

# Surveillance syndromique à la Réunion

<b>Page 2-4</b>	<a href="#">Qu'est-ce que la surveillance syndromique ?</a>
<b>Page 5-7</b>	<a href="#">Développement de la surveillance syndromique</a>
<b>Page 8</b>	<a href="#">Objectifs de la surveillance syndromique</a>
<b>Page 9-12</b>	<a href="#">La surveillance syndromique à la Réunion : un système de surveillance intégré</a>
<b>Page 13-15</b>	<a href="#">La surveillance syndromique : un outil réactif pour la veille sanitaire ?</a>
<b>Page 16-19</b>	<a href="#">Intérêt de la surveillance syndromique pour l'estimation d'impact sanitaire : exemple du cyclone Dumile à la Réunion, janvier 2013</a>
<b>Page 20-22</b>	<a href="#">Validation d'un signalement de méningite virale dans l'ouest de la Réunion</a>

## | Editorial |

**Laurent FILLEUL, responsable de la Cire océan Indien**

La surveillance syndromique ou surveillance non spécifique a été développée en France par l'Institut de Veille Sanitaire suite (InVS) suite à la vague de chaleur de 2003 qui avait mis en évidence l'absence d'outils de détection précoce d'événements sanitaires inhabituels réactifs permettant de prendre des mesures de gestion rapides et adaptées.

En dix ans, cette surveillance reposant sur l'utilisation de données collectées en routine par des systèmes informatisés a considérablement évolué. Aujourd'hui, elle intègre de multiples sources de données existantes qui constituent un système de collecte et d'analyse permettant de répondre à de multiples objectifs : le suivi des tendances d'activité sanitaires, la détection d'événements de santé inhabituels, l'estimation d'impacts sanitaires d'événements exceptionnels mais aussi la constitution d'un réseau de professionnels de santé.

Cette surveillance ne se substitue pas aux systèmes de surveillance « classiques » dit spécifiques tels que les maladies à déclaration obligatoire, les pathologies saisonnières, la leptospirose, etc., mais elle complète un dispositif de veille sanitaire afin de le rendre encore plus opérationnel et réactif.

Ce système est coordonné au niveau national par le département de coordination des alertes et des régions (DCAR) de l'InVS. A la Réunion cette surveillance, animée par la Cire océan Indien, a été renforcée dès l'alerte de la pandémie grippale en 2009 afin de suivre l'évolution de la pathologie sur l'île. Aujourd'hui, les sources de don-

nées utilisées sont multiples : activité des urgences, du Samu-centre 15, données de mortalité, remboursements de la CGSS, absence scolaire ; et permettent de surveiller en continu plusieurs indicateurs qui couvrent les différentes phases d'une maladie : de la forme bénigne (consultation médicale) aux formes sévères (hospitalisations) jusqu'au décès.

Aujourd'hui, c'est un véritable réseau humain constitué de professionnels de santé et d'épidémiologistes qui a été créé à Mayotte et à la Réunion afin de faire évoluer la veille sanitaire. Ce système qui se doit de ne pas entraîner une surcharge de travail aux partenaires progresse, s'améliore et prouve son efficacité.

Il a également démontré que des données d'activité habituellement utilisées pour de la planification pouvaient être utiles à la veille sanitaire en apportant des informations sanitaires importantes pour la santé publique.

Ce numéro thématique du bulletin de veille sanitaire sur la surveillance syndromique est l'occasion de vous présenter le système, ses objectifs, son organisation au niveau régional ainsi que des exemples de résultats obtenus au cours de ces dernières années.

Il a aussi pour objectif de remercier l'ensemble des acteurs du système de santé qui au quotidien nous aide à l'accomplissement de nos missions à travers ce système de surveillance et sans qui la veille sanitaire perdrait de son efficacité.

# Qu'est-ce que la surveillance syndromique ?

P. Vilain<sup>1</sup>, L. Filleul<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cellule de l'InVS en région océan Indien, Saint-Denis, Réunion, France

## 1/ QUELLE DÉFINITION ?

Faute d'une définition précise, le terme de « surveillance syndromique » a longtemps fait l'objet d'interprétations diverses et variées. Certains systèmes ont regroupé sous ce terme des sources de données non spécifiques d'une pathologie ou d'un syndrome (ventes de médicaments, absence scolaire, etc.). D'autres ont utilisé le terme « syndrome » pour définir une entité clinique (syndrome hémolytique et urémique ou syndrome de Kawasaki par exemple) qui ne rentrait pas dans le cadre de cette surveillance, amenant ainsi une certaine confusion. Plusieurs noms ont ensuite été utilisés pour décrire précisément cette surveillance :

- système de surveillance précoce [1-2]
- surveillance prodromique [3]
- systèmes de détection d'épidémies [4]
- système d'information basé sur une surveillance sentinelle [5]
- systèmes de biosurveillance [6-8]
- surveillance des indicateurs de santé [9]
- surveillance basée sur les symptômes [10]

Cependant, le terme de surveillance syndromique a fini par s'imposer suscitant néanmoins de nombreux débats. En effet, certains auteurs ont souligné l'importance d'une surveillance clinique de certaines pathologies sans tenir compte des sources de données non cliniques [11]. D'autres ont insisté sur la nécessité d'utiliser des données pré-diagnostiques pour l'évaluation de l'état de santé d'une population [12]. Finalement, après consensus, la définition la plus complète à ce jour est celle proposée par le Center for Disease Control and Prevention des États-Unis « une approche dans laquelle les intervenants sont assistés par des procédures d'enregistrement automatique des données, qui permettent la mise à disposition de ces informations pour le suivi et l'analyse épidémiologique en temps réel ou proche du temps réel. Cela afin de détecter plus tôt qu'il n'aurait été possible de le faire sur la base des méthodes traditionnelles de surveillance » [13]. Il s'agit donc d'une surveillance fondée sur des données enregistrées en routine de façon automatique et transmises sans délai.

## 2/ QUEL(S) OBJECTIF(S) ?

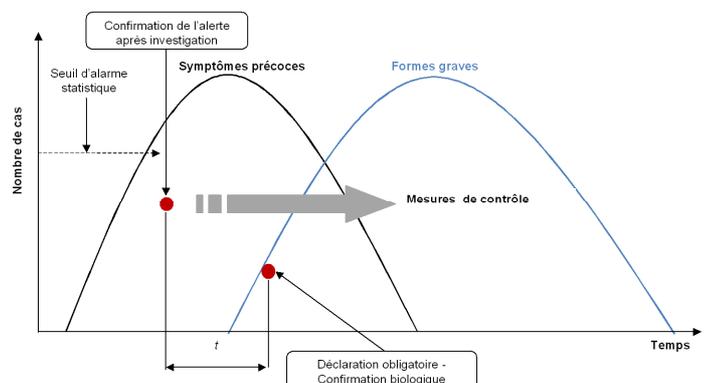
Le principal objectif de la surveillance syndromique est d'identifier

précocement la survenue d'un évènement sanitaire (une épidémie, un cluster spatio-temporel de cas pour une pathologie, etc.) avant que le diagnostic soit confirmé cliniquement ou biologiquement, de le signaler aux autorités sanitaires afin que des mesures de gestion soient mises en œuvre rapidement pour réduire son impact en termes de mortalité et de morbidité.

Le concept de surveillance syndromique est présenté dans la figure 1. Les courbes épidémiques illustrent la survenue des symptômes précoces et des formes graves. Lorsque le nombre de symptômes précoces dépasse le seuil statistique, une alarme est générée et une investigation est alors mise en place afin de confirmer l'alerte sanitaire. Le délai entre l'alerte et le diagnostic clinique et/ou biologique est représenté par  $t$ . La surveillance syndromique permet donc de détecter une épidémie  $t$  jours avant le signalement des premiers cas confirmés biologiquement ou cliniquement. La capacité d'un système de surveillance syndromique à détecter un évènement sanitaire plus tôt qu'il n'aurait été possible par des méthodes traditionnelles de surveillance repose sur plusieurs facteurs : l'impact de l'épidémie (nombre de personnes malades), la répartition géographique des personnes affectées, les sources de données et les définitions de syndromes utilisées, les critères d'investigation des alarmes statistiques et enfin la possibilité de détecter et de signaler des évènements inhabituels pour les professionnels de santé [14].

| Figure 1 |

Schéma conceptuel de la surveillance syndromique



### 3/ CARACTÉRISTIQUES DE LA SURVEILLANCE SYNDROMIQUE

#### a) Sources de données

La surveillance syndromique se concentre sur la phase prodromique, c'est-à-dire avant la confirmation clinique ou microbiologique d'une pathologie spécifique. Elle utilise pour cela des sources de données à la fois cliniques et alternatives qui sont présentées dans la figure 2. Au sens strict du terme, la surveillance syndromique collecte des informations sur les symptômes des patients au cours de la phase précoce de la maladie (par exemple: fièvre, toux, dyspnée, etc.). Cependant, en pratique, certains systèmes de surveillance syndromique recueillent des données non spécifiques pouvant indiquer un comportement ou une altération de l'état de santé (absence scolaire ou professionnelle, vente de médicaments, etc.). Plusieurs limites ont été rencontrées avec ces sources de données : la forte probabilité d'être influencée par des facteurs externes comme la météo ou les jours fériés par exemple, une spécificité présumée faible pour les syndromes d'intérêt et une difficulté à retracer les erreurs de données de chaque patient.

#### b) Normalisation et catégorisation des données

La catégorisation des symptômes ou des diagnostics en syndromes est un élément fondamental des systèmes de surveillance syndromique qui utilisent des bases de données précliniques.

En effet, l'existence d'un grand nombre de codages possibles pour

certaines variables (exemple de la classification internationale des maladies, 10<sup>ème</sup> révision pour le codage du diagnostic principal aux urgences) nécessite la création de regroupements qui permettront l'analyse ou le suivi d'une situation sanitaire à travers un ou plusieurs indicateurs synthétiques. Ainsi, l'analyse des données ne porte plus sur des données brutes mais sur une information travaillée. Si la construction de ces regroupements n'est pas adaptée, l'analyse peut perdre en :

- sensibilité : si le regroupement syndromique est trop restreint alors la capacité à détecter des événements inhabituels est faible ;
- spécificité : si les syndromes sont trop larges (multiples pathologies) alors le risque de faux positifs est élevé.

La construction des regroupements doit se faire entre ces limites [15].

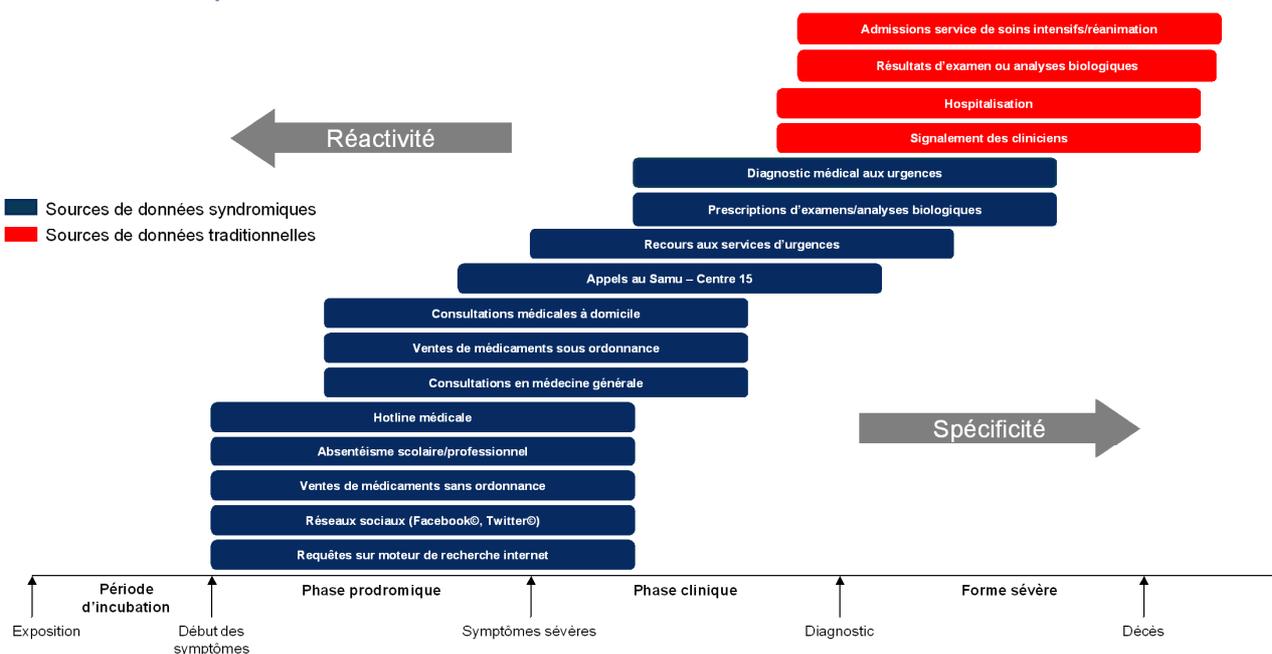
Pour les bases de données non spécifiques (vente de médicaments, absence scolaire, etc.), la construction des indicateurs doit être réalisée en complémentarité avec les données précliniques.

