Pandémie grippale 2009 dans les armées : l'expérience du décideur. Apport de la surveillance épidémiologique dans la gestion de la pandémie au ministère de la Défense

J.-B. Pohl[a], A. Mayet[b], G. Bédubourg[b], S. Duron[b], R. Migliani[b/c], J.-B. Meynard[b/c]

a. Direction centrale du Service de santé des armées, Fort neuf de Vincennes, Cours des Maréchaux – 75614 Paris Cedex 12.
b. Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées, Ilôt Bégin, 69 avenue de Paris – 94163 Saint-Mandé Cedex.
c. École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

Résumé

Dans le cadre de la pandémie grippale A (H1N1) pdm09, les armées ont mis en œuvre un système inédit de surveillance épidémiologique à périodicité quotidienne. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'apport de cette surveillance dans la gestion de la pandémie grippale aux différents niveaux décisionnaires du ministère de la défense. L'échantillon d'étude a été l'ensemble des conseillers santé des grands décideurs du ministère de la défense ainsi que les membres de la cellule de circonstance dédiée à la lutte contre la pandémie. Les données ont été jugées pertinentes, utiles et utilisées par une majorité des gestionnaires du risque pandémique. Grâce à ces informations, des actions concrètes ont pu être planifiées et mises en œuvre. La surveillance quotidienne n'avait pas pour objet la santé publique mais l'estimation en temps réel de la disponibilité des forces armées. Pour les états-majors, l'épidémiologie médicale est un outil d'information indispensable pour la conduite des opérations.

Mots-clés : Aide à la décision. Armées françaises. Évaluation. Grippe A (H1N1) pdm09. Pandémie. Surveillance épidémiologique.

Abstract

THE 2009 INFLUENZA PANDEMIC WITHIN THE FRENCH ARMED FORCES: THE CONTRIBUTION OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE FOR OPERATIONAL MANAGEMENT AT DIFFERENT LEVELS OF DECISION MAKING.

During the 2009 influenza A(H1N1)pandemic, the French Armed Forces implemented a new system of daily epidemiological surveillance. The objective of this study was to assess the contribution of this daily surveillance to the management of the influenza pandemic by the military decision-makers at the different levels of the French Ministry of Defence. The study sample included all medical advisors to the French Ministry of Defence and the French Military Staff, as well as the members of the emergency committee devoted to the control of the flu pandemic. The data were considered relevant, useful and were effectively used by the risk managers of the flu pandemic. Following this information, concrete actions were planned and implemented among the French Armed Forces. The daily surveillance was not used for public health but rather to assess the availability of the Armed Forces. For the Military Staff, epidemiological surveillance represents an essential information tool to conduct operations.

Keywords: French armed forces. A(H1N1)pdm09 influenza. Pandemic. Epidemiological surveillance. Evaluation. Decision-making.

J.-B. POHL, médecin principal, praticien confirmé. A. MAYET, médecin principal (TA), praticien certifié. G. BEDUBOURG, médecin principal, praticien confirmé. S. DURON, médecin principal, praticien confirmé. R MIGLIANI, médecin chef des services, praticien professeur agrégé. J.-B. MEYNARD, médecin en chef, praticien professeur agrégé.

Correspondance : J.-B. POHL, Direction centrale du Service de santé des armées, Fort neuf de Vincennes, Cours des Maréchaux – 75614 Paris Cedex 12.
E-mail : jean-baptiste.pohl@sante.defense.gouv.fr

Introduction

La grippe est une infection virale à recrudescence saisonnière hivernale. Les virus grippaux présentent une grande plasticité génétique. Les glissements antigéniques sont à l'origine des épidémies et les cassures antigéniques à l'origine des pandémies. En avril 2009, un nouveau

variant viral A (H1N1) a été identifié (1, 2). Ce virus a été rapidement responsable de cas groupés au Mexique, puis aux États-Unis avant de diffuser dans le reste du monde. Les analyses virologiques ont montré que la virulence et la contagiosité du virus étaient comparables à celles du virus de la grippe saisonnière (3, 4).

