

## QUELLE EST LA VALEUR AJOUTÉE DE LA SURVEILLANCE SYNDROMIQUE POUR LA DÉTECTION DE PHÉNOMÈNES PATHOLOGIQUES NOUVEAUX ?\*

Didier Calavas<sup>1</sup>, Jean-Baptiste Perrin<sup>1,2</sup>, Céline Dupuy<sup>1,2</sup>,  
Christian Ducrot<sup>2</sup>, Marc Savey<sup>3</sup> et Pascal Hendrikx<sup>3</sup>

### RÉSUMÉ

La surveillance syndromique est une approche séduisante, dans un contexte de maîtrise globale des principales maladies infectieuses (avec comme corollaire l'augmentation relative des risques de ré-émergence de ces maladies et d'introduction de maladies exotiques) et de réduction des moyens affectés à la surveillance. Initialement développée pour la détection d'événements inattendus, la surveillance syndromique est supposée en améliorer la précocité (en se basant sur des données disponibles en temps réel, et non sur des résultats de laboratoire) et en limiter le coût (lesdites données étant déjà produites à d'autres fins). Certains considèrent même qu'elle pourrait permettre d'identifier des phénomènes émergents non détectés ou non détectables par les systèmes de surveillance traditionnels.

**Mots-clés** : surveillance syndromique, indicateur de santé.

### SUMMARY

Syndromic surveillance offers an attractive approach, in the overall control of the main infectious diseases (though with attendant relative increase in the risk of re-emergence of these diseases and introduction of exotic diseases and of cutbacks in the resources available for surveillance. The technique was developed originally to assist in the detection of unexpected health events and was assumed to provide earlier warnings since it is based on data available in real time rather than on laboratory results) at a reduced cost (as the data concerned have already been generated for other purposes). Some commentators even consider that syndromic surveillance could pick up emerging events that might otherwise slip through the net provided by conventional surveillance systems.

**Keywords**: Syndromic surveillance, Health indicator.



Né aux Etats-Unis d'Amérique de la réflexion sur le type de surveillance à mettre en place face aux menaces bio-terroristes en 2001, le concept de surveillance syndromique s'est dans un premier temps centré sur la surveillance de syndromes cliniques, dont la

définition répondait à une liste d'agents pathogènes potentiellement utilisés dans ce contexte. Le concept a ensuite évolué et la surveillance syndromique ne se limite plus aujourd'hui à la surveillance de syndromes cliniques.

\* Texte de la conférence présentée au cours des Journées scientifiques AEEMA, 31 mai 2012

<sup>1</sup> Unité Epidémiologie, Anses, 31, avenue Tony Garnier, F69364 Lyon Cedex 07, France

<sup>2</sup> Unité d'épidémiologie animale, UR346, Inra, F63122, St Genès Champanelle, France

<sup>3</sup> Direction scientifique des laboratoires, Anses 27-31 avenue du général Leclerc, F94701 Maisons-Alfort Cedex, France

Les CDC (Centers for Disease Control and Prevention) ont proposé en 2004 la définition suivante [Buehler *et al.*, 2004] : « *Syndromic surveillance for early outbreak detection is an investigational approach where health department staff, assisted by automated data acquisition and generation of statistical signals, monitor disease indicators continually (real-time) or at least daily (near real-time) to detect outbreaks of disease earlier and more completely than might otherwise be possible with traditional public health methods (e.g., by reportable disease surveillance and telephone consultation)*<sup>4</sup> ». La définition de ce concept est encore évolutive et s'est progressivement précisée et affinée (voir l'article de Josseran dans ce même numéro ; voir également [Katz *et al.*, 2011] qui recense dans la littérature récente 36 définitions de la surveillance syndromique).

De ces différentes définitions découlent un certain nombre de caractéristiques explicites ou implicites des dispositifs de surveillance syndromique (DSS) qui méritent d'être discutées et mises en perspective, afin d'évaluer la pertinence technique et économique de ce type d'approche, d'en identifier les limites et les conditions d'application.