### 3/ CONCLUSION

La surveillance syndromique constitue une nouvelle approche épidémiologique dans le paysage de la veille sanitaire. Fondée sur l'enregistrement automatique (mais parfois manuel) de données non spécifiques de santé, la surveillance syndromique est un outil réactif pour la détection précoce de phénomènes sanitaires avant la confirmation clinique et/ou biologique. Il est néanmoins important de rappeler que cette surveillance ne remplace pas les systèmes traditionnels mais s'inscrit en complémentarité.

| Figure 2 |

Sources de données et comportements de santé



## RÉFÉRENCES

- [1] Wagner MM, Tsui FC, Espino JU, Dato VM, Sittig DF, Caruana RA, McGinnis LF, Deerfield DW, Druzdzal MJ, Fridsma DB. The emerging science of very early detection of disease outbreaks. *J public Health Manag Pract.* 2001 Nov;7(6):51-9. [http://66.199.228.237/boundary/complex\\_decision\\_making\\_and\\_ethics/The\\_emerging\\_science\\_of\\_detecting\\_epidemics.pdf](http://66.199.228.237/boundary/complex_decision_making_and_ethics/The_emerging_science_of_detecting_epidemics.pdf)
- [2] Brinsfield KH, Gunn JE, Barry MA, McKenna V, Syer KS, Sulis C. Using volume-based surveillance for an outbreak early warning system [Abstract]. *Acad Emerg Med* 2001;8:492.
- [3] Mostashari F, Karpali A. Towards a theoretical (and practical) framework for prodromic surveillance [Abstract]. International Conference on Emerging Infectious Diseases, Atlanta, GA, March 24--27, 2002.
- [4] Stern L, Lightfoot D. Automated outbreak detection: a quantitative retrospective analysis. *Epidemiol Infect.* 1999 Feb;122(1):103-10. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2809594/pdf/10098792.pdf>
- [5] Lober WB, Karras BT, Wagner MM, Overhage JM, Davidson AJ, Fraser H, Trigg LJ, Mandl KD, Espino JU, Tsui FC. Roundtable on bioterrorism detection: information-system-based surveillance. *J Am Med Inform Assoc.* 2002 Mar-Apr;9(2):105-15. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC344564/pdf/0090105.pdf>
- [6] Cochrane DH, Allegra JR, Rothman J. Comparison of physician's choice of charting template to ICD-9 codes for biosurveillance using an emergency department electronic medical records database [Abstract]. *Acad Emerg Med* 2003;10:525.
- [7] Olson KL, Mandl K. Geocoding patient addresses for biosurveillance [Abstract]. *Proc AMIA Symp* 2002;1119. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2244488/pdf/procamiasymp00001-1160.pdf>
- [8] Mocny M, Cochrane DG, Allegra JR, et al. A comparison of two methods of biosurveillance of respiratory disease in the emergency department: chief complaint vs. ICD-9 diagnosis code [Abstract]. *Acad Emerg Med* 2003;10:513. <http://www.docguide.com/comparison-two-methods-biosurveillance-respiratory-disease-emergency-department-chief-complaint-vs-1?tsid=6>
- [9] Pavlin JA, Mostashari F, Kortepeter MG, Hynes NA, Chotani RA, Mikol YB, Ryan MA, Neville JS, Gantz DT, Writer JV, Florance JE, Culpepper RC, Henretig FM, Kelley PW. Innovative surveillance methods for rapid detection of disease outbreaks and bioterrorism: results of an interagency workshop on health indicator surveillance. *Am J Public Health.* 2003 Aug;93(8):1230-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1447943/pdf/0931230.pdf>
- [10] Osaka K, Takahashi H, Ohyama T. Testing a symptom-based surveillance system at high-profile gatherings as a preparatory measure for bioterrorism. *Epidemiol Infect.* 2002 Dec;129(3):429-34. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2869903/pdf/12558324.pdf>
- [11] Reingold A. If syndromic surveillance is the answer, what is the question? *Biosecure Bioterror.* 2003;1(2):77-81. <http://www.idready.org/pubs/reingold2003.pdf>
- [12] Lombardo J, Burkom H, Elbert E, Magruder S, Lewis SH, Loschen W, Sari J, Sniegoski C, Wojcik R, Pavlin J. A systems overview of the Electronic Surveillance System for the Early Notification of Community-Based Epidemics (ESSENCE II). *J Urban Health.* 2003 Jun;80(2 Suppl 1):i32-42. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456555/pdf/11524\\_2006\\_Article\\_194.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456555/pdf/11524_2006_Article_194.pdf)
- [13] Buehler JW, Hopkins RS, Overhage JM, Sosin DM, Tong V; CDC Working Group. Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: recommendations from the CDC Working Group. *MMWR Recomm Rep.* 2004 May 7;53(RR-5):1-11. <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5305.pdf>
- [14] Buehler JW, Berkelman RL, Hartley DM, Peters CJ. Syndromic surveillance and bioterrorism-related epidemics. *Emerg Infect Dis.* 2003 Oct;9(10):1197-204. <http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/9/10/pdfs/03-0231.pdf>
- [15] Josseran L, Fouillet A. Surveillance syndromique. In: Astagneau P, Ancelle T. *Surveillance épidémiologique. Principes, méthodes et applications en santé publique.* Paris: Médecin Sciences Lavoisier, 2011, p96-108

# Développement de la surveillance syndromique

P. Vilain<sup>1</sup>, N. Caillère<sup>1</sup>, L. Filleul<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cellule de l'InVS en région océan Indien, Saint-Denis, Réunion, France

## 1/ CONTEXTE INTERNATIONAL

Si la surveillance épidémiologique peut être définie comme le « processus systématique de collecte, d'analyse et d'interprétation des données sanitaires essentielles à la planification, la mise en œuvre, et l'évaluation d'action de santé publique, étroitement associée à leur juste diffusion à ceux qui ont besoin d'être informés » [1], ce processus n'est pas moins resté pendant plusieurs siècles matérialisé sous forme papier.

Il faut attendre la mise en place du Réseau Sentinelle en France par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) en 1984 pour que cette étape soit informatisée [2]. Pour la première fois, des données de santé sont recueillies et transmises électroniquement. Cette nouvelle forme de surveillance contribuera quelques années plus tard à l'émergence du concept de surveillance syndromique.

Aux Etats-Unis, la volonté d'améliorer les méthodes traditionnelles de surveillance et l'intérêt potentiel de nouvelles sources de données pour la détection précoce d'épidémie [3-5] ont conduit plusieurs villes américaines à développer des systèmes de surveillance syndromique [6].

A la fin des années 1990, deux phénomènes ont participé à l'extension de cette surveillance :

- la multiplication des bases de données électroniques dans les établissements de santé. Initialement prévus pour faciliter la facturation, ces systèmes informatiques recueillaient quotidiennement des données de santé. A partir de ces informations disponibles en temps réel, des outils informatiques et des méthodes statistiques ont été développés afin d'extraire, de normaliser et d'analyser ces données pour la détection d'épidémie.

- la menace bioterroriste sur le sol américain. Peu avant les attaques à l'anthrax de 2001, plusieurs systèmes syndromiques ont été développés à partir de financement contre le bioterrorisme [7]. L'objectif premier de ces systèmes était de détecter le plus rapidement possible l'introduction d'un agent de catégorie A [8-14]. Cette stratégie unique et dénuée d'une vision de santé publique a probablement limité l'utilisation de la surveillance syndromique pour la veille sanitaire s'attachant néanmoins à la détection d'épidémies saisonnières (gastroentérite ou de grippe) [15-17].

Au cours de cette dernière décennie, l'émergence ou la réémergence d'agents infectieux comme le SRAS en 2003 ou le virus A(H5N1) en 2005 ont contribué au développement de nouveaux systèmes de surveillance à travers le monde [18-20]. Si la recherche d'actes de malveillance n'est jamais très éloignée, la surveillance syndromique a réussi à s'imposer comme un outil indispensable à la santé publique. Aujourd'hui encore, elle fait l'objet de recherches afin de pouvoir répondre aux futurs enjeux sanitaires.

## 2/ CONTEXTE NATIONAL

En France, la surveillance syndromique s'est développée en 2003, suite à la canicule qui a touché l'ensemble des régions métropolitaines au cours du mois d'août. Ce phénomène climatique extrême a engendré des conséquences sanitaires très lourdes. En effet, cet événement a provoqué, d'une part une augmentation considérable des passages dans les services d'urgences, et d'autre part une surmortalité s'élevant à plus de 15 000 décès [21-22]. Très rapidement, une saturation brutale du système de soins a été perçue, alors que les systèmes de surveillance sanitaire disponibles à l'époque n'ont pas permis de détecter le phénomène, ni d'en évaluer l'impact sur la population. En effet, à cette date, la veille sanitaire en France reposait quasiment exclusivement sur des systèmes de surveillance spécifiques par pathologies, non adaptés à la détection de phénomènes inattendus.

Il s'est donc avéré nécessaire de mettre en place un nouveau système de surveillance basé sur des données de santé non spécifiques recueillies en temps proche du réel, qui soit sensible et réactif. Il a également été souligné l'intérêt de développer une coopération avec les intervenants des urgences.

Ainsi, dans un courrier en date du 15 septembre 2003, le Ministre chargé de la santé a demandé à l'Institut de veille sanitaire (InVS) « ... d'élaborer et de mettre en œuvre, en liaison avec les services de Météo France, de l'environnement, de l'équipement et de l'intérieur, un système d'alerte sanitaire fondé sur la mortalité et la morbidité, ainsi que l'activité des services d'urgences, des SAMU, des sapeurs-pompiers, des urgentistes libéraux et, de façon générale, de tout organisme dont l'activité le place en situation pertinente du point de vue du repérage des événements anormaux ».

Suite à ce courrier, le Directeur Général de l'InVS a pris la décision que serait créé un traitement automatisé ayant pour finalité la constitution d'un système d'information à partir d'une remontée d'informations des services d'urgences hospitaliers. Ces informations recueillies devaient être transmises de façon automatique par les services d'urgences. A partir de ces données, un traitement épidémiologique devait être réalisé, dans le but d'être en capacité de déclencher une alerte auprès des pouvoirs publics en cas de nécessité, afin que les mesures de gestion nécessaires puissent être mises en œuvre rapidement.

Ainsi, un système pilote a été mis en place par l'InVS en 2004. Dans un premier temps, il s'est appuyé sur les données d'une vingtaine de services d'urgences, afin de vérifier le caractère opérationnel des informations recueillies. Les services d'urgences, ayant répondu favorablement pour participer à cette phase pilote, ont commencé à transmettre leurs données en juin 2004. Outre la remontée de ces données des urgences, un partenariat avec l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) a été établi, afin de recueillir les données de mortalité anonymisées d'environ 150 communes.

Par la suite, le réseau basé sur les données des services d'urgences est progressivement monté en charge, pour donner naissance au réseau d'Organisation de la Surveillance COordonnée des URgences (réseau OSCOUR®). De même, en 2006, le nombre de communes pour lesquelles l'INSEE était en capacité de transmettre les données de mortalité a augmenté pour dépasser le nombre de 1 000 communes, représentant ainsi plus de 70% des décès recensés en France.

Ces différentes sources de données ont notamment permis d'assurer une surveillance sanitaire de la vague de chaleur survenue au cours de l'été 2006 en France métropolitaine [23-24].

Enfin, cette même année, un recueil des données de certaines associations SOS Médecins est venu compléter ce système de surveillance non spécifique [25-26]. Ce dernier a alors été baptisé « Surveillance Sanitaire des URgences et des Décès » (SurSaUD®).

### 3/ CONTEXTE RÉGIONAL

A la Réunion, deux événements sanitaires ont contribué au développement de la surveillance syndromique.

Tout d'abord l'épidémie de chikungunya survenue en 2005-2006 dont l'impact sanitaire a été majeur avec près de 266 000 personnes infectées [27] et un excès de mortalité [28]. La survenue de cet événement inattendu et exceptionnel a mis en évidence la nécessité de développer un système de surveillance permettant d'identifier précocement une épidémie et éventuellement de quantifier son impact. Ainsi, en mai 2006, le réseau OSCOUR® a été mis en place à Saint-Denis (avec la participation du service des urgences adultes

du Centre hospitalier Félix Guyon) ainsi que la transmission des données de mortalité des bureaux d'état civil.

En 2009, l'émergence du virus pandémique A(H1N1) et la menace épidémique dans l'hémisphère sud ont conduit la Cellule de l'InVS en région océan Indien (Cire OI) à élargir le réseau de surveillance syndromique à tous les services d'urgences hospitaliers et au SAMU - Centre 15 de la Réunion [29-30]. Ce système a montré son efficacité en fournissant des indicateurs permettant de suivre la dynamique et de quantifier l'impact de l'épidémie grippale A(H1N1) pdm09 [31]. Depuis, ce système exhaustif a permis d'informer ou de confirmer plusieurs événements sanitaires sur l'île [32].

En 2010, un partenariat entre la Cire OI et la Caisse Générale de Sécurité Sociale de la Réunion (CGSS) a permis l'inclusion d'une nouvelle source d'informations. Ainsi, chaque semaine, la Cire OI reçoit le nombre de consultations et de visites à domicile hebdomadaires réalisées par les médecins généralistes et remboursées par la CGSS [33].

### REFERENCES

- [1] Langnuir AD. The surveillance of communicable diseases of national importance. *N Engl J Med.* 1963 Jan 24;268:182-92.
- [2] Valleron AJ, Bouvet E, Garnerin P, Ménarès J, Heard I, Letrait S, Lefaucheur J. A computer network for the surveillance of communicable diseases: the French experiment. *Am J Public Health.* 1986 Nov;76(11):1289-92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1646722/pdf/amjph00274-0027.pdf>
- [3] Rodman JS, Frost F, Jakubowski W. Using nurse hot line calls for disease surveillance. *Emerg Infect Dis.* 1998 Apr-Jun;4(2):329-32. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2640146/pdf/9621209.pdf>
- [4] Proctor ME, Blair KA, Davis JP. Surveillance data for waterborne illness detection: an assessment following a massive waterborne outbreak of Cryptosporidium infection. *Epidemiol Infect.* 1998 Feb;120(1):43-54. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2809348/pdf/9528817.pdf>
- [5] Rodman J., F. Frost, L. Davis-Burchat, D. Fraser, J. Langer, and W. Jakubowski. Pharmaceutical sales: A method of disease surveillance? *J Environ Health.* 1997; p. 8-14.
- [6] Miller JR, Mikol Y. Surveillance for diarrheal disease in New York City. *J Urban Health.* 1999 Sep;76(3):388-90. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456827/pdf/11524\\_2006\\_Article\\_BF02345678.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456827/pdf/11524_2006_Article_BF02345678.pdf)
- [7] Bravata DM, McDonald KM, Smith WM, Rydzak C, Szeto H, Buckeridge DL, Haberland C, Owens DK. Systematic review: surveillance systems for early detection of bioterrorism-related diseases. *Ann Intern Med.* 2004 Jun 1;140(11):910-22. <http://annals.org/article.aspx?articleid=717496>
- [8] Sosin DM. Syndromic surveillance: the case for skillful investment. *Biosecure Bioterror.* 2003;1(4):247-53.
- [9] Reingold A. If syndromic surveillance is the answer, what is the question? *Biosecure Bioterror.* 2003;1(2):77-81. <http://www.idready.org/pubs/reingold2003.pdf>
- [10] O'Toole T. Emerging illness and bioterrorism: implications for public health. *J Urban Health.* 2001 Jun;78(2):396-402. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456368/pdf/11524\\_2006\\_Article\\_38.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456368/pdf/11524_2006_Article_38.pdf)
- [11] Buehler JW, Berkelman RL, Hartley DM, Peters CJ. Syndromic surveillance and bioterrorism-related epidemics. *Emerg Infect Dis.* 2003 Oct;9(10):1197-204. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3033092/pdf/03-0231.pdf>
- [12] Dembek ZF, Cochrane DG, Pavlin JA. Syndromic surveillance. *Emerg Infect Dis.* 2004 Jul;10(7):1333-4. Lien internet : [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3323334/pdf/03-1035\\_PMC.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3323334/pdf/03-1035_PMC.pdf)
- [13] Nordin JD, Goodman MJ, Kulldorff M, Ritzwoller DP, Abrams AM, Kleinman K, Levitt MJ, Donahue J, Platt R. Simulated anthrax attacks and syndromic surveillance. *Emerg Infect Dis.* 2005 Sep;11(9):1394-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3310627/pdf/05-0223.pdf>
- [14] Kaufmann AF, Pesik NT, Meltzer MI. Syndromic surveillance in bioterrorist attacks. *Emerg Infect Dis.* 2005 Sep;11(9):1487-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3310639/pdf/05-0981.pdf>
- [15] Hripcsak G, Soulakakis ND, Li L, Morrison FP, Lai AM, Friedman C, Calman NS, Mostashari F. Syndromic surveillance using ambulatory electronic health records. *J Am Med Inform Assoc.* 2009 May-Jun;16(3):354-61. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2732227/pdf/354.S1067502709000280.main.pdf>
- [16] Bourgeois FT, Olson KL, Brownstein JS, McAdam AJ, Mandl KD. Validation of syndromic surveillance for respiratory infections. *Ann Emerg Med.* 2006 Mar;47(3):265.e1.

