en période de fin d'année. Il est cependant à noter que la décroissance de l'épidémie selon un axe nord-est vers sud-ouest était également observée en milieu civil. Ainsi, d'une manière globale, l'épidémie semblait plus intense et plus longue en milieu civil qu'en milieu militaire.

En dehors des considérations purement géographiques, les différences observées avec les données civiles pourraient s'expliquer par le fait que les militaires appartiennent à une tranche d'âge spécifique de la population française (18-59 ans) et ont des conditions physiques relativement meilleures que la population générale (effet du travailleur sain) (10). Enfin, les militaires étaient susceptibles de consulter en milieu civil et donc d'échapper à la SQ, ce qui a probablement entrainé une sous-estimation de l'incidence des infections respiratoires en milieu militaire. La comparaison de nos résultats avec ceux observés en milieu civil doit également prendre en compte les différences entre les indicateurs utilisés : l'indicateur *grippe clinique* utilisé par le réseau Sentinelles, qui inclus la notion de fièvre, est en effet plus spécifique que l'indicateur *cas possible* utilisé

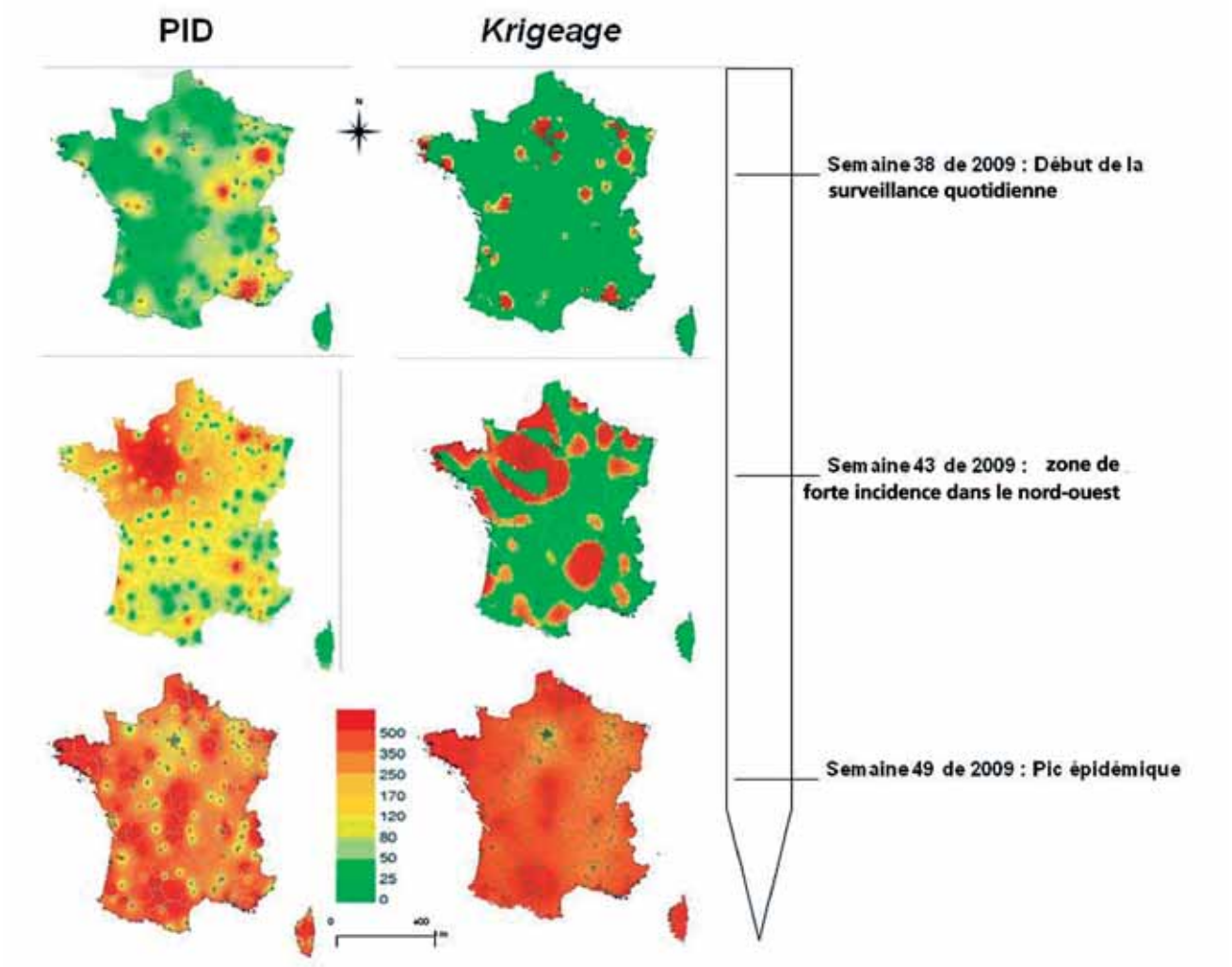


Figure 4. Cartographie du taux d'incidence (p. 100 000 PS) des cas possibles de grippe A (H1N1) pdm09 dans les forces armées métropolitaines selon deux méthodes d'interpolation (pondération par l'inverse de la distance (PID) et krigeage), semaines 38, 43 et 49-2009 (CESPA).