## 1. OBJECTIFS ÉVOLUTIFS ASSIGNÉS À LA SURVEILLANCE SYNDROMIQUE

Au fil du temps, plusieurs objectifs ont été assignés aux DSS :

- Détection précoce d'évènements sanitaires connus et attendus (par ex. le démarrage des épidémies saisonnières de grippe) ;
- Détection de phénomènes de santé inattendus, non rapportés à une maladie connue/identifiée ;
- Évaluation de l'impact de phénomènes de santé identifiés rétrospectivement [Perrin *et al.*, 2010] ou en temps réel (par ex. le passage du nuage de cendres du volcan islandais Eyjafjöll au-dessus de l'Europe en 2009).

Cette approche semble d'ailleurs plus pertinente pour vérifier l'absence d'impact d'un phénomène (production d'informations susceptibles de rassurer la population), que

pour en estimer quantitativement l'impact (problème d'imputabilité).

Cette diversification des objectifs assignés à la surveillance syndromique semble traduire la difficulté à atteindre l'objectif initial de détecter plus tôt et plus efficacement que par d'autres systèmes de surveillance un phénomène nouveau, d'origine inconnue et dont on ne sait pas, par essence, ni où ni quand il va survenir. Les exemples sont d'ailleurs très rares où un DSS a fait la preuve de son efficacité pour détecter des phénomènes nouveaux.

## 2. COMPARAISON DE DEUX APPROCHES À PARTIR D'UN EXEMPLE

Il est rare de pouvoir comparer deux approches de surveillance sur un même phénomène de santé. A ce titre, il est intéressant d'analyser les modalités de détection et d'identification de l'infection aiguë des bovins par le virus Schmallenberg (SBV) aux Pays-Bas et en Allemagne lors de l'automne 2011.

Aux Pays-Bas, il existe actuellement un service d'appui aux vétérinaires praticiens (GD – Veekijker), qui recueille leurs interrogations face à des cas cliniques problématiques puis leur apporte des conseils et une assistance en matière d'analyses de laboratoire, voire d'investigations de cas. Ce système mis en place par GD Animal Health Service constitue bien un réel DSS, dans la mesure où les demandes sont compilées, analysées et mises en perspective. Lors de la deuxième semaine d'août 2011, ce dispositif a constaté la multiplication par cinq de l'occurrence d'un syndrome fièvre-diarrhée-baisse de production chez les vaches laitières. Plus précisément, il s'agissait de diarrhées aqueuses sévères, d'une hyperthermie supérieure à 41°C et d'une baisse de production de 20 à 50%, le tout étant réversible en une semaine. L'entité pathologique décrite n'est pas particulièrement spécifique et se rapproche du syndrome de *Winter dysentery* (syndrome souvent dû à des coronavirus et qui contrairement à son nom peut être observé en toute saison). Un diagnostic différentiel a alors été mis en œuvre et tout un ensemble d'étiologies parasitaires, bactériennes et virales ont été écartées.

<sup>4</sup> Une approche, fondée sur l'automatisation de la collecte et de l'analyse des données, consistant à surveiller des indicateurs de santé peu spécifiques, en temps réel ou quasi réel, dans le but de détecter des foyers de maladie plus rapidement qu'avec des méthodes traditionnelles de surveillance, reposant sur un diagnostic spécifique.

Des investigations par téléphone (n=25) et visites sur site (n=10) ont été entreprises sans pouvoir identifier de facteurs de risque clairs.

Fin septembre, le nombre de cas rapportés a diminué de manière importante et les responsables du dispositif ont conclu qu'il pouvait s'agir d'un phénomène de *Winter dysentery* ou d'un problème alimentaire, sans avoir pu explicitement en déterminer l'étiologie. Lors d'une synthèse de l'épisode début décembre 2011 [L. van Wuijckhuise, présentation au Cattle expert group, AHVLA - 5-6 décembre 2011], ils évoquaient des informations informelles sur des cas similaires observés en Allemagne, à la frontière avec les Pays-Bas [Promed, 7 novembre 2011], se demandant s'il s'agissait du même phénomène.