- [17] Marx MA, Rodriguez CV, Greenko J, Das D, Heffernan R, Karpati AM, Mostashari F, Balter S, Layton M, Weiss D. Diarrheal illness detected through syndromic surveillance after a massive power outage: New York City, August 2003. *Am J Public Health*. 2006 Mar;96(3):547-53.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1470517/pdf/0960547.pdf>
- [18] Tsui FC, Espino JU, Dato VM, Gesteland PH, Hutman J, Wagner MM. Technical description of RODS: a real-time public health surveillance system. *J Am Med Inform Assoc*. 2003 Sep-Oct;10(5):399-408. Lien internet : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC212776/pdf/399.pdf>
- [19] Rolland E, Moore KM, Robinson VA, McGuinness D. Using Ontario's "Telehealth" health telephone helpline as an early-warning system: a study protocol. *BMC Health Serv Res*. 2006 Feb 15;6:10.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1431529/pdf/1472-6963-6-10.pdf>
- [20] Muscatello DJ, Churches T, Kaldor J, Zheng W, Chiu C, Correll P, Jorm L. An automated, broad-based, near real-time public health surveillance system using presentations to hospital Emergency Departments in New South Wales, Australia. *BMC Public Health*. 2005 Dec 22;5:141.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1361771/pdf/1471-2458-5-141.pdf>
- [21] Vandentorren S, Suzan F, Medina S, Pascal M, Maulpoix A, Cohen JC. Mortality in 13 French cities during the August 2003 heat wave. *Am J Public Health*. 2004;94:1518-1520.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1448485/pdf/0941518.pdf>
- [22] Fouillet A, Rey G, Laurent F, Pavillon G, Bellec S, Guihenneuc-Jouyaux C. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;80:16-24.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1950160/?report=printable>
- [23] Jossieran L, Nicolau J, Caillère N, Astagneau P, Brucker G. Syndromic surveillance based on emergency department activity and crude mortality: two examples. *Euro Surveill* 2006;11(12):225-9.
- [24] Jossieran L, Fouillet A, Caillère N, Brun-Ney D, Ilef D, Brucker G, Medeiros H, Astagneau P. Assessment of a syndromic surveillance system based on morbidity data: results from the Oscour network during a heat wave. *PLoS One*. 2010 Aug 9;5(8):e11984.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2918496/pdf/pone.0011984.pdf>
- [25] Gault G, Larrieu S, Durand C, Jossieran L, Jouves B, Filleul L. Performance of a syndromic system for influenza based on the activity of general practitioners, France. *J Public Health (Oxf)*. 2009 Jun;31(2):286-92.  
<http://pubhealth.oxfordjournals.org/content/31/2/286.long>
- [26] Flamand C, Larrieu S, Couvy F, Jouves B, Jossieran L, Filleul L. Validation of a syndromic surveillance system using a general practitioner house calls network, Bordeaux, France. *Euro Surveill*. 2008 Jun 19;13(25).  
<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=18905>
- [27] Jossieran L, Paquet C, Zehgnoun A, Caillere N, Le Tertre A, Solet JL, Ledrans M. Chikungunya disease outbreak, Reunion Island. *Emerg Infect Dis*. 2006 Dec;12(12):1994-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3291364/pdf/06-0710.pdf>
- [28] Renault P, Solet JL, Sissoko D, Balleydier E, Larrieu S, Filleul L, Lassalle C, Thiria J, Rachou E, de Valk H, Ilef D, Ledrans M, Quatresous I, Quenel P, Pierre V. A major epidemic of chikungunya virus infection on Reunion Island, France, 2005-2006. *Am J Trop Med Hyg*. 2007 Oct; 77(4):727-31.  
<http://www.ajtmh.org/content/77/4/727.full.pdf+html>
- [29] D'Ortenzio E, Do C, Renault P, Weber F, Filleul L. Enhanced influenza surveillance on Réunion Island (southern hemisphere) in the context of the emergence of influenza A(H1N1)v. *Euro Surveill*. 2009 Jun 11;14(23):19239. Erratum in: *Euro Surveill*. 2009;14(26). pii: 19257.  
<http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EEV/14N23/art19239.pdf>
- [30] Filleul L, Durquety E, Baroux N, Chollet P, Cadivel A, Lernout T. Le développement de la surveillance non spécifique à Mayotte et à la Réunion dans le cadre de l'épidémie de grippe à virus A(H1N1)2009. *Bull Epidemiol*. 2010 Jul 2;(24-25-26):283-5.
- [31] Baroux N, Bourdé A, Henrion G, Cadivel A, Polycarpe D, Filleul F. Importance des hôpitaux dans la veille sanitaire à travers la surveillance syndromique; L'expérience de l'île de la Réunion. *Académie de médecine*.
- [32] Vilain P, Bourdé A, Marianne Dit Cassou PJ, Morbidelli P, Jacques-Antoine Y, Filleul L. Syndromic surveillance of emergency department consultations : a reactive tool for the unusual events detection. 11th conference of International Society of Diseases Surveillance, San Diego, CA, December 4-5, 2012.
- [33] Baroux N, Ristor B, Ferdinand P, Renault P, Filleul L. [Using French national health insurance data for non-specific monitoring on Reunion Island]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2011 Oct;59(5):319-25.

# Objectifs de la surveillance syndromique

C. Caserio-Schönemann<sup>1</sup>, N. Caillère<sup>2</sup>, L Filleul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de coordination des alertes et des régions, Institut de veille sanitaire, Saint Maurice, France

<sup>2</sup>Cellule de l'InVS en région océan Indien, Saint-Denis, La Réunion, France

En 2008, un groupe de travail réunissant des épidémiologistes des différents départements scientifiques de l'InVS et des cellules de l'InVS en région (Cire) a été mis en place pour réfléchir aux orientations stratégiques du système de surveillance SurSaUD<sup>®</sup>. Dans ce cadre, les objectifs du système de surveillance ont été définis et mentionnés dans le rapport final rédigé par le groupe de travail.

Ainsi, il a été rappelé que les systèmes de surveillance non spécifiques doivent s'avérer réactifs et répondre aux quatre principaux objectifs suivants :

- générer des alertes sanitaires,
- contribuer à mesurer ou à décrire une situation sanitaire,
- développer des réseaux de partenaires,
- améliorer la capacité de réponse aux demandes d'informations.

## 1/ GÉNÉRER DES ALERTES SANITAIRES

L'objectif principal d'un système de surveillance non spécifique ou syndromique est d'identifier des situations sanitaires plus précocement que des systèmes de surveillance spécifiques déjà existants, afin de mettre en place rapidement des réponses de santé publique adaptées.

On distingue deux types de phénomènes sanitaires : inattendus et prédéfinis. Ainsi, un système de surveillance syndromique doit pouvoir contribuer à détecter un phénomène sanitaire inattendu, qu'il soit professionnel ou environnemental (tel qu'une canicule), infectieux (tel qu'un cas groupé de maladies infectieuses survenant en dehors d'une épidémie saisonnière), ou lié à un acte de malveillance (tel qu'une attaque bioterroriste). Il doit aussi permettre de détecter plus précocement que d'autres systèmes existants les phénomènes sanitaires prédéfinis, tels que les épidémies saisonnières de pathologies infectieuses (grippe, gastro-entérite, bronchiolite, etc...).

## 2/ CONTRIBUER À QUANTIFIER OU À DÉCRIRE UNE SITUATION SANITAIRE

Un second objectif d'un tel système est de contribuer à quantifier l'importance d'un phénomène sanitaire et de le décrire, en complément d'éventuels autres systèmes de surveillance existants.

Notamment, ces systèmes doivent contribuer à analyser rapidement l'impact sanitaire d'un événement, prévu ou imprévu, survenant de manière intense. Il s'agit en général d'événements sanitaires de nature environnementale (températures extrêmes, grands rassem-

lements, accidents industriels, catastrophes naturelles, etc.).

Par ailleurs, ces systèmes peuvent également permettre de surveiller des pathologies ou des populations en dehors de tout événement identifié. Ils peuvent en effet fournir des données qui contribuent à mesurer l'importance de problèmes de santé publique sous surveillance, telles que certaines maladies chroniques. Ils peuvent par ailleurs contribuer à la description des populations concernées et de tendances spatio-temporelles.

## 3/ DÉVELOPPER DES RÉSEAUX DE PARTENAIRES

La mise en place de tels systèmes de surveillance implique le développement et l'animation de réseaux de différents partenaires, professionnels de santé aux niveaux national et régional. Ceci permet d'une part de développer la culture du signalement, en incitant les partenaires à déclarer spontanément tout phénomène sanitaire. Par ailleurs, cela permet également de faciliter la mise en place de recueils de données adéquats en cas de survenue d'un événement (par exemple, en instaurant un codage particulier pour identifier les pathologies en lien avec cet événement).

La mise en place de réseaux de professionnels de santé permet enfin de disposer d'une expertise de proximité facilement mobilisable en tant que de besoins.

## 4/ AMÉLIORER LA CAPACITÉ DE RÉPONSE AUX DEMANDES D'INFORMATIONS

Enfin, le développement de tels systèmes permet également à l'InVS d'enrichir sa communication, en fournissant des données quantitatives auprès des acteurs de la surveillance mais également aux autorités, aux médias ou à la population.

D'autre part, ils peuvent contribuer à la réassurance des décideurs en étayant l'absence d'événement sanitaire majeur face à une rumeur ou une inquiétude de la population.

# La surveillance syndromique à la Réunion : un système de surveillance intégré

P. Vilain<sup>1</sup>, L. Filleul<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cellule de l'InVS en région océan Indien, Saint Denis, La Réunion, France

A la Réunion, l'épidémie de chikungunya de 2005-2006 puis la pandémie grippale de 2009 ont conduit l'Institut de veille sanitaire (InVS) à développer au niveau régional un système de surveillance syndromique intégré. Le terme « intégré » désigne à la fois le processus de recueil et de transmission de données issues de différentes sources, l'organisation de l'information, l'analyse des données à l'aide de méthodes statistiques et la diffusion des résultats aux décideurs de santé publique, aux partenaires du système et enfin à la population.

## 1/ SOURCES DE DONNÉES

A la Réunion, la surveillance syndromique repose sur différentes sources de données telles que les services d'urgences, les bureaux d'état civil et la Caisse Générale de Sécurité Sociale.

### a) Données des services d'urgences hospitaliers

A la Réunion, tous les établissements hospitaliers soit l'exhaustivité des services d'urgences adultes et pédiatriques de l'île (au total six services d'urgences) participent au réseau OSCOUR® (Organisation de la Surveillance COordonnées des URgences). Le recueil de données repose sur l'extraction directe d'informations anonymisées, issues du dossier médical informatisé du patient constitué lors de son passage aux urgences.

La saisie des données est réalisée en temps réel par les secrétaires médicales, les agents administratifs ou les infirmières pour les données administratives et les médecins urgentistes pour les informations médicales.

Les fichiers de données sont transmis quotidiennement à l'InVS via le serveur régional de veille et d'alertes sanitaires (SRVAS) par internet en FTP (File Transfert Protocol). Ils sont cryptés avant envoi et décryptés à l'InVS. L'extraction et la transmission des données à partir des établissements hospitaliers sont complètement automatisées.

Les fichiers de données répondent au format RPU (Résumé de Passages aux Urgences), ainsi les données transmises pour chaque passage aux urgences sont les suivantes :

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| - Hôpital                  | - Date et heure d'entrée |
| - Code postal de résidence | - Commune de résidence   |
| - Date de naissance        | - Sexe                   |
| - Mode d'entrée            | - Mode de transport      |

- Motif du recours aux urgences
- Code CIM-10<sup>1</sup> du diagnostic
- Orientation du patient
- Date et heure de sortie
- Classification CCMU<sup>2</sup> modifiée mesurant la gravité en 7 classes

Chaque fichier transmis à l'InVS comprend les passages survenus au cours des 7 jours précédents, les données étant envoyées par le serveur régional à 7 heures du matin (4 heures en France métropolitaine). La fenêtre de 7 jours permet de prendre en compte la clôture tardive (supérieure à 24 heures) des dossiers médicaux.

Au niveau du serveur de l'InVS, les données contenues dans les fichiers transmis subissent un contrôle systématique garantissant une qualité des données intégrées. De façon générale, si une donnée correspond à une valeur possible ou au format attendu de la variable, la valeur est intégrée. Dans le cas contraire, deux solutions sont possibles :

- si la valeur peut être corrigée par une autre valeur définie au préalable, la donnée est remplacée par la valeur corrigée,
- sinon elle est effacée.

Des règles de gestion pour tenter de corriger les valeurs erronées sont mises en place pour plusieurs variables. Les doublons fonctionnels sont automatiquement effacés.

A l'InVS les données sont stockées par le service des systèmes d'informations (SSI). La constitution de cette base de données a fait l'objet d'une déclaration auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (récépissé de déclaration N°101 59 29).

Ces données sont ensuite mises à disposition de la Cellule de l'InVS en région océan Indien (Cire OI) par l'intermédiaire d'une application internet.

### b) Données des bureaux d'état civil

Les données de mortalité sont saisies par les services d'état civil et transmises quotidiennement au serveur de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Ces données sont ensuite agrégées en un seul fichier et envoyées cryptées à l'InVS dans un format XML ou texte et tous les transferts se font via Internet en FTP (File Transfert Protocol).

<sup>1</sup> Classification internationale des maladies, 10<sup>ème</sup> révision

<sup>2</sup> Classification clinique des malades aux urgences

Si la transmission vers l'InVS est en temps réel, il peut y avoir néanmoins un délai au niveau du bureau d'état civil ; en effet, les services d'état civil ne sont pas ouverts le week-end et les décès du vendredi soir ne seront donc saisis au mieux le lundi matin.

D'autre part, une fois la saisie d'un décès effectuée, il n'est pas possible pour le service de compléter secondairement les informations concernant ce décès ; c'est probablement une des raisons qui explique que certains services ne saisissent pas au jour le jour. Ainsi 50% des décès enregistrés dans les communes incluses dans le système sont reçus en 3 jours, 90% en 7 jours et 95% en 10 jours.

Les données qui sont transmises à l'InVS sont pour chaque décès :

- le département et la commune de décès
- le sexe
- la date de décès
- l'année de naissance

A la Réunion, 19 communes sur 24 sont informatisées et transmettent leurs données de mortalité à l'Insee.