De par son fort potentiel épidémique voire pandémique, la grippe est une préoccupation de santé publique. La mortalité associée est loin d'être négligeable et d'un point de vue économique, la morbidité représente une charge financière. Pour la collectivité, les épidémies sont à l'origine d'un absentéisme au travail et pourraient avoir un impact sur le dynamisme économique du pays (5-7). Les missions des forces armées supposent une disponibilité permanente en toutes circonstances, y compris en cas de risque biologique naturel. Face à une menace sanitaire de grande ampleur, le ministère de la Défense doit disposer d'outils lui permettant de connaître, en temps réel, l'état de ses forces et de mettre en place les contre-mesures médicales adaptées.

Dans les armées, deux systèmes permettent de surveiller en temps normal la grippe : la Surveillance épidémiologique dans les armées (SEA) et le Système militaire d'observation de la grippe (SMOG). Le SMOG est intégré au réseau civil des Groupements régionaux d'observation de la grippe (GROG) chargé de la surveillance saisonnière de la grippe de septembre à avril. Ces deux systèmes complémentaires sont coordonnés par les départements d'épidémiologie, devenus en 2010 le Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées (CESPA). En 2009, les systèmes de surveillance épidémiologiques militaires ont été adaptés au contexte pandémique. Les cas groupés de grippe A(H1N1) (*clusters*) ont été investigués pendant la phase pré pandémique conformément aux recommandations nationales françaises. La SEA a été renforcée (les médecins déclarant ont été sensibilisés à l'importance des déclarations et du suivi épidémiologique), le SMOG a été réactivé dès le mois de mai, en même temps que les GROG (8, 9). À la demande de l'État-major des armées, une Surveillance quotidienne (SQ) de la grippe a été mise en place (tab. I) (10).

Afin d'évaluer dans quelle mesure les données de la surveillance épidémiologique collectées quotidiennement ont constitué une aide à la prise de décision pour les gestionnaires du risque pandémique dans les armées, une étude a été réalisée en 2011 après la phase pandémique auprès d'un échantillon de praticiens du Service de santé des armées (SSA) à différents niveaux décisionnaires du ministère de la Défense.

Tableau I. Comparaison des différents systèmes de surveillance épidémiologique de la grippe dans les armées françaises.

Système	Surveillance épidémiologique dans les armées (SEA)	Système militaire d'observation de la grippe (SMOG)	Surveillance quotidienne (SQ)
Population surveillée	Militaires en activité Toutes unités	Militaires en activité 30 unités vigies	Militaires en activité Toutes unités
Durée de surveillance	Toute l'année	Saisonnière (septembre à avril)	Période pandémique
Périodicité du recueil et de l'analyse	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Quotidienne
Affections surveillées	64 événements de santé dont la grippe confirmée	5 indicateurs spécifiques de la grippe saisonnière	3 indicateurs spécifiques de la pandémie

Matériel et méthode

Population d'étude

Le ministre est responsable de la prévention et de la lutte contre la pandémie. Cette responsabilité est déléguée aux échelons inférieurs de commandement en charge de la préservation des effectifs. Les praticiens des armées placés pour emploi de conseillers à différents niveaux décisionnels sont naturellement les points d'entrée de l'information sanitaire dans ces différents échelons en assurant l'interface entre l'expertise réalisée par le SSA et les décideurs. Ils sont au plus près du processus de gestion et de l'élaboration des plans d'action. À ce titre, et en raison de leur formation médicale, ces conseillers santé ont été inclus dans l'échantillon de cette étude.

Pendant la période pandémique, deux structures spécifiques ont été créées : le Centre opérationnel de la pandémie (COP) auprès du ministre de la Défense qui travaillait en miroir avec la Cellule de crise de la pandémie grippale (CCPG) de la Direction centrale du Service de santé des armées (DCSSA). Les membres de la CCPG spécifiquement dédiée à la gestion de la pandémie grippale au sein de la DCSSA ont également été inclus dans l'étude.

Au niveau local, dans chacune des six Directions régionales du SSA (DRSSA), un médecin fut désigné comme « référent » pandémie grippale. Ces praticiens ont été inclus dans l'échantillon.