pour la SQ. L'indicateur *cas possible*, utilisé par l'Institut de veille sanitaire et repris dans la SQ, avait en effet été défini à la phase initiale de la surveillance de la pandémie grippale et visait a être le plus sensible possible afin d'identifier le maximum de cas, d'autant que le tableau clinique de la grippe A (H1N1) pdm09 incluait de nombreuses formes pauci-symptomatiques avec absence de fièvre (20). Enfin, le réseau Sentinelles, qui utilise le *krigeage* comme méthode d'interpolation, a probablement utilisé un SIG et des paramétrages différents.

Conclusion

Les techniques de cartographie à l'aide des SIG constituent un bon outil de description de la pandémie grippale dans les armées en France métropolitaine. Si l'interprétation des résultats fournis n'est pas toujours évidente, ces méthodes permettent une représentation très visuelle et dynamique d'une situation épidémique sur un territoire et constituent en ce sens un bon outil de rétro-information pour les médecins déclarants et les décideurs. Les deux méthodes d'interpolation que nous avons utilisées aboutissent à des résultats similaires, sous réserve d'un nombre suffisant d'unités géographiques déclarantes ainsi qu'une répartition homogène sur le territoire étudié. La PID est une méthode plus simple et plus ergonomique pour l'utilisateur, mais parfois approximative, notamment avec l'apparition d'effets de halo autour des unités non déclarantes. La méthode de *krigeage* permet de pallier cet inconvénient et constitue en théorie la méthode de référence pour l'interpolation malgré sa complexité de mise en œuvre. L'analyse cartographique présentée dans cet article est exclusivement descriptive. Une approche plus complète, permettant l'analyse spatiale de la propagation d'une épidémie, devrait intégrer des ajustements sur les couloirs espace-temps et l'utilisation de matrices de voisinages. Des analyses inférentielles complémentaires à cette approche, comme par exemple des modèles