### c) Données du Centres 15 et Samu

Le Samu – Centre 15 de la Réunion transmet quotidiennement par fax à la Cire OI : le nombre total d'affaires traitées, le nombre d'appels pour grippe, le nombre de déclenchements de SMUR primaire et secondaire réalisés la veille (J-1).

### d) Données de la Caisse Générale de Sécurité Sociale (CGSS)

Le recueil de données est réalisé à l'issue de la consultation ou de la visite médicale, le patient présente sa carte vitale au médecin généraliste ou au pédiatre qui introduit celle-ci dans un lecteur relié à un ordinateur. Une feuille de soins électronique est alors générée puis transmise automatiquement au serveur national de l'assurance maladie par liaison informatique sécurisée afin de déclencher le remboursement de l'acte médical. La carte vitale ne contient pas d'informations d'ordre médical mais tous les éléments administratifs nécessaires à la prise en charge des soins.

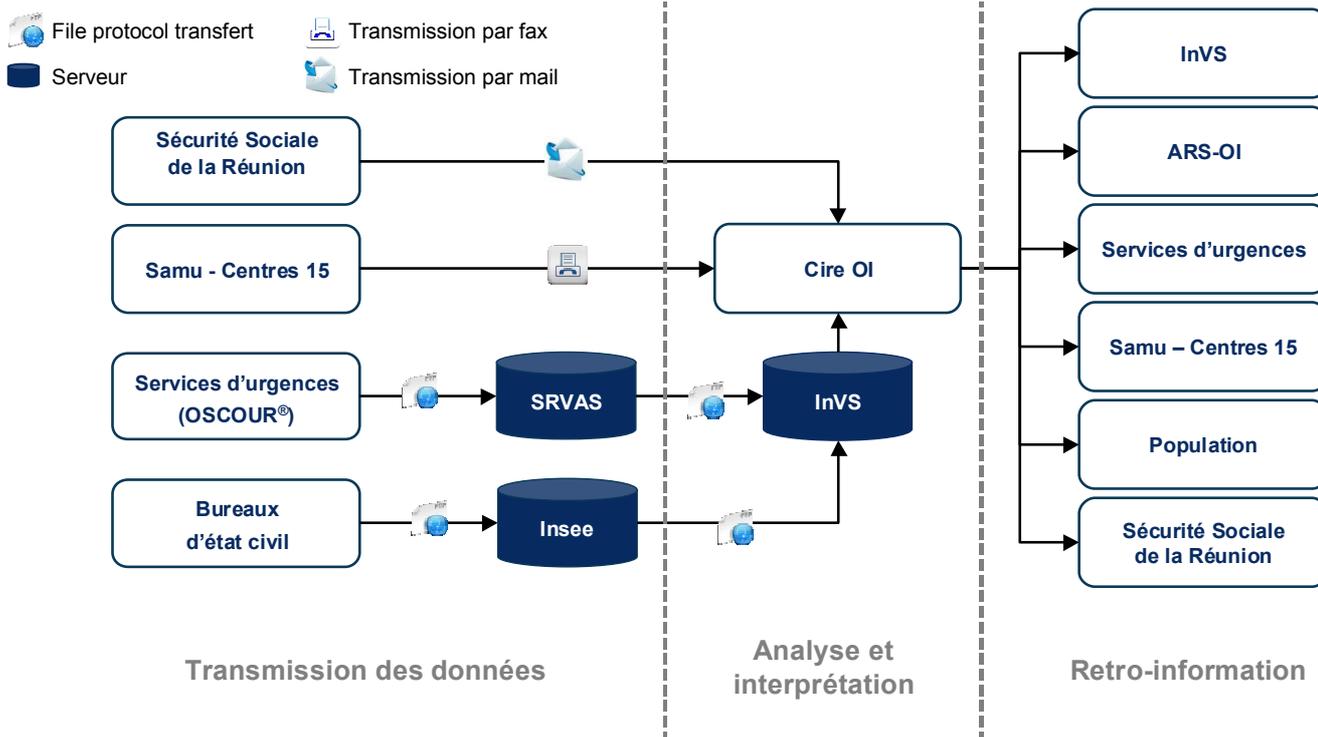
Les données de remboursement sont ensuite anonymisées puis agrégées par la CGSS. Chaque semaine, la CGSS transmet par mail à la Cire OI, un fichier qui recouvre le nombre de consultations et de visites réalisées pour chacune des 24 communes en semaine S-1 et remboursées par l'assurance maladie. Comme ces données sont actualisées selon les flux de remboursements, un coefficient de correction a donc été calculé afin d'estimer le nombre de consultations attendues pour chaque semaine [1].

A la Réunion, l'assurance maladie couvre 94% de la population. Les données transmises à la Cire OI concernent les ressortissants locaux du régime général hors sections locales et les salariés du régime agricole, soit 72% de la population.

L'architecture du système de surveillance syndromique est présentée dans la figure 1.

| Figure 1 |

Architecture du système de surveillance syndromique à la Réunion, 2013



## 2/ ANALYSE DES DONNÉES

Les données issues des différentes sources (services d'urgences, Samu - Centre 15, bureaux d'Etat civil, CGSS) sont intégrées sur une application développée sous Microsoft Access® : OGIV (Outil de Gestion des Indicateurs de la Veille). A partir de requêtes, des indicateurs quantitatifs et qualitatifs sont construits.

### a) Construction des indicateurs

#### Indicateurs quantitatifs

##### Services d'urgences

Nombre quotidien et hebdomadaire de passages sur l'ensemble de l'île et pour chaque service d'urgences :

- toutes causes confondues et par tranches d'âges ;
- selon des regroupements syndromiques définis par un ensemble de diagnostics codés en CIM-10 (Tableau 1).

#### | Tableau 1 |

##### Regroupements syndromiques surveillés par le système de surveillance

- Alcool	- Allergie
- Bronchiolite	- Cardiologie
- Grippe	- Céphalée
- Bronchite aiguë	- Conjonctivite
- Bronchite chronique	- Alcool
- Dyspnée	- Douleur
- Pneumopathie	- Fièvre inexplicite
- Douleur abdominale non spécifique	- Infection ORL
- Douleur abdominale spécifique	- Malaise
- Gastroentérite	- Traumatisme
- Colique néphrétique	- Infection urinaire
- Méningite virale	- Neurologie
- Troubles névrotiques liés à des facteurs de stress et troubles somatoformes	

##### Samu – Centre 15

Nombre quotidien et hebdomadaire :

- d'affaires traitées par le Samu – Centre 15
- d'appels pour grippe
- de sorties SMUR primaires et secondaires

##### CGSS

Nombre hebdomadaire de consultations et de visites réalisées par les médecins généralistes et remboursées par la sécurité sociale sur l'ensemble de l'île et par commune

##### Bureaux d'Etat civil

Nombre hebdomadaire de décès sur l'ensemble de l'île et par commune.

#### Indicateurs qualitatifs

Depuis mars 2012, certains passages dont le diagnostic principal se rapporte à une maladie à déclaration obligatoire ou une maladie à potentiel épidémique font l'objet d'une alerte et déclenchent immédiatement une investigation (Tableau 2).

#### | Tableau 2 |

##### Code diagnostic CIM-10 déclenchant une investigation

- Botulisme	- Infection à méningocoques
- Brucellose	- Listériose
- Charbon	- Maladie de Creutzfeldt-Jakob
- Choléra	- Maladie des légionnaires
- Coqueluche	- Monkeypox
- Dengue	- Paludisme, sans précision
- Fièvre à phlébotome	- Peste
- Fièvre à tiques du Colorado	- Poliomyélite aiguë
- Fièvre de Chikungunya	- Rage
- Fièvre de la vallée du Rift	- Rougeole
- Fièvre due au virus West Nile	- Tétanos
- Fièvre hémorragique	- Tularémie
- Fièvre jaune	- Variole
- Fièvres typhoïde et paratyphoïde	- Rubéole
- Diphtérie	

### b) Méthodes statiques

Pour la détection d'événements inhabituels, la Cire OI a développé l'outil ODESSY (Outil de détection d'évènement sanitaire par la surveillance syndromique) en 2011. Ce dernier s'appuie sur plusieurs méthodes statistiques pour identifier des événements inhabituels.

##### Méthode CUSUM

Afin de détecter précocement tout événement inhabituel ou inattendu, une carte de contrôle de type CUSUM modifiée a été appliquée. Cette méthode développée par le Center for Disease Control des Etats-Unis dans le cadre du programme Early Aberration Reporting System [2] permet trois niveaux de sensibilité (C1-MILD, C2-MEDIUM, et C3-ULTRA) pour autant d'algorithmes : C1-MILD étant le moins sensible et C3-ULTRA le plus sensible. Pour le calcul de l'algorithme C1, la moyenne et l'écart-type sont calculés sur les informations des sept précédents jours. La moyenne et l'écart-type pour le C2 et C3 sont calculés à partir des données des 3 à 9 jours précédents (en ignorant les 2 jours les plus récents). Pour ces trois algorithmes, si la somme cumulée est supérieure à la valeur de décision fixée, une alarme statistique est générée.

### Méthode des limites historiques

Cette méthode consiste à comparer la valeur observée d'une semaine  $s$  de l'année  $n$  comparée à une valeur attendue calculée à partir de la moyenne des valeurs observées de la semaine équivalente, des trois semaines précédentes et des trois semaines suivantes de chaque année de l'historique [3]. Le seuil est défini par la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95% de la valeur attendue. Si la valeur observée dépasse le seuil, une alarme statistique est générée.

### Balayage statistique par permutation spatio-temporel

Le principe de base repose sur une fenêtre de balayage qui parcourt l'espace et/ou le temps [4]. Pour chaque position et dimension de la fenêtre, les nombres de cas observés et attendus sont comptabilisés. Si un excès inhabituel de cas est observé, il est alors notifié. La significativité de ce cluster est ensuite évaluée à partir de tests multiples issus de potentiels clusters dans le temps et l'espace.

L'application de ces méthodes statistiques permet la génération de signaux statistiques.

## c) Interprétation

### Vérification du signal

Lorsqu'un signal statistique est émis, plusieurs paramètres sont étudiés :

- l'amplitude du signal ;
- la répétition du signal dans le temps (plusieurs jours ou semaines) ;
- les effectifs observés et les effectifs attendus ;
- l'analyse descriptive des passages (sexe, âge, heure d'arrivée, commune de résidence, code diagnostic, etc.) ;

- le contexte du signal (événement régional ou international pouvant avoir un impact sanitaire, phénomène sanitaire attendu ou inattendu, etc.) ;
- la mise en perspective des résultats d'autres systèmes de surveillance (laboratoires, réseau de médecins sentinelles etc.) ;
- le ressenti des professionnels de santé.

### Validation du signal

A partir de ces informations, l'épidémiologiste valide ou invalide le signal. Si le signal est validé, une investigation épidémiologique est mise en place. Les résultats de l'investigation permettent ou non de déclencher une alerte sanitaire (Figure 2).

## 3/ RÉTRO-INFORMATION

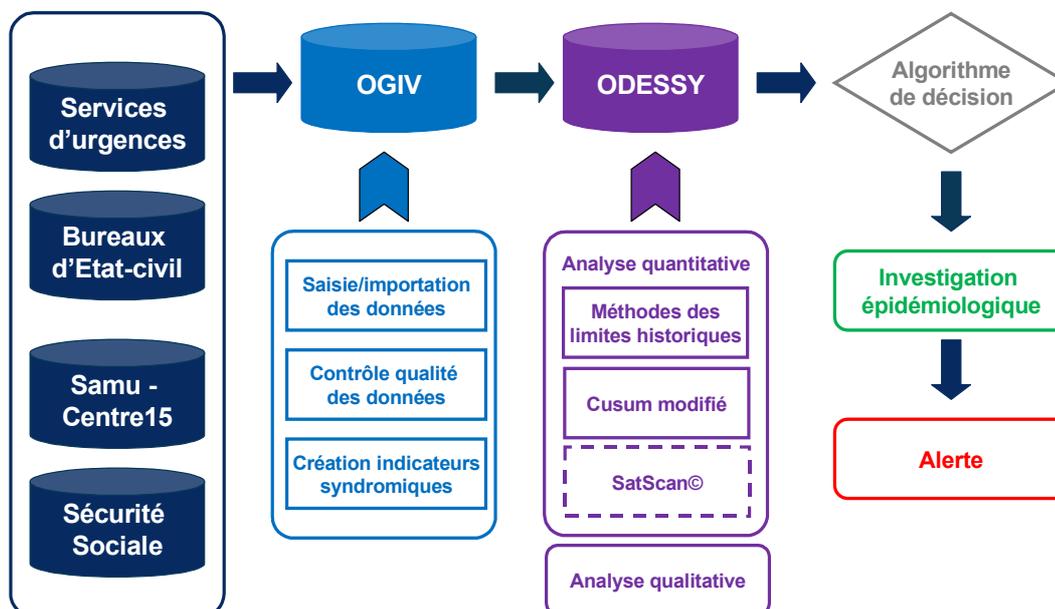
Les informations produites par ce système de surveillance et analysées à la Cire sont diffusées aux partenaires via un bulletin bihebdomadaire ou plus fréquemment en cas de situation sanitaire exceptionnelle.

## REFERENCES

- [1] Baroux N, Ristor B, Ferdinand P, Renault P, Filleul L. [Using French national health insurance data for non-specific monitoring on Reunion Island]. Rev Epidemiol Sante Publique. 2011 Oct;59(5):319-25.
- [2] Hutwagner L, Thompson W, Seeman GM, Treadwell T. The bioterrorism preparedness and response Early Aberration Reporting System (EARS). J Urban Health. 2003 Jun;80(2 Suppl 1):i89-96.
- [3] Stroup DF, Williamson GD, Herndon JL, Karon JM. Detection of aberrations in the occurrence of notifiable diseases surveillance data. Stat Med. 1989 Mar;8(3):323-9; discussion 331-2.
- [4] Kulldorff M, Heffernan R, Hartman J, Assunção R, Mostashari F. A space-time permutation scan statistic for disease outbreak detection. PLoS Med. 2005 Mar;2(3):e59.

| Figure 2 |

Acquisition et analyse des données, système de surveillance syndromique, La Réunion, 2013



# La surveillance syndromique : un outil réactif pour la veille sanitaire ?

P. Vilain<sup>1</sup>, S. Larrieu<sup>1</sup>, E. Brottet<sup>1</sup>, L. Filleul<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cellule de l'InVS en région océan Indien, Saint-Denis, Réunion, France

## 1/ Introduction

La menace du bioterrorisme ainsi que l'émergence ou la réémergence d'agents infectieux ont favorisé, au cours de cette dernière décennie, la recherche de nouveaux outils et de nouvelles sources de données pour la détection précoce d'épidémies. A travers le monde, de nouveaux systèmes de surveillance appelés « syndromiques » ont été développés afin de compléter les systèmes traditionnels existants.