Au total, l'échantillon d'étude était constitué de l'ensemble des 25 praticiens en poste aux différents niveaux décisionnels du SSA (DCSSA et DRSSA) et du commandement (niveau stratégique composé des administrations centrales et grands commandements de force des armées) pendant la pandémie.

Variables étudiées

Différentes variables ont été choisies afin d'évaluer l'apport des données épidémiologiques. Ces variables ont été sélectionnées parmi les critères habituellement utilisés pour l'évaluation des systèmes de surveillance, les mieux adaptés au cadre militaire et à la gestion d'un risque sanitaire en temps réel (11, 12). Ces variables réparties dans trois grands domaines étaient les suivants :

– construction du processus décisionnel à partir de la représentation mentale de la pandémie ;

– perception, pertinence, utilité et utilisation des données épidémiologiques ;

– aide à la décision militaire après analyse des données épidémiologiques.

Collecte des données et analyse

Les données ont été recueillies à partir de deux outils complémentaires : un questionnaire et des entretiens.

Le questionnaire d'enquête auto-administré composé de 24 questions ouvertes ou fermées a été adressé par courrier électronique à tous les praticiens inclus dans l'étude.

Pour cinq praticiens interrogés par questionnaire, l'étude a été complétée par un entretien individuel semi-directif de 20 à 30 minutes. Ces praticiens ont été identifiés soit en raison de leur positionnement hiérarchique dans les plus hauts niveaux décisionnels soit parce qu'ils occupaient un poste-clé dans la coordination de la lutte contre la pandémie au sein du ministère de la Défense.

L'analyse statistique des questionnaires a été réalisée avec le logiciel Epi Info 3.5.3™. Les données qualitatives ont bénéficié d'une analyse lexicale textuelle.

Résultats

Participation à l'enquête

Vingt et un sujets (84 %) ont renvoyé le questionnaire complété, dont 7 de la DCSSA et de la CCPG, 4 des DRSSA, 4 du niveau stratégique et 6 des grands commandements. Quatre praticiens ont bénéficié de l'entretien semi-directif (80 %), un praticien en mission opérationnelle n'a pu être contacté.

Représentation de la pandémie annoncée

Deux tiers des répondants (14/21) pensaient devoir faire face à une pandémie ou une épidémie à forte mortalité notamment dans les grands commandements.

Perception des données épidémiologiques fournies

Les indicateurs cliniques (cas confirmés ou possibles de grippe, infections respiratoires aigues fébriles) ont été relativement plus attendus que les données d'activité médicale (nombre de journées de consultation). Le volet médical était jugé plus informatif que le *reporting* de la charge de travail. La déclaration du nombre d'arrêts de travail a été jugée comme un indicateur pertinent par 50 % des répondants.

Plus de 75 % des répondants (16/21) n'attendaient pas d'autres indicateurs que ceux déclarés quotidiennement. Quelques indicateurs non fournis par le système de surveillance épidémiologique de la pandémie ont cependant été jugés pertinents et utiles à déclarer comme le nombre d'hospitalisations pour forme grave, le nombre d'hospitalisation en milieu militaire.

Plus de 96 % (20/21) des répondants jugeaient les données militaires complémentaires de celles de l'Institut de veille sanitaire.

Pertinence et utilité de la surveillance à périodicité quotidienne

Plus de 75 % des répondants (16/21) jugeaient plutôt pertinent et utile l'apport des données épidémiologiques selon un rythme quotidien. Cette tendance était particulièrement nette pour les niveaux stratégiques et les grands commandements. Pour plus de 50 % des répondants (11/21) le besoin de données opérationnelles, notamment l'indisponibilité des forces, justifiait la mise en œuvre de la SQ.

En cas de nouvelle pandémie, la SQ a été jugée comme le système le plus adapté par les niveaux décisionnaires les plus élevés du ministère de la défense, alors que la SEA comme le mode de suivi le plus pertinent pour le SSA ($p = 0,025$). La SQ a été jugée comme le système le moins adapté pour le SSA ($p = 0,05$). Le suivi d'une pandémie par le SMOG a été jugé comme le système le moins adapté (fig. 1).