En Allemagne, à la fin de l'été 2011 [M. Beer, com. personnelle], un vétérinaire du Service de santé du bétail (une organisation d'appui aux éleveurs sur fonds à la fois fédéraux et provenant d'un système d'assurance des éleveurs) de Nord Rhénanie-Westphalie rapportait des baisses de production et de la fièvre, mais sans diarrhée, dans plusieurs fermes bovines laitières, ces troubles régressant en dix jours. Un point intéressant est que ces affections ont été mises en évidence par les données de sortie des robots de traite, le vétérinaire indiquant que sans ce dispositif, le phénomène aurait pu passer inaperçu. Quelque temps plus tard, un vétérinaire d'un laboratoire de diagnostic de la même région avertissait le Friedrich Loëffler Institute (FLI) de l'apparition d'un syndrome similaire, en suspectant une résurgence de fièvre catarrhale ovine (FCO). Les deux vétérinaires cités ci-dessus ont alors envoyé des prélèvements au FLI qui a recherché sans succès un certain nombre de virus : FCO, rhinotrachéite infectieuse bovine, diarrhée virale bovine, fièvre de la vallée du Rift, fièvre aphteuse, fièvre éphémère bovine, entérite hémorragique du cerf. En novembre, le FLI mettait en œuvre des analyses de métagénomique et identifiait des séquences d'acides nucléiques proches de certains orthobunyavirus connus (Akabane, Aino, Shamonda), aboutissant à la qualification d'un nouvel orthobunyavirus, le SBV [Hoffmann *et al.*, 2012].

Il est intéressant de mettre en parallèle la séquence d'observation et d'analyse dans les deux pays, face à ce qui représente, pour ce que l'on en sait aujourd'hui, une réelle émergence, le SBV n'ayant jamais été décrit auparavant de par le monde. En premier lieu, il

est impossible de statuer sur la précocité relative de l'identification du syndrome clinique dans les deux pays par rapport à l'occurrence réelle de ce syndrome, dans la mesure où on n'a pas d'information sur la date d'apparition du virus dans chaque pays. Aux Pays-Bas, le DSS en place a permis de définir et de quantifier l'occurrence d'un syndrome, pourtant peu pathognomonique, et de déclencher l'attention. Mais cette détection est restée en partie vaine, n'ayant pas abouti à l'identification de sa cause. En Allemagne, c'est l'existence d'un réseau d'acteurs établi (vétérinaire d'organisme d'appui en santé, vétérinaire de laboratoire, institut de recherche), et la suspicion d'une maladie encore récemment présente (FCO) qui ont conduit à attirer l'attention, et devant les résultats négatifs pour la FCO, à rechercher d'autres causes de ce syndrome clinique et *in fine* à en identifier l'origine. On peut noter que dans les deux pays, le premier « réflexe » sur le plan de l'élucidation de l'étiologie a été de rechercher des agents pathogènes spécifiques, pouvant de près (FCO) ou de loin (fièvre aphteuse) entraîner un tel tableau clinique. Ce n'est qu'en deuxième intention, la mise en œuvre de méthodes d'analyses très sophistiquées (métagénomique), récentes... et très coûteuses qui a permis d'identifier l'agent causal. Il faudrait certainement réfléchir aux types d'analyses à utiliser face à un phénomène dont la cause est inconnue : par exemple, une approche séquentielle visant à révéler tout d'abord la présence d'un agent infectieux (par ex. l'inoculation à des souriceaux nouveau-nés, méthode peu coûteuse, rapide et très sensible pour mettre en évidence la présence de nombreux virus) suivie de méthodes plus sophistiquées pour aboutir à l'identification de l'agent causal. Ceci conduit également à s'interroger sur le traitement réservé aux données sur les analyses de laboratoire non conclusives.