A la Réunion, l'épidémie de chikungunya de 2005-2006 puis la pandémie grippale de 2009 ont conduit la Cellule de l'InVS en région océan Indien (Cire OI) à développer un système de surveillance syndromique régional. Lors de sa mise en place, plusieurs objectifs ont été définis notamment celui de générer des alertes sanitaires en identifiant le plus précocement des phénomènes sanitaires inattendus ou attendus nécessitant une réponse de santé publique adaptée.

L'objectif de ce travail est de montrer, à partir d'exemples survenus à la Réunion au cours de ces trois dernières années, que ce système de surveillance peut être un outil réactif pour la veille sanitaire.

## 2/ Méthode

A la Réunion, le réseau OSCOUR® (Organisation de la Surveillance COordonnée des URgences) repose sur l'activité des six services d'urgences des quatre hôpitaux de l'île. A partir des données des passages aux urgences, deux types d'indicateurs sont construits :

- des indicateurs à visée d'alerte (tout passage dont le diagnostic se rapporte à une maladie à déclaration obligatoire (DO) ou une maladie à potentiel épidémique) ;
- des indicateurs pour la détection de clusters de cas et/ou d'épidémies (nombre de passage selon des regroupements syndromiques).

Des analyses quotidiennes et hebdomadaires sont réalisées. Un algorithme de décision permet la validation du signal sanitaire et la mise en place d'une investigation si nécessaire (Cf. article « La surveillance syndromique à la Réunion : un système de surveillance intégré », page 9).

## 3/ Résultats

### a) Identification de phénomènes sanitaires inattendus

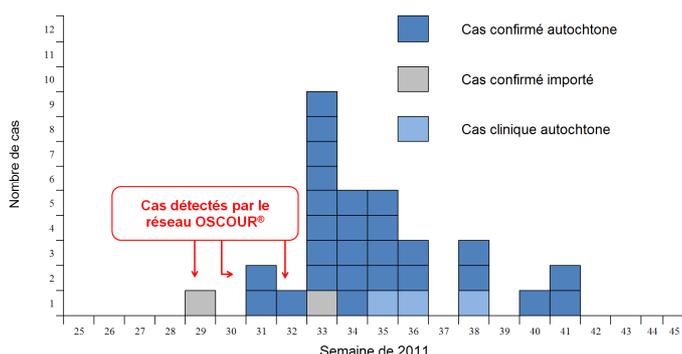
#### Détection de cas autochtones de rougeole

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2008, trois vagues épidémiques successives de rougeole ont touché la France métropolitaine. Au total, plus de 22 000 cas de rougeole ont été déclarés, dont près de 15 000 cas au cours des 10 premiers mois de 2011 [1]. Parallèlement, des flambées épidémiques ont également été observées dans de nombreux pays Européens, conduisant l'Organisation mondiale de la santé (OMS) à alerter l'ensemble des Etats sur la nécessité de la vaccination [2].

Compte tenu des échanges touristiques entre la France métropolitaine et la Réunion et du risque d'introduction de cet agent infectieux sur l'île, la Cire OI a dans un premier temps mis en place une surveillance des passages codés rougeole sur les services d'urgences de l'île via le réseau OSCOUR®. Ce système a permis de détecter le premier cas confirmé importé et deux cas confirmés autochtones (Figure 1) au mois d'août 2011. La détection de ces cas, n'ayant aucun lien direct entre eux mais résidant dans un même secteur du sud de l'île, a ainsi révélé l'installation d'une chaîne de transmission du virus de la rougeole. Dès lors, un dispositif de surveillance renforcée a été mis en place afin de détecter le plus précocement possible la survenue de nouveaux cas et d'être en mesure de suivre au mieux l'évolution de la situation épidémiologique de la maladie. Par ailleurs, des mesures de gestion adaptées à l'évolution de la situation épidémiologique ont été mises en place par la Cellule de veille, d'alerte et de gestion sanitaire (CVAGS) de l'ARS OI tout au long de l'épisode [3].

| Figure 1 |

Courbe épidémique des cas de rougeole, Réunion, 2011

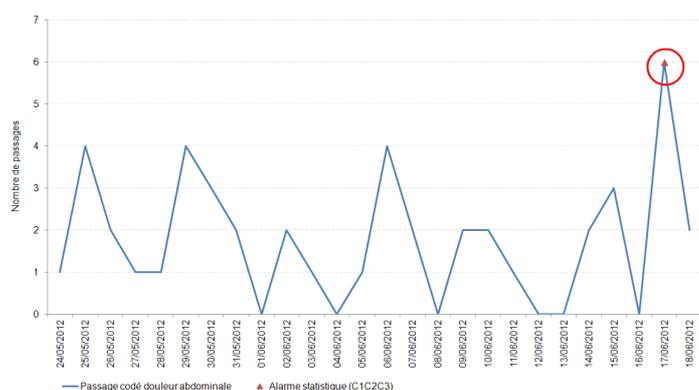


### Détection d'une toxi-infection alimentaire collective

Le 17 juin 2012, le système de surveillance a permis de détecter une augmentation significative des passages pour douleur abdominale sur le service d'urgences du Groupe hospitalier Est Réunion (Figure 2).

#### | Figure 2 |

### Passages pour douleur abdominale aux urgences du Groupe hospitalier Est Réunion, 24 mai au 18 juin 2013



L'analyse descriptive de ces passages a révélé un regroupement spatio-temporel de cas sur la commune de la Plaine des Palmistes (Figure 3). Le service d'urgences a alors été contacté par téléphone. A partir d'un retour au dossier médical, le médecin urgentiste a confirmé une toxi-infection alimentaire familiale. Lors de l'investigation épidémiologique auprès des personnes malades, un dysfonctionnement sur la conservation des aliments consommés a été mis en évidence, nécessitant un rappel sur la manipulation et la conservation des aliments.

#### | Figure 3 |

### Caractéristiques du regroupement spatio-temporel de passages pour douleur abdominale, Saint-Benoît, 17 juin 2012.

Code CIM10	Libelle	Heure d'entrée	Age	Sexe	Code Postal	Commune
R10	DOULEUR ABDO. ET PELVIENNE	2:15	39	F	97431	LA PLAINE DES PALMISTES
R10	DOULEUR ABDO. ET PELVIENNE	2:17	1	F	97431	LA PLAINE DES PALMISTES
R10	DOULEUR ABDO. ET PELVIENNE	2:18	12	F	97431	LA PLAINE DES PALMISTES
R10	DOULEUR ABDO. ET PELVIENNE	2:20	17	M	97431	LA PLAINE DES PALMISTES
R102	DOULEUR PELVIENNE ET PERINEALE	0:15	27	F	97470	SAINT BENOIT
R102	DOULEUR PELVIENNE ET PERINEALE	3:33	17	F	97412	BRAS PANON

### Détection d'un cluster de gastroentérite sur un quartier d'une commune

Le 28 avril 2013, un dépassement de seuil concernant les passages codés « gastroentérite » a été observé sur le service d'urgences pédiatriques du Centre hospitalier universitaire (CHU) - site Sud. L'analyse descriptive (Figure 4) et l'analyse spatio-temporelle ont permis de mettre en évidence un regroupement de cas sur le quartier de la Ravine des Cabris (Saint-Pierre). Pour valider le signal, le service d'urgences pédiatriques a été contacté par téléphone. Les éléments recueillis (notamment l'absence de repas pris en commun) ont permis d'écarter une suspicion de toxi-infection alimentaire collective. Une investigation épidémiologique a donc été menée par téléphone auprès des médecins de la zone qui ont rapporté une augmentation des consultations pour gastroentérite dans leur pa-

tientèle chez les enfants mais également chez les adultes. Dans la plupart des cas, une origine virale avec une transmission intrafamiliale a été suggérée par les cliniciens sans qu'aucune forme sévère n'ait été rencontrée. Les passages aux urgences concernant essentiellement des jeunes enfants (moyenne d'âge de 3 ans), les écoles maternelles du quartier ont été contactées. Parmi elles, une a rapporté une augmentation de l'absence scolaire liée à des gastroentérites. Quelques jours après la détection de cet événement sanitaire, le laboratoire de bactériologie du CHU – site Sud a isolé de l'adénovirus dans les selles d'un enfant ayant consulté aux urgences et résidant à la Ravine des Cabris.

#### | Figure 4 |

### Caractéristiques du regroupement spatial de passages pour gastroentérite, Saint-Pierre, 28 avril 2013.

Code CIM-10	Libelle	Heure d'entrée	Age	Sexe	Code Postal	Commune
A090	GASTROENTERITE COLITE INFECT. NCA/SAI	15:15	4	M	97414	ENTRE DEUX
A090	GASTROENTERITE COLITE INFECT. NCA/SAI	11:30	1	F	97421	LA RIVIERE
A090	GASTROENTERITE COLITE INFECT. NCA/SAI	9:45	8	F	97432	RAVINE DES CABRIS
A090	GASTROENTERITE COLITE INFECT. NCA/SAI	10:41	3	M	97432	RAVINE DES CABRIS
A090	GASTROENTERITE COLITE INFECT. NCA/SAI	18:38	1	F	97432	RAVINE DES CABRIS
A090	GASTROENTERITE COLITE INFECT. NCA/SAI	20:13	5	M	97432	RAVINE DES CABRIS
A090	GASTROENTERITE COLITE INFECT. NCA/SAI	23:45	2	F	99999	

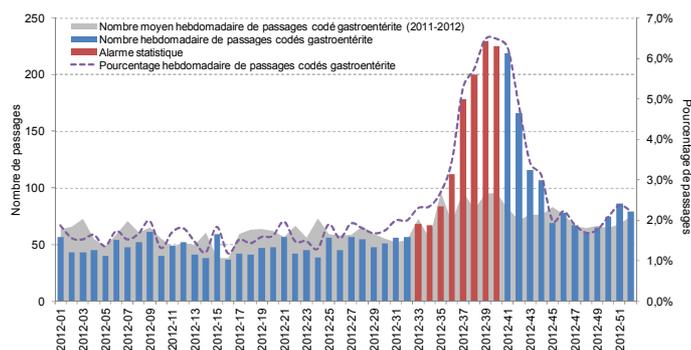
### a) Identification de phénomènes sanitaires attendus

#### Détection de l'épidémie de gastroentérite

A la Réunion, une épidémie de gastroentérite est observée chaque année au cours de l'hiver austral, entre les mois d'août et de novembre. En 2012, plusieurs alarmes consécutives ont été générées par le système de surveillance syndromique dès la semaine 33 (13 au 19 août) (Figure 5) [4]. La recrudescence de gastroentérites observée sur les services d'urgences a rapidement été confirmée par le réseau de médecins sentinelles (Figure 6). Les données du réseau OSCOUR® ont permis de caractériser la population touchée : essentiellement les enfants de 5 ans et moins. En effet, sur la période épidémique (du 13 août au 1er novembre 2012), 73% des passages aux urgences pour gastroentérite concernaient les enfants de cette tranche d'âge. Cette épidémie s'est également accompagnée d'une augmentation des passages aux urgences pour déshydratation, indicateur permettant d'apprécier la sévérité de l'épidémie.

#### | Figure 5 |

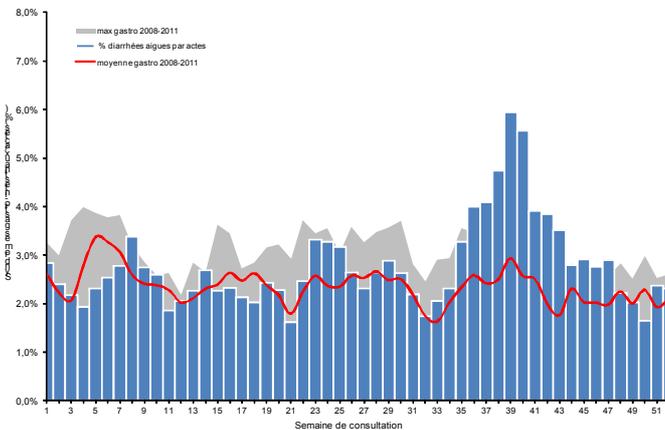
### Nombre hebdomadaire de passages codés gastroentérite dans les services d'urgences de la Réunion, 1<sup>er</sup> janvier – 31 décembre 2012



Le pic épidémique a été atteint en semaine 39 (dernière semaine de septembre). Au cours de cette semaine, plus de 220 passages aux urgences pour gastroentérite ont été comptabilisés, représentant plus de 7% de la fréquentation totale. La surveillance virologique a rapidement mis en évidence une circulation de rotavirus. Le génotypage réalisé sur cinq prélèvements a révélé la circulation du rotavirus à génotype G12 qui n'avait pas encore été identifié à la Réunion. Dès le début de l'épidémie, un point épidémiologique hebdomadaire a été diffusé à l'ensemble des professionnels de santé participant à la surveillance, aux autorités sanitaires, ainsi qu'aux médias. Ce point épidémiologique incluait systématiquement les recommandations adéquates préconisées par l'Agence de Santé océan Indien (ARS OI) telles que l'hygiène des mains, l'hygiène des surfaces, l'utilisation de solutés de réhydratation orale, etc.

### | Figure 6 |

**Pourcentage hebdomadaire des consultations pour diarrhées aiguës rapporté par le réseau de médecins sentinelles de la Réunion 1<sup>er</sup> janvier – 31 décembre 2012**

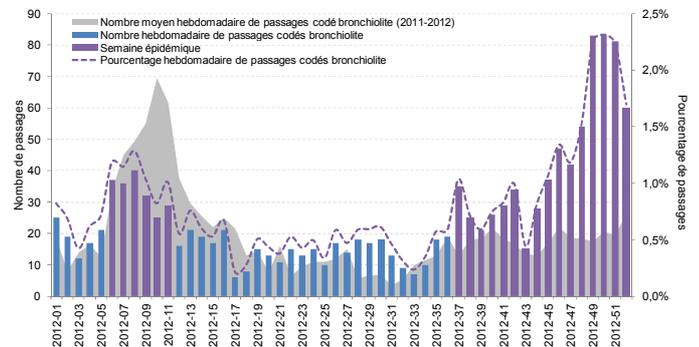


#### Détection et suivi de l'épidémie de bronchiolite à la Réunion

L'année 2012 a été marquée par deux épidémies de bronchiolite. La première recrudescence a été détectée par le système OSCOUR® en semaine 6 (6 au 11 février 2012) et la deuxième en semaine 37 (10 au 16 septembre 2012). Les données des laboratoires hospitaliers ont permis de confirmer ces épidémies avec la mise en évidence d'une circulation de virus respiratoire syncytial (VRS). La figure 7 présente le nombre hebdomadaire de passages codés bronchiolite et les semaines épidémiques. Lors de ces épidémies, plusieurs points épidémiologiques incluant des recommandations ont été adressés aux professionnels de santé et à la population.