La mise en place d'un SQ en cas de nouvelle pandémie était jugée utile pour les niveaux décisionnaires élevés du ministère. Elle était jugée inutile par les instances du SSA (fig. 2). Cette différence d'approche entre les niveaux décisionnels était significative ($p = 0,004$).

Utilisation des données et domaines d'aide à la décision

Les principaux domaines pour lesquels la connaissance de l'évolution de la pandémie a soutenu la prise de décision, ont relevé avant tout du domaine militaire et de la sécurité nationale (fig. 3). Ainsi, la manœuvre logistique, surtout en début de pandémie, et l'hygiène générale ont été les dimensions pour lesquelles des décisions ont été prises en tenant compte du contexte épidémiologique : stockage et livraison de masques FFP2, de Tamiflu®, de solution hydro-alcooliques. Certaines activités ont été adaptées à la progression de la pandémie : report d'exercices militaires non indispensables en camp d'entrainement (desserrement), déplacement d'autorités, fermeture d'un lycée militaire, annulation d'escales programmées.

Résultats des entretiens

L'analyse des entretiens a mis en évidence trois éléments fondamentaux :

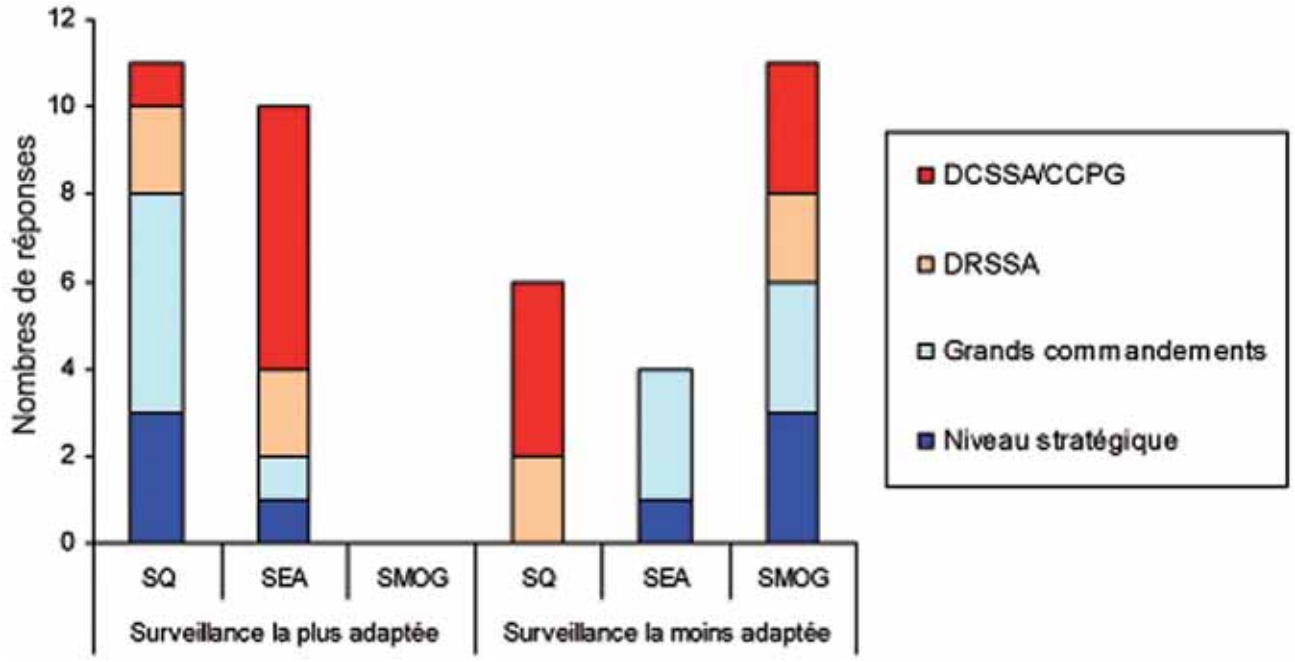


Figure 1. Adaptation des différents systèmes de surveillance de la grippe selon le niveau décisionnel en cas de nouvelle pandémie dans les armées (SQ : surveillance à déclaration quotidienne par toutes les unités, SEA : surveillance épidémiologique des armées à déclaration hebdomadaire par toutes les unités, SMOG : système militaire d'observation de la grippe à déclaration hebdomadaire par un nombre limité d'unités vigies).