linéaires autorégressifs permettraient aussi d'appréhender différents facteurs non pris en compte par l'analyse cartographique (covariables) et de valider les approches descriptives obtenues avec l'analyse cartographique initiale (21). Ces méthodes pourraient constituer un futur axe de recherche pour le CESPA. Malgré cela, la méthode PID reste une approche amplement suffisante pour des rendus d'informations. Simple d'utilisation, elle permet aussi de fournir une interpolation acceptable même si le nombre d'unités déclarantes est faible. Le CESPA l'a d'ailleurs intégré en routine dans le bulletin de rétro-information hebdomadaire du SMOG. Ce réseau ne comporte pourtant que 30 unités vigies.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Brès P. Surveillance épidémiologique des grippes humaines dans le monde : le programme de l'OMS. Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases 1980;3:33-43.
2. Gatherer D. The 2009 H1N1 influenza outbreak in its historical context. J Clin Virol 2009;45:174-8.
3. Zhang H, Chen L. Possible origin of current influenza A H1N1 viruses. Lancet Infect Diseases. 2009;9:456-7.
4. Takacs Witkop C, Duffy MR, Macias EA, Gibbons TF, Escobar JD, Burwell KN, et al. Novel influenza A (H1N1) outbreak at the U.S. Air Force Academy. Am J Prev Med 2009. doi:10.1016/j.ampere.2009.10.005.
5. Instruction ministérielle N° 1000/DEF/DCSSA/AST/TEC/2 du 8 novembre 2001 relative aux outils de la surveillance épidémiologique dans les armées.
6. Instruction ministérielle N° 1180/DEF/DCSSA/AST/TEC/1 du 16 mai 1994 relative à la prophylaxie des maladies transmissibles dans les armées.
7. Mayet A, Ligier C, Nivoix P, Berger F, Lagathu G, Pommier de Santi V, et al. Surveillance de la grippe saisonnière dans les armées françaises de 2004 à 2008 : Système militaire d'observation de la grippe. Bull Epidemiol Hebd 2009;34:372-6.
8. Chang LY, Shih SR, Shao PL, Huang DT-N, Huang L-M. Novel swine-origin influenza virus A (H1N1): the first pandemic of the 21 st century. J Formos Med Assoc 2009;108:526-32.
9. Institut de veille sanitaire. http://www.invs.sante.fr/display/?doc=surveillance (site Internet consulté le 20 juin 2012).
10. Mayet A, Duron S, Nivoix P, Haus-Cheymol R, Dia A, Manet G, et al. Novel influenza A(H1N1) outbreak among French armed forces in 2009: results of Military Influenza Surveillance System. Public Health 2011 Aug; 125(8): 494-500.
11. Mayet A, Pommier de Santi V, Manet G, Nivoix P, Ligier C, Faure N, Haus-Cheymol R, et al. Surveillance épidémiologique de la grippe A(H1N1) 2009 dans les armées françaises : adaptation des systèmes de surveillance au contexte pandémique. Med Mal Infect 2010;40:404.
12. Gache K, Mayet A, Manet G, Ligier C, Piarroux M, Faure N, et al. 2009 A(H1N1) influenza pandemic within the French Armed Forces: evaluation of three surveillance systems. Eur J Public Health 2012; doi: 10.1093/eurpub/cks111.
13. Site Institut géographique national. Projection Lambert93, consulté le 30 juin 2012 : http://lambert93.ign.fr/
14. Site permettant la géolocalisation des unités. http://www.batchgeocodeur.mapjmz.com/
15. Site Institut géographique national. Base de données GEOFLA, consulté le 30 juin 2012. http://pro.ign.fr/ficheProduitCMS.do?idDoc=6185461.
16. Drapeau L. Statistiques et interpolation dans les SIG. Centre IRD Montpellier. www.faocopemed.org/old_copemed/vldocs/0000028/publi10.pdf (site consulté le 2 août 2012).
17. Vaux S, Brouart C, Fuhram C, Turbelin C, Cohen JM, Valette M, et al. Dynamique et impact de l'épidémie A(H1N1)2009 en France métropolitaine, 2009-2010. Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire 2010;24-25-26:259-63.
18. Fourquet F, Drucker J. Communicable diseases surveillance: the Sentinel Network. Lancet 1997;349:794-5.
19. Site du réseau sentinelles, consulté le 7 aout 2012. http://www.sentiweb.fr/
20. Vaux S, Pelat C, Cohen J-M, Le Strat Y, Mosnier A, Turbelin C, et al. Estimation de l'incidence des consultations liées à la grippe A(H1N1)2009 en médecine de ville en France métropolitaine : méthodes, avantages et limites. Bull Epidémiol Hebd Web 2009;3. www.invs.sante.fr/behweb/2009/03/r-6.htm
21. Viboud C, Boelle PY, Carrat F, Valleron AJ, Flahaulta. Prediction of the Spread of Influenza Epidemics by the Method of Analogues. Am J Epidemiol 2003;158:996-1006.

VIENT DE PARAÎTRE



PÉDIATRIE TROPICALE ET DES VOYAGES

Coordinateurs : Patrick IMBERT, Philippe MINODIER

Préface du professeur Dominique GENDREL

Les praticiens sont de plus en plus confrontés aux pathologies tropicales, soit pour un exercice en milieu tropical ou subtropical, notamment dans un cadre humanitaire, soit par le biais de la médecine des voyages ? En effet, avec l'augmentation considérable des voyages internationaux depuis la fin du siècle dernier, les médecines voient de plus en plus d'enfants pour les préparer médicalement avant le départ ou les soigner au retour de voyage.

Jusqu'alors, il existait très peu de synthèses pédiatriques consacrées à cette thématique. Ainsi est né le projet de réunir dans un même ouvrage les principaux aspects de la pédiatrie tropicale et la pédiatrie des voyages, discipline voisines et partageant de nombreuses connexions.

Les lecteurs trouveront ici les connaissances les plus récentes pour faire face aux différentes situations rencontrées par l'enfant vivant ou voyageant sous les tropiques. La richesse des informations contenues dans ce livre rédigé avec la collaboration des membres du Groupe de pédiatrie tropicale de la Société française de pédiatrie, devrait combler l'attente des praticiens confrontés à cette thématique encore mal connues.

ISBN : 978 2 7040 1349 4 – Format : 16x24cm – Pages : 376 – Prix : 69 € – ***Éditions Doin-Wolters Kluwer France****, 1 rue Eugène et Armand Peugeot – 92856 Rueil-Malmaison Cedex. Tél. : 01 76 73 37 26. www.librairiesante.fr*