### | Figure 7 |

**Nombre hebdomadaire de passages codés bronchiolite et semaines épidémiques dans les services d'urgences de la Réunion, 1<sup>er</sup> janvier – 31 décembre 2012**



Malgré l'amélioration de la culture du signalement, le dispositif de veille sanitaire basé sur des systèmes de surveillance spécifiques restait insuffisant pour la détection précoce d'événements sanitaires inhabituels et/ou non massifs. C'est donc dans l'objectif de le compléter que le système de surveillance non spécifique OSCOUR® a été développé à la Réunion. Depuis sa mise en place, il a démontré à plusieurs reprises sa pertinence dans l'identification de signaux sanitaires donnant lieu à des alertes et à la mise en place de mesures de contrôle immédiates. Il a ainsi réussi à se positionner au centre du dispositif de réponse aux alertes comme un outil réactif. De plus, il a permis à la Cire de développer des liens avec les services hospitaliers participants.

### 4/ Remerciements

Nous tenons à remercier tous les médecins des services d'urgences des hôpitaux de la Réunion, les médecins du réseau sentinelles, les biologistes des laboratoires publics et privés.

### Références

- [1] Institut de veille sanitaire. Epidémie de rougeole en France. Actualisation des données au 12 août 2013. <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Rougeole/Points-d-actualites>
- [2] Organisation mondiale de la santé. Augmentation de la transmission et des flambées de rougeole en Europe, 2011. Relevé épidémiologique hebdomadaire n° 49, décembre 2011. <http://www.who.int/wer/2011/wer8649.pdf>
- [3] Larrieu S, Domonte F, Balleydier E *et al.* Ré-émergence de la rougeole à la Réunion, août-octobre 2011. BVS océan Indien n°11, décembre 2011:8-12.
- [4] Caillère N, Vilain P, Brottet E, Kaplon J, Ambert-Balay K, Polycarpe D, Filleul L. A major outbreak of gastroenteritis in Réunion Island in 2012: first identification of G12 rotavirus on the Island. Euro Surveill. 2013 May 9;18(19):20476. <http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V18N19/art20476.pdf>

### 4/ Conclusion

# Intérêt de la surveillance syndromique pour l'estimation d'impact sanitaire : exemple du cyclone Dumile à la Réunion, janvier 2013

N Caillère<sup>1</sup>, JL Solet<sup>1</sup>, P Vilain<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cellule de l'InVS océan Indien, Institut de veille sanitaire, Saint-Denis, Réunion, France

## 1/ CONTEXTE

Chaque année, environ 80 tempêtes ou cyclones tropicaux se forment sur les eaux tropicales du globe. Ces phénomènes météorologiques figurent parmi les phénomènes naturels les plus dévastateurs, représentant, tous événements confondus (y compris non météorologiques, tels que les tremblements de terre), environ 20% de la mortalité et des dégâts causés chaque année à travers le monde [1]. Leur potentiel de destruction lié aux vents violents, aux pluies diluviennes ou aux phénomènes qui les accompagnent (marées de tempête, inondations, glissements de terrain) est fonction de leur intensité, de leur structure et de leur durée. Chaque année, les cyclones tropicaux font des milliers de victimes et sont la cause de dommages considérables. Les météores les plus marquants ont ainsi imprimé leur nom dans la mémoire collective : les noms de Katrina (2005) ou de Nargis (2008) sont désormais indéfectiblement attachés au traumatisme laissé par leur passage dans la zone de la Nouvelle-Orléans ou en Birmanie.

La zone Sud-ouest de l'océan Indien n'est pas épargnée par ce phénomène climatique. Sur l'île de la Réunion, la menace cyclonique s'étend de décembre à avril, avec un maximum de risque sur les trois mois d'été austral, entre janvier et mars. Dans ce contexte, la Préfecture de la Réunion a établi un plan ORSEC « cyclones » comprenant un volet sanitaire, qui a vocation à informer les personnels de l'Agence de Santé océan Indien (ARS-OI) et ses partenaires sur les mesures à prévoir et à mettre en œuvre en cas de survenue de cyclone [2]. Ce plan présente notamment un volet sur la mise en place d'une surveillance des événements sanitaires potentiellement liés aux effets dus aux cyclones.

Cette surveillance épidémiologique est ainsi organisée dès l'annonce du cyclone avec pour objectif principal l'aide à la décision. En effet, les autorités sanitaires et les responsables administratifs doivent disposer très rapidement d'informations fiables sur l'impact sanitaire vis-à-vis de la population exposée. Les systèmes de surveillance doivent donc être suffisamment flexibles et réactifs pour quantifier rapidement l'impact sanitaire du cyclone et détecter précocement un phénomène de santé. Or les méthodes traditionnelles de surveillance sanitaire comme le dispositif des maladies à déclaration obligatoire ne présentent pas ces caractéristiques de réactivité dans la phase immédiate post-cyclonique. Ainsi le développement de systèmes syndromiques reposant sur la transmission en temps

quasi réel des données informatisées à partir des services d'urgences ou du Samu – Centre 15 peut être une réponse adaptée pour l'évaluation rapide de l'impact sanitaire d'un cyclone [3].

## 2/ ALERTE

Le premier cyclone de la saison 2012-2013 dans la zone Sud-ouest de l'océan Indien, baptisé Dumile, est survenu au début du mois de janvier 2013, passant au plus près de la Réunion le 3 janvier 2013, à une distance d'environ 100 kilomètres à l'Ouest de l'île. La pré-alerte cyclonique a été déclenchée par le Préfet de la Réunion le lundi 31 décembre 2012 à 16h. Elle concernait l'ensemble de l'île. L'alerte orange a été annoncée le mercredi 2 janvier 2013 à 10h, et l'alerte rouge a été déclenchée le jeudi 3 janvier à 10h. La phase de sauvegarde a débuté le 3 janvier à 20h.

Parallèlement à ces phases d'alertes cycloniques, une vigilance « forte houle » a été émise à partir du 2 janvier à 19h. L'île était également placée sous vigilance « vents forts » le 3 janvier de 0h à 10h et sous vigilance « fortes pluies » le même jour de 7h à 10h, puis du 3 janvier à 20h au vendredi 4 janvier à 7h.

Ce cyclone n'a pas été très violent en comparaison à d'autres cyclones survenus à la Réunion au cours des dernières décennies. Toutefois, des rafales de vent supérieures à 100 km/h ont été ressenties sur la quasi totalité de l'île. Certaines ont atteint 137 km/h au Port, 162 km/h à la Plaine des Cafres et 180 km/h au Piton Maïdo. Une houle cyclonique de secteur Nord a touché les côtes Est, Nord et Ouest de l'île les 2 et 3 janvier avec une hauteur de 5 à 6 mètres et des vagues maximales à 10 mètres. Ce cyclone a eu des conséquences importantes sur les réseaux d'eau et d'électricité. Au cours de la journée du 3 janvier, 80 000 foyers ont été privés d'électricité suite à des ruptures de câbles dues à des chutes d'arbres, à la force du vent et à la pluie. Par ailleurs dans la soirée du 3 janvier, on comptait environ 105 000 foyers privés d'eau ou alimentés par une eau de qualité dégradée, sur un total de 305 600 abonnés. Plusieurs radiers ont été emportés (Rivière Saint-Etienne, Ouaki), ce qui a entraîné des difficultés de circulation les jours suivants.

Une surveillance syndromique a donc été mise en place par la Cellule de l'InVS en région océan Indien (Cire OI) afin d'estimer l'impact sanitaire suite au passage du cyclone Dumile à la Réunion.

### 3/ MATÉRIELS ET MÉTHODE

A partir des différentes sources d'informations issues des services publics (Préfecture, Services de l'ARS-OI etc.) et d'une revue de la bibliographie sur les conséquences sanitaires liées aux phénomènes cycloniques, plusieurs risques sanitaires potentiels ont été identifiés.

#### Risques immédiats

- Augmentation des traumatismes et des accidents lors du passage du cyclone ou post cyclonique (dus aux travaux de nettoyage et de réparation)
- Augmentation des décès directement ou indirectement liés au passage du cyclone
- Décompensations cardiorespiratoires aiguës de patients atteints de pathologies chroniques sous jacentes (insuffisance cardiaque, asthme, BPCO, etc.) liées directement au stress occasionné par le cyclone ou aux difficultés de recours possible au système de soins.

#### Risques à court-terme

- Epidémies de gastro-entérites aiguës pouvant survenir dans les zones privées d'eau potable (par rupture de l'alimentation ou suite à la dégradation de la qualité de l'eau distribuée)
- Toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) familiales ou communautaires suite à la consommation d'aliments mal conservés (ruptures de la chaîne du froid, etc.)
- Sur-incidence des infections respiratoires aiguës (rencontrées après des périodes d'inondations même en milieu tropical)
- Recrudescence des maladies vectorielles comme la leptospirose (recrudescence de cas suite à la pullulation des rats et autres rongeurs du fait de l'augmentation du volume des déchets) ou d'arboviroses (suite à la mise en eau de nombreux gîtes larvaires naturels et artificiels qui peut faciliter la ponte des moustiques adultes dans les jours suivants le cyclone, conditions favorables à une augmentation des densités vectorielles une à deux semaines après).

Par ailleurs, l'expérience passée a montré que les coupures d'électricité peuvent conduire à une utilisation plus importante de groupes électrogènes. Leur mésusage ou l'utilisation d'appareils défectueux peut être à l'origine d'intoxications par le monoxyde de carbone.

Dans ce contexte, à partir des données des services d'urgences participant au réseau OSCOUR® (Organisation de la Surveillance Coordonnée des Urgences), des données du Samu – Centre 15 et de la Caisse Générale de la Sécurité Sociale (CGSS) de la Réunion, plusieurs indicateurs ont été suivis :

- Nombre quotidien de passages toutes causes confondues dans les services d'urgences ;
- Nombre quotidien d'affaires traitées par le Samu – Centre 15 ;
- Nombre hebdomadaire de consultations réalisées par les médecins généralistes de l'île et remboursées par la CGSS ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « gastroentérite » (codes CIM-10 : A08-09) ;

- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « traumatisme/accident » (codes CIM-10 : S00-99, T00-79, V01-99, W00-19, X90-99, Y01-34) ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « intoxication au monoxyde carbone » (codes CIM-10 : T58) ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « pneumopathie » (codes CIM-10 : J12-18, J69, J80, J84) ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « décompensation cardiaque » (codes CIM-10 : I50, J81) ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « leptospirose » (codes CIM-10 : A27) ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « arbovirose » (codes CIM-10 : A90-92) ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « tétanos » (codes CIM-10 : A33-35) ;
- Nombre quotidien et hebdomadaire de passages codés « intoxication au monoxyde de carbone » (codes CIM-10 : T58).

Le 2 janvier 2013, les services d'urgences des différents hôpitaux de l'île ont été sollicités par la Cire OI afin de coder en diagnostic associé les passages directement ou indirectement liés au cyclone (code CIM-10 « X37 ») dès le passage en alerte orange.

Une analyse globale de la mortalité a été réalisée à partir des données des bureaux d'état civil informatisés de la Réunion (soit 20 communes) et des certificats de décès reçus à l'ARS OI.

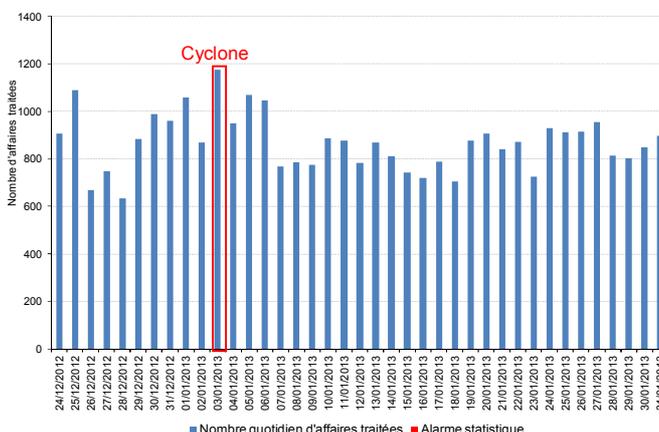
### 4/ RÉSULTATS

#### Estimation de l'impact immédiat

L'analyse globale de la mortalité basée sur les données des bureaux d'état civils n'a pas montré de surmortalité per et post cyclonique. L'examen des certificats de décès reçu à l'ARS OI a permis d'identifier deux décès indirectement liés au passage du cyclone : un décès par électrocution et un décès par brûlure.

| Figure 1 |

Nombre quotidien d'affaires traitées par le Samu – Centre 15, 24 décembre 2012 au 31 janvier 2013, Saint-Denis, La Réunion



Aucun dépassement de seuil n'a été observé sur les données du Samu – Centre 15. Toutefois, le 3 janvier 2013, 1 176 affaires ont été enregistrées et parmi elles 12% (n=142) étaient directement ou indirectement associées au cyclone Dumile.

Le système de surveillance n'a pas détecté d'augmentation significative du nombre de passages dans les services d'urgences de la Réunion dans les jours qui ont suivi le passage du cyclone Dumile. Néanmoins, sur la période du 2 au 4 janvier, 23 passages étaient directement ou indirectement liés au cyclone (passage codé « X37 » en diagnostic associé) représentant 1,7% du total des passages (n=1 323) et 8 passages en diagnostic principal. Le tableau 1 présente l'étiologie des passages associés au cyclone Dumile. La majorité des passages codés X37 en diagnostic associé était des traumatismes de type plaies, fractures ou luxations.

### | Tableau 1 |

#### Diagnostic principal des passages codés « X37 » en diagnostic associé dans les services d'urgences, 2 au 4 janvier 2013, La Réunion

Diagnostic principal codés X37 en diagnostic associé	Nombre
Anxiété généralisée	1
Autres difficultés liées à l'environnement social	2
Chute de plain-pied résultant de glissade, faux-pas et trébuchement, au domicile	1
Contusion de la hanche	1
Contusion du thorax	1
Fracture fermée d'une vertèbre dorsale	1
Fracture ouverte du gros orteil	1
Insuffisance rénale chronique, sans précision	1
Luxation de l'articulation de l'épaule	3
Malaise et fatigue	1
Nausées et vomissements	1
Pas de diagnostic principal	1
Plaie ouverte de(s) doigt(s) avec lésion de l'ongle	1
Plaie ouverte du cuir chevelu	2
Plaies ouvertes multiples du poignet et de la main	1
Solitude	1
Sujet inquiet de son état de santé (sans diagnostic)	1
Troubles mentaux et du comportement liés à une intoxication alcoolique aiguë	2
<b>Total</b>	<b>23</b>

Par ailleurs, le 4 janvier 2013, une augmentation inhabituelle des passages pour traumatisme a été observée sur les urgences du Centre hospitalier Gabriel Martin de Saint-Paul (Figure 2).