1. Les investigations de clusters en phase pré pandémique ont permis de sensibiliser les autorités du ministère de la défense à l'intérêt de structures spécifiques dédiées à la lutte contre la pandémie. Ainsi de manière très précoce, celles-ci ont approuvé la création d'un centre opérationnel de la pandémie et la cellule de crise contre la pandémie grippale pour coordonner tous les acteurs.

2. Il est nécessaire de disposer de données spécifiques aux armées, pour d'une part prendre avec un certain détachement le discours médiatique et d'autre part pour analyser les données épidémiologiques selon un objectif militaire.

3. Toute la logistique des armées, et notamment celle du SSA, a pu être planifiée au quotidien en fonction des unités disponibles et indemnes de grippe A. La capacité des armées à contribuer à la résilience de l'État était analysée chaque jour et permettait d'anticiper les éventuelles demandes des autres ministères. En cas de crise sanitaire grave, les données épidémiologiques auraient assuré la réactivité des armées en identifiant les formations disponibles.

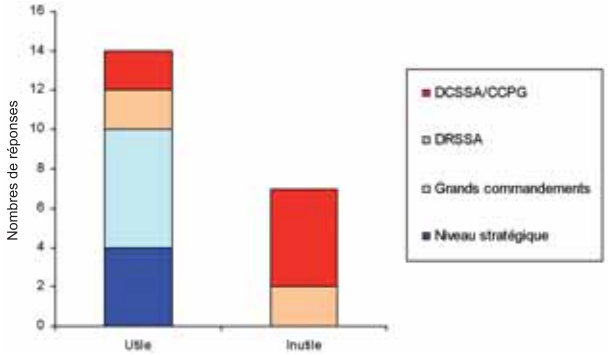


Figure 2. Utilité d'une surveillance épidémiologique quotidienne dans les armées en cas de nouvelle pandémie grippale selon le niveau décisionnel.

Discussion

Pour autoriser la réalisation de cette étude et en raison des contraintes afférentes aux responsables militaires et politiques de haut niveau, l'échantillon a été constitué des plus proches conseillers santé. Ce choix, s'il assurait une certaine stabilité de la fonction à des postes pour lesquels il existe une forte rotation, a été à l'origine d'un biais de sélection malgré la relative proximité des praticiens avec leur autorité d'emploi. Inévitablement nous avons dû faire face à un glissement entre la position des uns et des autres car il est par nature complexe d'avoir recours à un intermédiaire pour recueillir l'avis d'un tiers (le conseiller santé au lieu de l'autorité militaire ou civile). Cependant en santé publique, il existe une forte proximité entre le décideur et son conseiller santé. C'est pourquoi ce biais peut être considéré comme ayant eu un faible impact sur nos résultats. La réalisation de cette étude a été entreprise près de deux ans après l'émergence du virus grippal et la mise en œuvre des premières contre-mesures médicales. Si cette temporalité est acceptable en termes d'investigation scientifique et épidémiologique, nous avons été confrontés à un biais de mémorisation certain. Nous sommes dans une institution militaire, plutôt fermée, et malgré les garanties que nous avons pu apporter en terme de confidentialité des données, il est