Des initiatives de surveillance syndromique sont par exemple rapportées en Grande-Bretagne sur le suivi de l'évolution des analyses négatives [http://vla.defra.gov.uk/reports/docs/rep\\_survrep\\_qtlyc0410.pdf](http://vla.defra.gov.uk/reports/docs/rep_survrep_qtlyc0410.pdf).

Pour compléter cette comparaison, on peut constater que dans des contextes similaires (organisation des services de santé, présence récente de la même maladie (FCO)), les pays voisins qui ont vraisemblablement connu la même phase d'infection aiguë par le SBV lors de l'automne 2011 (à tout le moins la Belgique, la France et le Luxembourg) n'ont pas identifié de cas chez les bovins. Questionnés de

manière rétrospective dans le cadre de la Plateforme de surveillance épidémiologique en santé animale (<http://www.survepi.org>), quelques vétérinaires ont pourtant signalé, *a posteriori* donc, l'existence de phénomènes analogues en France à ce qui avait été observé en Allemagne et aux Pays-Bas. A leur décharge, il s'agit en la matière d'un tableau clinique peu pathognomonique et relativement bénin. En tout cas, cela démontre que le seul réseau d'acteurs, pourtant bien en place, ne permet pas à tout coup de repérer un phénomène de santé particulier, même si le phénomène observé peut être considéré classique dans ses manifestations cliniques et montre la complémentarité d'un système de surveillance syndromique et d'un système de surveillance traditionnel.

Hormis cet exemple récent, nous ne connaissons pas d'autre exemple de détection d'un phénomène nouveau, imprévu, par un DSS dans le domaine animal. Cependant, il faut prendre en compte le fait que très peu de DSS sont actuellement en place. Dans le domaine vétérinaire, on recense plus de projets, de volontés d'utiliser des bases de données existantes à des fins de DSS ou de preuves de concept, que de systèmes réellement opérationnels (<http://syndromicsurveillance.eu/systems-in-europe/vet-systems>).

### 3. PERFORMANCES POUR LA DÉTECTION DE PHÉNOMÈNES NOUVEAUX

#### 3.1. PRÉCOCITÉ DE DÉTECTION DE PHÉNOMÈNES NOUVEAUX

Un des atouts de la surveillance syndromique serait le fait que l'automatisation de l'acquisition et du traitement des données, combinée à l'économie du délai de diagnostic, permettrait une détection plus rapide de phénomènes nouveaux (par exemple maladie émergente) par rapport à des modalités de surveillance plus traditionnelles [Perrin *et al.*, 2011].

Mais, dans une finalité ultime d'action, au-delà de la surveillance, faut-il juger uniquement de la rapidité de détection d'un signal ? Pour comparer avec un dispositif « classique » de

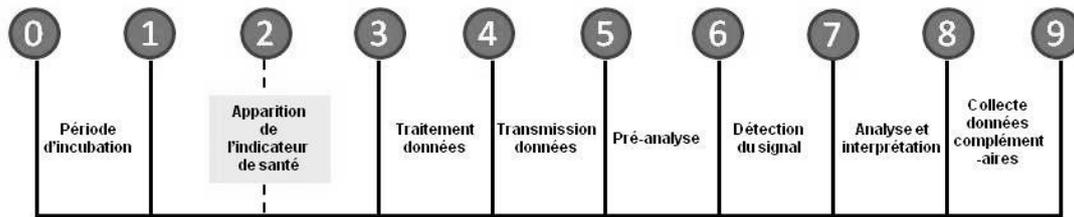
surveillance événementielle, ne faut-il pas aussi englober la phase aval d'investigation et de diagnostic [Reingold 2003 ; Kaufmann *et al.*, 2005] ? En d'autres termes, si on peut détecter un signal sans produire de diagnostic, peut-on tout de même agir ou intervenir efficacement ? On peut certes mettre en place des mesures de contrôle génériques, telles que l'interdiction des mouvements ou le renforcement de mesures de biosécurité, mais ces mesures sont difficiles à définir de manière pertinente, et également difficiles à prendre si ce n'est à faire accepter, en l'absence de connaissances sur la cause du phénomène identifié et donc de ses déterminants (acceptation par les partenaires, bases réglementaires), sans compter sur les difficultés régaliennes de leur mise en place. Il paraît donc difficile de prendre en compte uniquement la phase d'identification d'un phénomène pour juger des performances relatives d'un DSS par rapport à un dispositif de surveillance classique, voire par rapport à l'existence d'un réseau d'acteurs mais en l'absence de dispositif de surveillance défini. Il est au contraire proposé de prendre en compte la séquence identification-investigation-diagnostic (figure 1) pour mener une analyse globale des performances d'un DSS et de les comparer avec d'autres dispositifs [Buehler *et al.*, 2004 ; Sosin et DeThomasis, 2004].