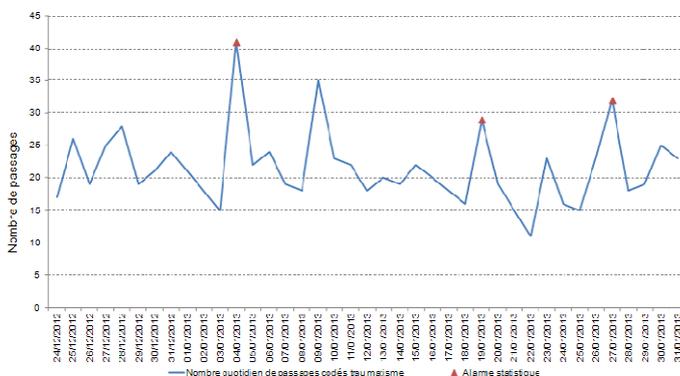
En effet, sur 41 passages observés, 7 étaient associés au cyclone Dumile. Les diagnostics retrouvés étaient 3 plaies ouvertes (poignets, doigts et cuir chevelu), 2 contusions (thorax et hanche), 1 luxation de l'épaule, 1 chute à domicile. Aucune augmentation significative de la fréquentation pour traumatisme n'a été observée dans les autres services d'urgences de l'île.

Dans les jours qui ont suivi le cyclone Dumile, le système de surveillance syndromique n'a pas notifié de recrudescence des passages pour décompensation cardiorespiratoire.

#### Estimation de l'impact à court-terme

### | Figure 2 |

Nombre quotidien de passages codés traumatisme, 24 décembre 2012 au 31 janvier 2013, service d'urgences du Centre hospitalier Gabriel Martin, Saint-Paul, La Réunion



Le 7 janvier 2013, un médecin urgentiste du Centre hospitalier universitaire de Saint-Denis signale à la Cire OI une recrudescence de passages pour pneumopathie. Le signal a rapidement été validé par le système de surveillance (Figure 3). L'analyse descriptive des données a permis de caractériser la population touchée. Ces passages concernaient essentiellement des personnes âgées (moyenne d'âge 84 ans [77-93]) qui ont toutes été hospitalisées. Suite à ce signalement, les médecins du réseau sentinelle de la zone ont été contactés afin de vérifier si une augmentation de cette pathologie était observée en médecine libérale. Aucune augmentation inhabituelle n'a été rapportée concernant les consultations pour affection respiratoire aiguë.

### | Figure 1 |

Nombre quotidien de passages codés pneumopathies, 7 janvier 2013, service d'urgences adultes du Centre hospitalier universitaire, Saint-Denis, La Réunion

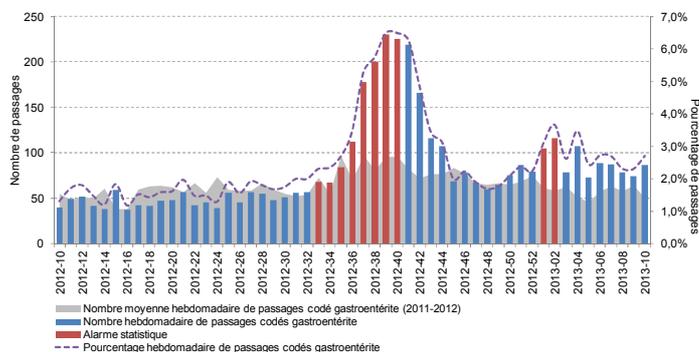
Syndrome	Valeur observée	Carte de contrôle				
		Valeur attendue C1	C1	Valeur attendue C2 C3	C2	C3
<b>RESPIRATOIRE</b>						
Asthme	0	1	OK	1	OK	OK
Bronchiolite	0	0	OK	0	OK	OK
Grippe	0	0	OK	0	OK	OK
Bronchite aiguë	1	1	OK	1	OK	OK
Bronchite chronique	0	1	OK	0	OK	OK
Dyspnée	0	1	OK	1	OK	OK
Pneumopathie	7	2	Alarme	1	Alarme	Alarme

Le système de surveillance syndromique n'a identifié aucun cas de tétanos ou d'intoxication au monoxyde de carbone et aucune recrudescence des cas de leptospirose.

Néanmoins, une augmentation significative du nombre total de passages aux urgences pour gastro-entérites sur l'île a été observée au cours des deux premières semaines de 2013, c'est-à-dire pendant la semaine du passage du cyclone et lors de la semaine suivante (Figure 4). Les données du réseau de médecins sentinelles n'ont pas permis de confirmer cette tendance.

## | Figure 4 |

### Nombre hebdomadaire de passages aux urgences pour gastroentérites, services d'urgences de la Réunion, 3 décembre 2012 au 10 février 2013



L'analyse des données de consultations réalisées par les médecins généralistes de l'île et remboursées par la CGSS n'a pas montré d'augmentation particulière suite au passage du cyclone.

## 5/ DISCUSSION - CONCLUSION

De part sa réactivité et sa flexibilité, le système de surveillance syndromique a démontré sa pertinence dans la surveillance épidémiologique post catastrophe naturelle en fournissant rapidement des indicateurs aux décideurs de santé publique. C'est la première fois qu'un tel système est utilisé pour évaluer l'impact sanitaire lié au passage d'un cyclone à la Réunion.

L'analyse des différents indicateurs a permis de montrer un impact sanitaire modéré du cyclone sur la population réunionnaise. Cet impact s'est caractérisé par une légère recrudescence des passages aux urgences pour traumatismes dans l'ouest de l'île et par une légère augmentation des passages pour infections respiratoires. Par ailleurs, une hausse de l'activité médicale pour gastroentérite a été observée pendant deux semaines suite au passage du phénomène. Néanmoins, il est nécessaire d'interpréter ces résultats avec prudence car d'autres facteurs n'ont peut-être pas été identifiés.

Suite à cet événement, un retour d'expérience a permis de mettre en évidence certaines limites concernant le système de surveillance comme par exemple l'impossibilité de caractériser de façon prospective les appels au Samu - Centre 15 liés au cyclone. L'intégration des données individuelles du Samu Centre 15 dans le système, prévue fin 2013, devrait permettre d'exploiter plus en détail cette source de données, notamment par l'analyse des motifs d'appels et des diagnostics. Lors du passage en alerte orange, il a été demandé aux urgentistes de coder X37 en diagnostic associé tout passage lié au cyclone sans qu'une définition précise de la notion de « passage lié au cyclone » ne leur soit apportée. Cette ambiguïté a entraîné pour certains médecins urgentistes des difficultés de codage. En effet, pour seulement deux services d'urgences sur six, un codage X37 a été retrouvé ; ce qui a pour conséquence une probable sous estimation de l'impact sanitaire décrit dans cet article. Pour améliorer l'exhaustivité de ce codage, des rencontres et des échanges avec les médecins urgentistes seront organisés avant le début de la prochaine saison cyclonique.

L'augmentation des passages pour gastroentérite observée sur deux des services d'urgences et non confirmée par le réseau de médecins sentinelles suggère un phénomène sanitaire localisé dans un contexte de dégradation de la qualité de l'eau.

Une réflexion sur la mise en place d'un outil d'analyse spatio-temporelle prospectif (SaTScan®) appliqué aux données du réseau OSCOUR® est actuellement envisagée. En effet, cet outil s'est déjà révélé pertinent, en permettant notamment de détecter rétrospectivement des clusters de méningite virale sur l'île.

En conclusion, la surveillance syndromique a démontré tout son intérêt dans l'évaluation de l'impact sanitaire d'un phénomène climatique. Cette surveillance mise en place dans le cadre du cyclone Dumile pourra être reproduite en cas de survenue de futurs événements météorologiques d'une telle ampleur.

## 6/ REMERCIEMENTS

Nous remercions Météo France, la Direction de la Veille et la Sécurité Sanitaire et le Service Santé Environnement de l'Agence de Santé océan Indien, ainsi que le Samu - Centre 15 de la Réunion, le service départemental d'incendie et de secours de la Réunion, les services d'urgences de la Réunion, les laboratoires d'analyses de biologie médicale de la Réunion, les médecins sentinelles de la Réunion et la Caisse Générale de Sécurité Sociale de la Réunion.

## RÉFÉRENCES

- [1] Qu'est ce qu'un CMRS/Cyclones tropicaux ? [Internet]. Météo France [consulté le 22 juillet 2013]. Disponible à partir de l'URL : [http://www.meteo.fr/temps/domtom/La\\_Reunion/webcmrs9\\_0/francais/cmrs/generalites.html](http://www.meteo.fr/temps/domtom/La_Reunion/webcmrs9_0/francais/cmrs/generalites.html)
- [2] Agence de santé océan Indien. Volet sanitaire du plan cyclone. Période cyclonique du 15 novembre 2012 au 15 avril 2013 [Internet]. Saint-Denis : Agence de santé océan Indien; 2012. 24p. [consulté le 22 juillet 2013]. Disponible à partir de l'URL : [http://www.ars.ocean-indien.sante.fr/Volet-sanitaire-du-Plan-Cyclo\\_153228\\_0.html](http://www.ars.ocean-indien.sante.fr/Volet-sanitaire-du-Plan-Cyclo_153228_0.html)
- [3] Hope K, Merritt T, Eastwood K, Main K, Durrheim DN, Muscatello D, Todd K, Zheng W. The public health value of emergency department syndromic surveillance following a natural disaster. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2008 Mar;32(1):92-4.

# Validation d'un signalement de méningite virale dans l'ouest de la Réunion

P. Vilain<sup>1</sup>, S Ernould<sup>2</sup>, N Caillère<sup>1</sup>, S Larrieu<sup>1</sup>, O Belmonte<sup>3</sup>, K Mouglin Damour<sup>2</sup>, L Filleul<sup>1</sup>

1/ Cellule de l'InVS en région océan Indien, Saint-Denis, La Réunion, France

2/ Centre hospitalier Gabriel Martin, Saint-Paul, La Réunion, France

3/ Centre hospitalier universitaire, site Nord, Saint-Denis, La Réunion, France

## 1/ CONTEXTE INTERNATIONAL

Les virus représentent la principale cause des méningites aseptiques bien qu'il soit difficile aujourd'hui d'avancer des données épidémiologiques précises en l'absence d'un système de déclaration obligatoire et compte tenu du caractère généralement bénin de cette pathologie. Le tableau clinique de méningite virale est caractérisé par l'apparition brutale d'un syndrome fébrile accompagné de signes et de symptômes d'atteinte méningée. L'évolution est le plus souvent favorable avec une guérison généralement complète. Le diagnostic repose sur la ponction lombaire avec un liquide céphalo-rachidien (LCR) clair, stérile, normoglycorachique, une pléiocytose lymphocytaire et un examen bactériologique (par examen direct ou culture) négatif.

Les méningites virales surviennent à l'échelle mondiale sous forme sporadique ou épidémique. En dehors des épidémies, leur incidence est rarement connue. Des variations saisonnières peuvent être observées et dépendent essentiellement de l'agent causal. Les entérovirus sont la cause la plus fréquente d'épidémies, qui surviennent généralement à la fin de l'été ou au début de l'hiver dans les zones tempérées, et toute l'année dans les zones tropicales et subtropicales [1]. En période épidémique, les virus ouïliens peuvent être responsables de 10 à 30% des cas de méningites dans les populations non immunisées [2]. Les flavivirus peuvent provoquer des épidémies dans des conditions particulièrement favorables, telles qu'une recrudescence d'activité du vecteur [3]. Les virus Herpès simplex représentent l'étiologie la plus fréquente dans les cas de méningites virales sporadiques de l'adolescent et de l'adulte [4]. D'autres virus comme le virus d'immunodéficience humaine (VIH), le virus de la chorioméningite lymphocytaire (VCLM), le cytomégalo-virus (CMV), le virus de la varicelle – zona (VZV) [5] peuvent également être responsables de cas sporadiques.

En France, une recrudescence des passages aux urgences pour méningites virales est observée chaque année dès le mois de mai, mais le plus souvent en juin et juillet, coïncidant avec la circulation d'entérovirus [6].

Le mercredi 18 janvier 2011, un médecin du service de pédiatrie du Centre hospitalier Gabriel Martin (CHGM) signale à la cellule de veille et d'alerte et de gestion sanitaire (CVAGS) de l'Agence de santé océan Indien (ARS-OI), la survenue d'un nombre anormale-

ment élevé d'hospitalisations pour méningite virale au cours de la période du 15 novembre 2011 au 15 janvier 2012. La CVAGS transmet le signalement à la Cire océan Indien (Cire OI) afin de valider le signal sanitaire grâce aux indicateurs d'activité hospitalière surveillés en routine et de mettre en place une investigation épidémiologique si nécessaire.

## 2/ MATÉRIEL ET METHODE

### a) Validation du signal

Pour valider le signal, la Cire OI s'est appuyée sur les données du réseau OSCOUR® (Organisation de la Surveillance COordonnée des Urgences). A la Réunion, les quatre établissements hospitaliers contribuent à ce réseau de surveillance, soit au total six services d'urgences (quatre adultes et deux pédiatriques). Le recueil de données repose sur l'extraction directe d'informations anonymisées, issues du dossier médical informatisé du patient constitué lors de son passage aux urgences. Sont ainsi collectées des variables sociodémographiques (âge, sexe, code postal de résidence), médicales (diagnostic codé selon la classification internationale de maladie 10<sup>ème</sup> version, score de gravité CCMU, motif de recours...) et de trajectoire hospitalière (orientation, transfert, mode d'arrivée aux urgences...). Chaque matin, les données sont envoyées automatiquement du service d'urgence à l'InVS par le biais d'un serveur régional. Ces données sont analysées quotidiennement par un épidémiologiste de la Cire.

Une extraction des données a été réalisée sur la période du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 22 janvier 2012.

Pour la construction du regroupement syndromique « méningites virales », ont été retenus les codes CIM-10 suivants en diagnostic principal ou associé :

- Encéphalite virale transmise par des moustiques : A83 (+subdivisions) ;
- Encéphalite virale transmise par des tiques : A84 (+subdivisions) ;
- Autres encéphalites virales, non classées ailleurs : A85 (+subdivisions) ;
- Encéphalite virale, sans précision : A86 (+subdivisions) ;
- Méningite virale : A87 (+subdivisions) ;
- Autres infections virales du système nerveux central, non classées ailleurs : A88 (+subdivisions) ;

- Infection virale du système nerveux central, sans précision : A89 (+subdivisions).

Deux indicateurs ont ainsi été construits :

- Nombre de passages quotidien et hebdomadaire pour méningite virale sur l'ensemble des services d'urgences hospitaliers de l'île ;
- Nombre de passages quotidien et hebdomadaire pour méningite virale le service d'urgences du CHGM.

Une analyse spatio-temporelle a été réalisée à l'aide du logiciel Satscan© afin d'identifier la période épidémique et d'éventuels regroupements de cas dans le temps et/ou dans l'espace.

## b) Investigation épidémiologique

Dans le cadre de l'autorisation n°341194 v42 de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (Cnil), la Cire OI a sollicité le service de pédiatrie du CHGM afin d'obtenir la liste des enfants hospitalisés pour méningite virale sur la période du 15 novembre 2011 au 15 janvier 2012. Un questionnaire standardisé a été administré aux parents des enfants hospitalisés afin de décrire la population touchée et d'émettre des hypothèses sur l'origine de la contamination.

## c) Investigation microbiologique

Les laboratoires d'analyses microbiologiques des sites Nord et Sud du Centre hospitalier universitaire (CHU) de la Réunion ont été sollicités sur le nombre de recherches et isolements viraux dans le LCR de patients hospitalisés pour suspicion de méningite virale (en particulier Entérovirus et Herpès simplex virus) sur la période de novembre 2011 à janvier 2012.