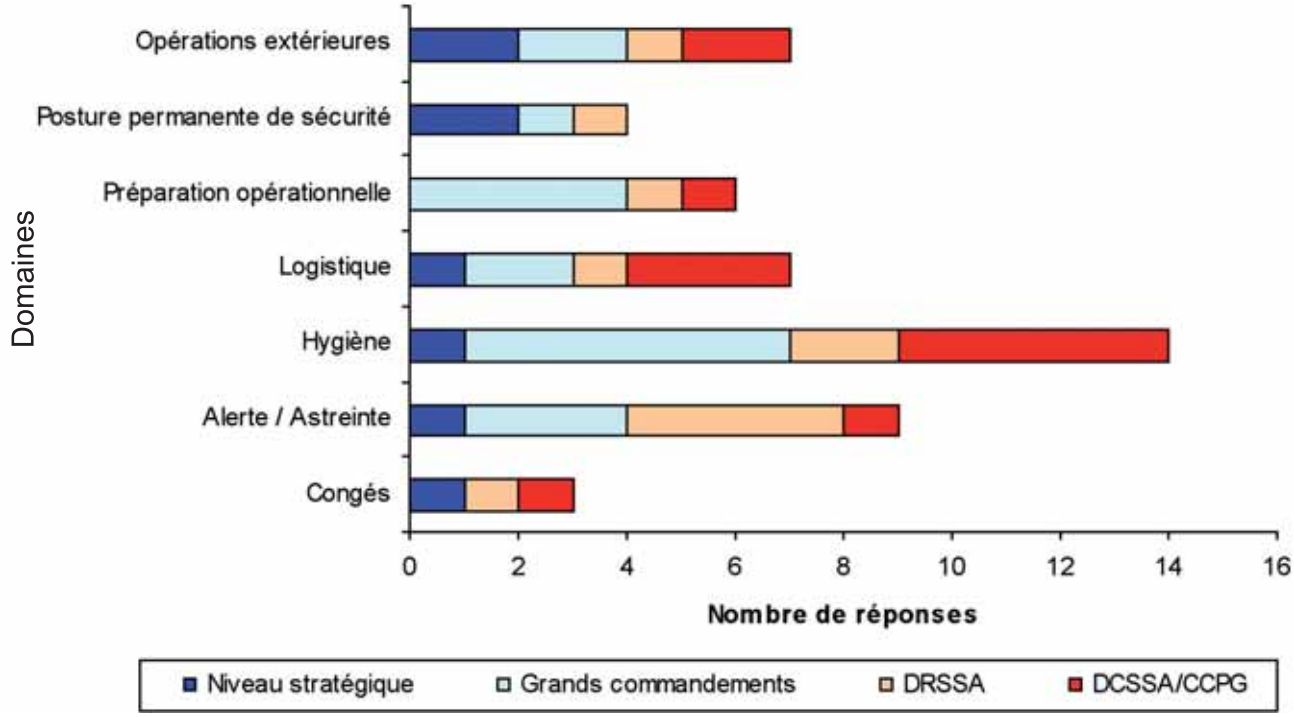


Figure 3. Domaines des prises de décision après analyse des données épidémiologiques de la pandémie grippale A (H1N1) pdm09 selon le niveau décisionnel dans les armées.

possible que certaines réponses aient été orientées à l'origine d'un biais de prévarication.

Toutefois le taux de réponse obtenu supérieur à 80 % et la bonne adhésion des conseillers santé à cette enquête ont permis d'asseoir la validité de notre enquête ainsi que la portée des résultats observés notamment des comparaisons selon les différents niveaux décisionnels. Les principaux résultats sont significatifs et concordants à plusieurs niveaux. Ils concernent d'une part l'utilité de la surveillance quotidienne (SQ) par rapport aux autres systèmes (SEA et SMOG) qui varie selon le niveau décisionnel, et l'utilité de cette surveillance quotidienne en cas de nouvelle pandémie.

La décision a été une construction sociale multifactorielle. Des directives externes au ministère de la Défense, notamment du ministère de la Santé, ont participé à la prise de décision, parallèlement au processus d'analyse des données épidémiologiques militaires. Les données produites ont été des données pour l'action. De grands domaines décisionnels ont été déterminés (logistique, hygiène) mais également des actions ponctuelles et concrètes dont la visibilité a été immédiate.