Ceci revient à considérer que, jusqu'à présent, les DSS ne sont pas réellement des dispositifs de surveillance complets intégrant l'ensemble du processus de surveillance (incluant l'animation et le pilotage nécessaires au bon fonctionnement d'un dispositif de surveillance), jusqu'à l'analyse et l'interprétation des informations pouvant conduire à l'action. Il y a donc là encore un champ d'évolution potentiel important de la surveillance syndromique pour lui permettre de jouer pleinement un rôle d'aide à la prise de décision.

Cette précocité globale de la séquence détection-action doit se raisonner en fonction des caractéristiques des phénomènes de santé que l'on cherche à détecter : distribution de la période d'incubation, durée de la phase prodromique, caractère pathognomonique des signes cliniques, délai minimal pour établir un diagnostic formel [Buehler *et al.*, 2003] :

Figure 1

**Etapes chronologiques pour la détection précoce d'événements**  
[d'après Buehler *et al.* 2004]



0. Début de l'exposition
1. Apparition des signes cliniques
2. Apparition d'un signal dans l'évolution de l'indicateur de santé suivi
3. Acquisition des données
4. Fin du traitement des données
5. Inclusion des données dans le système de surveillance
6. Application des outils/algorithmes de détection d'anomalies
7. Génération de l'alerte automatique
8. Début de l'investigation épidémiologique
9. Mise en place des mesures de lutte

- Si la durée d'incubation est très variable d'un individu à l'autre, on a plus de chances de détecter la maladie par une surveillance clinique (événementielle), car le signal est dilué et a donc une probabilité faible de dépasser le seuil d'alerte d'un DSS qui suivrait le phénomène. Au contraire, si cette période d'incubation est peu variable, un DSS pourra théoriquement permettre de détecter plus précocement le démarrage de la courbe épidémique, qui sera plus abrupte ;
- Une durée courte de la phase non spécifique de la maladie (prodromes) et une relative homogénéité des signes cliniques entre individus joueront en la faveur de la surveillance événementielle ; le cas contraire sera à l'avantage de la surveillance syndromique, qui pourra détecter une augmentation du nombre de cas non spécifiques ;
- Un délai de diagnostic court jouera en faveur de la surveillance événementielle, tandis qu'un délai de diagnostic allongé jouera en faveur de la surveillance syndromique, tout au moins pour identifier le phénomène.

Il apparaît ainsi qu'il faut prendre en compte l'ensemble des caractéristiques d'un phénomène de santé pour juger des performances respectives des différentes approches de surveillance.

### 3.2. SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE LA DÉTECTION

Cette réflexion conduit à poser la question de la sensibilité des DSS. Si on peut poser comme hypothèse qu'un DSS est susceptible de détecter certains signaux manqués par les systèmes traditionnels de surveillance, le corollaire est qu'un DSS ne sera pas capable de détecter tous les signaux anormaux/inattendus. On ne peut pas vraiment définir à l'avance quel type de signal sera associé à un événement inattendu (forme, amplitude et localisation), sauf à multiplier les indicateurs. Il existe donc un certain paradoxe entre le fait de vouloir détecter des événements inattendus et la mise en œuvre d'outils qui ne sont capables de détecter que des signaux dont ont été prédéfinis la forme, l'amplitude et la « localisation » (échelle de surveillance espace-temps-population).