## 3/ RÉSULTATS

### a) Validation du signal

L'analyse temporelle a permis de détecter une augmentation anormale ( $p > 0,001$ ) des passages codés méningite virale en diagnostic principal ou associé sur l'ensemble des services d'urgences de l'île de la semaine 46 de 2011 à la semaine 3 de 2012 (soit du 11 novembre 2011 au 22 janvier 2012) (figure 1). Au total, sur la période épidémique, 18 passages pour méningite virale ont été enregistrés sur les urgences du CHGM dont 13 concernaient des enfants âgés de moins de 15 ans. Parmi eux la moyenne d'âge était de 6 ans [2 – 10] et le sexe ratio H/F de 1,6.

L'analyse spatio-temporelle a permis d'identifier un cluster sur les communes de la Possession, du Port et de Saint-Paul ( $p < 0,005$ ) de la semaine 48 de 2011 à la semaine 2 de 2012.

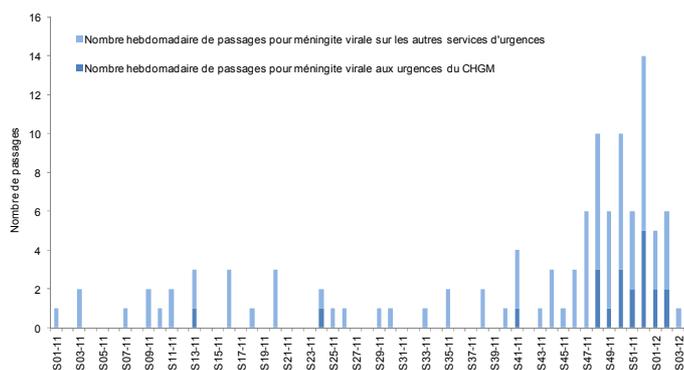
### b) Investigation épidémiologique

Au total, sur la période du 11 novembre 2011 au 15 janvier 2012, 17 enfants ont été hospitalisés dans le service de pédiatrie du CHGM pour méningite virale. Le médecin pédiatre à l'origine du signalement n'a rapporté aucune forme sévère chez ces enfants. La moyenne d'âge des patients était de 6 ans [1 – 14] et le sexe ratio 1,4. Pour 13 enfants hospitalisés, les parents ont pu être interrogés. Parmi eux, six ont rapporté la présence d'une personne ma-

lade dans l'entourage (école, famille, voisinage) peu avant l'apparition de signes cliniques chez leur enfant. Aucun lien épidémiologique (même lieu fréquenté, contact) n'a pu être mis en évidence

## | Figure 1 |

**Figure 2. Nombre hebdomadaire de passages codés méningite virale en diagnostic principal ou associé sur le service d'urgences du Centre hospitalier Gabriel Martin et sur l'ensemble des services d'urgences hospitaliers de la Réunion, 1<sup>er</sup> janvier 2011 – 22 janvier 2012**



entre les enfants malades. Les données de géo-localisation ont permis de confirmer les clusters spatiaux (Figure 2)

Le laboratoire du site Sud du CHU a rapporté une augmentation des demandes de recherches virales dans les LCR, cependant un seul prélèvement était positif à Entérovirus. Les données du laboratoire du site Nord du CHU ont permis de détecter une augmentation du nombre de demandes de recherche virale. Sur la période de novembre 2011 à janvier 2012, 3 prélèvements sur 53 étaient positifs à Entérovirus (soit un taux de positivité de 5,7%). Un prélèvement était positif à Herpès simplex virus.

## 4/ CONCLUSION

Les données du système OSCOUR® ont permis non seulement de valider le signalement de recrudescence de méningites virales dans l'Ouest de l'île mais également d'identifier des clusters spatiotemporels sur les communes de La Possession, du Port et de Saint Paul.

Grâce à la flexibilité du réseau OSCOUR®, il a été possible de construire dès le signalement, un regroupement syndromique « méningites virales ». A partir de ce dernier, des indicateurs ont pu être créés et analysés rapidement. A la suite de cet épisode, le regroupement « méningites virales » a été intégré dans la liste des indicateurs surveillés en routine.

L'investigation mise en place après validation du signalement n'a pas mis en évidence de lien épidémiologique entre les cas, néanmoins la présence d'une personne malade dans l'entourage peu avant l'apparition de signes cliniques a été observée dans la moitié des cas.

Les données des laboratoires hospitaliers ont permis de détecter une recrudescence des demandes de recherche virale dans le LCR dont 5,7% étaient positives à entérovirus. Bien qu'il soit difficile d'attribuer catégoriquement cette recrudescence de méningite virale à la circulation d'entérovirus sur l'île, plusieurs arguments retrouvés dans la littérature sont en faveur de cette étiologie :

- les entérovirus sont la principale cause de méningite aseptique représentant 85% à 95% de tous les cas dans lesquels un agent pathogène est identifié [1] ;

- lors de l'investigation, seuls 4 prélèvements sur 53 ont été positifs à un agent pathogène. Ce faible taux de positivité n'est pas inhabituel puisque dans plus de 50% des cas, l'agent pathogène n'est pas identifié [7].

A la suite de cet épisode, l'Agence de santé Océan Indien a rappelé les mesures de prévention (lavage de mains, désinfections des surfaces souillées, etc.) dans un courrier d'information adressé aux mairies et aux médecins généralistes de la zone touchée.

De par sa réactivité et son efficacité, le réseau OSCOUR® s'est positionné au cours de ses dernières années, au cœur du dispositif de veille sanitaire de la Réunion. Il a démontré sa pertinence dans

la vérification et la validation des signalements. Les échanges, les rencontres avec les professionnels des urgences, la diffusion régulière de points épidémiologiques ont permis de développer la culture du signalement, clé de voûte de la surveillance épidémiologique.

## 5/ REMERCIEMENTS

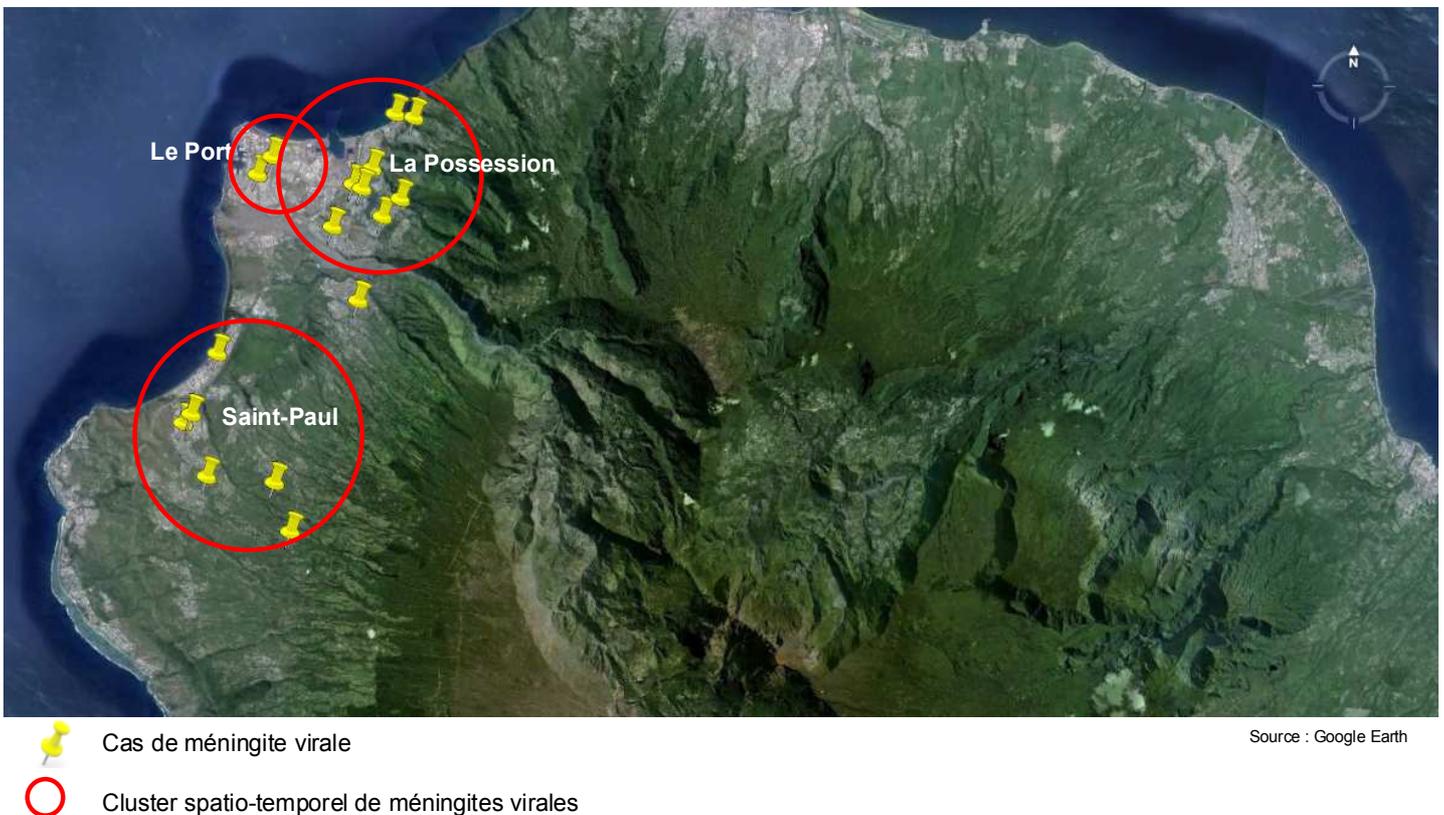
Nous remercions les médecins urgentistes des services d'urgences de la Réunion et les biologistes des laboratoires hospitaliers de l'île.

## RÉFÉRENCES

- [1] Tunkel AR, Scheld WM. Acute meningitis. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases . 7th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2010:1089-129
- [2] Gnann JW Jr. Meningitis and encephalitis caused by mumps virus. In: Scheld WM, Whitley RJ, Durack DT, editors. Infections of the central nervous system. New York: Raven, 1991
- [3] Solomon T. Flavivirus encephalitis. N Engl J Med 2004;351:370-8.
- [4] Chadwick DR. Viral meningitis. Br Med Bull. 2006 Feb 10;75-76:1-14.
- [5] Logan SA, MacMahon E. Viral meningitis. BMJ. 2008 Jan 5;336(7634):36-40
- [6] Antona D, Chomel JJ, Enterovirus Surveillance Laboratory Network. Increase in viral meningitis cases reported in France, summer 2005. Euro Surveill. 2005;10(36):pii=2787. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=2787>
- [7] Control of communicable diseases manual. Heymann, David L; American Public Health Association. 19th ed. / David L. Heymann, editor. Washington, DC: American Public Health Association, c2008.

### | Figure 2 |

Géo-localisation des cas de méningites virales hospitalisées au Centre hospitalier Gabriel Martin, 11 novembre 2011 - 15 janvier 2012



## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les professionnels qui depuis plusieurs années participent ou contribuent à ce système de surveillance syndromique :

- les secrétaires médicales, infirmières et médecins des services d'urgences, les ingénieurs et médecins des départements d'information médicale et des systèmes d'information, et les directeurs :
  - du Centre hospitalier universitaire (CHU) du site Nord et du site Sud
  - du Groupe hospitalier Est Réunion (GHER)
  - du Centre hospitalier Gabriel Martin (CHGM)
  - du Centre hospitalier de Mayotte (CHM)
- les secrétaires médicales, permanenciers et médecins du SAMU - Centre 15 de la Réunion et de Mayotte
- Dr Arnaud Bourdé et Pr Xavier Combes (CHU de Saint-Denis)
- Dr Pierre-Jean Marianne dit Cassou (CHU de Saint-Pierre)
- Dr Yves Jacques-Antoine et Dr Marc Weber (GHER)
- Dr Philippe Morbidelli et Dr Katia Mougine Damour (CHGM)
- Dr Saguiraly Piyaraly et Dr Hugues Flodrops (CHU de Saint-Pierre)
- Dr Patricia Pigeon Kerchiche et Dr (CHU de Saint Denis)
- Dr Mohamed Ahmed Abdou (CHM)
- l'Agence de santé océan Indien (ARS OI)
- Monsieur Denis Lerat (ARS-OI)
- Dr Dominique Polycarpe (ARS OI)
- Monsieur Antoine Lerat et ses collaborateurs du GCS TESIS
- les agents administratifs des bureaux d'Etat-civil
- l'Institut national de la statistique et des études économiques
- les agents de la Caisse Générale de Sécurité Sociale de la Réunion
- Madame Brigitte Ristor (CGSS)



Si vous souhaitez faire partie de la liste de diffusion du BVS, inscrivez-vous :  
[http://www.invs.sante.fr/display/?doc=applications/cire\\_ocean\\_indien/inscription.asp](http://www.invs.sante.fr/display/?doc=applications/cire_ocean_indien/inscription.asp)

### CIRE océan Indien

Tél : 02 62 93 94 24 Fax : 02 62 93 94 57 Mail : [ars-oi-cire@ars.sante.fr](mailto:ars-oi-cire@ars.sante.fr)

#### CVAGS Réunion

Tél : 02 62 93 94 15

Fax : 02 62 93 94 56

Mail : [ars-oi-signal-reunion@ars.sante.fr](mailto:ars-oi-signal-reunion@ars.sante.fr)

#### CVAGS Mayotte

Tél : 02 69 61 83 20

Fax : 02 69 61 83 21

Mail : [ars-oi-cvags-mayotte@ars.sante.fr](mailto:ars-oi-cvags-mayotte@ars.sante.fr)

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives sur : <http://www.ars.ocean-indien.sante.fr/Bulletins-de-Veille-Sanitaire.90177.0.html>  
et sur <http://www.invs.sante.fr/publications/>

**Directeur de la publication** : Dr Françoise Weber, directrice générale de l'InVS

**Rédacteur en chef** : Laurent Filleul, Responsable de la Cire océan Indien

**Maquettiste** : Isabelle Mathieu

**Comité de rédaction** : Cire océan Indien, Elsa Balleydier, Elise Brottet, Nadège Caillère, Sophie Larrieu, Aurélie Martin, Dr Frédéric Pagès, Jean-Louis Solet, Pascal Vilain

**Diffusion** : Cire océan Indien - 2 bis avenue Georges Brassens CS 60050 - 97408 Saint-Denis Cedex 9

Tél. : 262 (0)2 62 93 94 24 / - Fax : 262 (0)2 62 93 94 57

<http://www.invs.sante.fr> — <http://ars.ocean-indien.sante.fr/La-Cellule-de-l-InVS-en-Region.88881.0.html>

*La publication d'un article dans le BVS n'empêche pas sa publication par ailleurs. Les articles sont publiés sous la seule responsabilité de leur(s) auteur(s) et peuvent être reproduits sans copyright avec citation exacte de la source.*