La généralisation de notre étude est limitée en raison du contexte d'une pandémie à faible mortalité. Ainsi l'utilisation des données épidémiologiques a eu un impact variable en terme de santé publique puisqu'il s'agissait bien d'évaluer la disponibilité des forces au jour le jour. Que ce serait-il passé en cas de pandémie à forte mortalité ? Quel aurait été l'impact des différents indicateurs ? La pertinence et l'utilité auraient probablement été inchangées, mais l'utilisation aurait été probablement toute autre, avec un versant santé publique beaucoup plus affirmé.

Dans les armées, la surveillance épidémiologique s'inscrit bien au-delà du seul champ de la santé publique. Il s'agit bien d'une aide à la décision pour l'action militaire (13). Cette approche de la surveillance épidémiologique et notamment celle concernant la surveillance quotidienne, est assez mal acceptée par la communauté médicale française militaire. En revanche, elle est très bien acceptée par le décideur. En effet se pose la question du rôle de l'épidémiologiste, médecin et professionnel de santé publique, dans la production et l'analyse de données de ressources humaines voire de renseignement médical. Il ne faut pas également mésestimer le coût humain et financier de la surveillance quotidienne. En effet, dans une étude précédente, la SQ avait été jugée comme un système ayant l'efficience la plus faible, mais elle était adaptée au rythme de la prise de décision en état-major (14).

L'épidémiologie en milieu militaire est bien une fonction opérationnelle Il faut définir le concept et la doctrine d'emploi pour la surveillance à périodicité quotidienne. Il faut dès à présent intégrer tous les systèmes (15, 16) et notamment développer les systèmes temps réels comme le système d'alerte et de surveillance en temps réel (17, 18) actuellement en phase de conception qui permet d'adapter la périodicité du recueil et de l'analyse épidémiologique au rythme des prises de décision en état-major. Pour améliorer l'acceptabilité par la communauté médicale de la SQ, et diminuer la charge de travail des professionnels de santé, il faut automatiser le recueil épidémiologique (19). Il est donc nécessaire de

développer des systèmes d'information comme le logiciel unique médico-militaire français, actuellement en phase de déploiement, qui intégrera à terme un module d'analyse épidémiologique à une gestion informatisée des dossiers médicaux. Le prochain stade de l'épidémiologie en temps réel est l'utilisation des outils internet Web 2.0 comme les réseaux sociaux ou les moteurs de recherche. La détection et la surveillance en temps réel des maladies par les systèmes épidémiologiques traditionnels doit ainsi intégrer les nouvelles technologies de communication et les nouveaux modes d'échange de l'information (20, 21).

Conclusion

Alors que la plus-value a été jugée faible pour la communauté médicale, la surveillance à périodicité quotidienne, système inédit de surveillance épidémiologique dans les armées françaises, s'est révélée pertinente et utile dans le contexte pour le décideur. Les données épidémiologiques ont bien été des données pour l'action. Il faut dès à présent anticiper la prochaine pandémie, définir la place et la périodicité de la surveillance épidémiologique adaptée aux besoins des médecins et des professionnels de santé publique, répondant également aux besoins des décideurs militaires. Ainsi l'épidémiologie constitue bien une aide à la planification et à la conduite des opérations militaires.

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

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Chang LY, Shih SR, Shao PL, Huang DTN, Huang LM. Novel Swine-origin Influenza Virus A(H1N1): the first Pandemic of the 21 st Century. J Formos Med Assoc 2009;108:526-32.
2. Peiris JSM, Poon LLM, Guan Y. Emergence of a novel swine-origin influenza A virus (S-OIV) H1N1 virus in humans. J Clin Virol 2009;45:169-73.
3. Plouzeau C, Paccalin M, Beby-Defaux A, Giraudeau G, Godet C, Agius G. Diagnosis and epidemiological surveillance of influenza and respiratory syncitial virus infections: interest of multiplex PCR. Med Mal Infect 2007;37:728-33.
4. Gatherer D. The 2009 H1N1 influenza outbreak in its historical context. J Clin Virol 2009;45:174-178.
5. Besculides M, Heffernan R, Mostashari F, Weiss D. Evaluation of school absenteeism data for early outbreak detection, New York City. BMC Public Health 2005;5:105.
6. Kara EO, Elliot AJ, Bagnall H, Foord DG, Pnaiser R, Osman H, et al. Absenteeism in schools during the 2009 influenza A(H1N1) pandemic: a useful tool for early detection of influenza activity in the community? Epidemiol Infect 2011;Oct21:1-9.
7. Thanner MH, Links JM, Meltzer MI, Scheulen JJ, Kelen GD. Understanding estimated worker absenteeism rates during an influenza pandemic. Am J Disaster Med 2011;6:89-105.
8. Mayet A, Pommier de Santi V, Manet G, Nivoix P, Ligier C, Faure N, et al. A (H1N1) influenza surveillance in the French armed forces: adapting the surveillance systems to the pandemic setting. Med Mal Infect 2010;40:404-11.
9. Mayet A, Duron S, Nivoix P, Haus-Cheymol R, Ligier C, Gache K, et al. Novel Influenza A(H1N1) outbreak among French armed forces in 2009: results of Military Influenza Surveillance System. Public Health 2011;125:494-500.
10. Meynard J-B, Chaudet H, Texier G, Ardillon V, Ravachol F, Deparis X, et al. Value of syndromic surveillance within the French Armed Forces for early warning during a dengue fever outbreak in French Guiana in 2006. BMC Med Inform Decis Mak 2008;8:29.
11. Jefferson H, Dupuy B, Chaudet H, Texier G, Green A, Barnish G, et al. Evaluation of a syndromic surveillance for the early detection of outbreaks among military personnel in a tropical country. J Public Health 2008;30:375-83.
12. Meynard J-B, Chaudet H, Green AD, Jefferson HL, Texier G, Webber D, et al. Proposal of a framework for evaluating military surveillance systems for early detection of outbreaks on duty areas. BMC Public Health 2008;8:146.
13. Meynard J-B, Chaudet H, Texier G, Dupuy B, Queyriaux B, Pellegrin L et al. Advantages and limits of real-time epidemiological surveillance during military deployments: the experience of the French Armed Forces. Mil Med 2009;174:1068-74.
14. Gache K, Mayet A, Manet G, Ligier C, Piarroux M, Faure N et al. The 2009 A(H1N1) influenza pandemic in the French Armed Forces: evaluation of three surveillance systems. Eur J Public Health. 2012 Aug 22. [Epub ahead of print].
15. Chaudet H, Pellegrin L, Meynard J-B, Texier G, Tournebize O, Queyriaux B, et al. Web services based syndromic surveillance for early warning within French Forces. Stud Health Technol Inform 2006;124:666-71.
16. Olson DR, Paladini M, Lober WB, Buckeridge DL, ISDS Distribute Working Group. Applying New Model for Sharing Population health Data to National Syndromic Influenza Surveillance: DISTRIBuTE Projet Proof of Concept, 2006 to 2009. Plos Curr 2011;3:RRN1251.
17. Daudens E, Langevin S, Pellegrin L, Texier G, Dupuy B, Chaudet T, et al. Assessment of a military real-time epidemiological surveillance system by ist users in French Guiana. Public Health 2008;22:729-32.
18. Meynard J-B, Chaudet H, Texier G, Queyriaux B, Deparis X, Boutin J-P. Real time epidemiological surveillance within the armed forces: concepts, realities and prospects in France. Rev Epidemiol Sante Publique 2008;56:11-20.
19. Sugiura H, Ohkusa Y, Akahane M, Sano T, Okabe N, Imamura T. Development of a web-based survey for monitoring daily health an its application in an epidemiological survey. J Med Internet Res 2011;13:e66.
20. Khan AS, Fleischauer A, Casani J, Groseclose SL. The next public health revolution: public health information fusion and social networks. Am J Public Health 2010;100:1237-42.
21. Tilston NL, Eames KT, Paolotti D, Ealden T, Edmunds WJ. Internet-based surveillance of influenza-like illness in the UK during the 2009 H1N1 influenza pandemic. BMC Public Health 2010;10:650.