Par ailleurs, ce type de surveillance est par nature peu spécifique des phénomènes de santé qui sont visés par les indicateurs de santé suivis. Ces indicateurs varient pour des raisons non sanitaires ou sans intérêt, avec la difficulté à distinguer un signal pertinent du bruit sous-jacent. Cette faible spécificité, entraîne un risque de multiplier les fausses alertes et pose donc la question de la soutenabilité de tels systèmes [Reingold, 2003], ce qui semble être un des écueils principaux auxquels s'exposent les DSS [Hope *et al.*, 2006].

Ce risque va de pair avec le lien intangible entre sensibilité et spécificité et la très faible valeur prédictive positive de la détection de phénomènes nouveaux, inhabituels, par définition rares voire ne survenant qu'exceptionnellement (bioterrorisme). En voulant maximiser la sensibilité, on augmente mécaniquement le nombre de fausses alertes (signaux qui dépassent le seuil fixé, mais qui sont en fait aléatoires), ce qui dégrade les performances globales du système et en diminue l'acceptabilité par les acteurs en charge de l'investigation et de la gestion des alertes émises.

### 3.3. BIAIS DE SURVEILLANCE

Il s'ajoute à cela la question des biais, qui n'est pas spécifique aux DSS, mais qu'il faut prendre en compte, comme les biais de sélection liés à l'origine des données (par ex. surveillance des données des cliniques vétérinaires petits animaux au Royaume-Uni qui touchent préférentiellement une population (relativement) aisée ou encore l'utilisation des données de production laitière provenant uniquement des fermes en contrôle laitier). Citons l'effet d'entraînement phénomène-signal, bien connu mais difficile à contrôler. Par exemple, dans le réseau de surveillance de la faune sauvage Sagir en France, un phénomène de mortalité localisé dans telle espèce de la faune sauvage conduira les acteurs (chasseurs, agents de l'ONCFS) à soumettre davantage de cadavres à l'analyse pour comprendre la cause du phénomène ; à l'opposé, une fois la cause élucidée, le nombre de cas rapportés au réseau s'effondrera [E. Petit, com. personnelle]. Un autre exemple intéressant est celui des alertes grippe à partir des recherches effectuées sur Internet qui donnent lieu à des opérations de communication qui entraînent une augmentation des recherches sur Internet, etc.

Les indicateurs de santé suivis sont par ailleurs soumis à de multiples facteurs de variation, qu'il est nécessaire d'identifier et de prendre en compte (par ex. la saisonnalité) pour modéliser au mieux les variations de l'indicateur dans le temps et limiter ainsi le nombre de fausses alertes [Perrin *et al.*, 2010]. C'est d'ailleurs l'existence de ces biais qui a conduit par le passé à ne pas poursuivre des initiatives de surveillance épidémiologique fondées sur des réservoirs de données disponibles (données de saisies en abattoir par exemple).

## 4. PERTINENCE ÉCONOMIQUE DE LA SURVEILLANCE SYNDROMIQUE

Un autre argument avancé en faveur de la surveillance syndromique est son coût, supposé faible en raison de l'utilisation de données déjà existantes, produites pour d'autres objectifs que la surveillance épidémiologique. Cet argument est pertinent, car le coût de production des données de surveillance est très élevé et limite la possibilité de développer des dispositifs de surveillance dédiés à certaines maladies. En revanche, il faut contrebalancer ce coût moindre d'acquisition des données par leur qualité (précision, justesse) et leur pertinence pour la surveillance. A titre d'exemple, les données collectées par les services d'équarrissage sont dans certains cas un poids total de carcasses ramassées plutôt que le nombre et le type des animaux morts ; cet indicateur est intéressant mais peu précis. Un autre exemple concerne l'utilisation à des fins épidémiologiques des données de saisie en abattoir (non exhaustivité des enregistrements des lésions, variations dans les critères de saisie par les opérateurs, imprécision et non standardisation dans le libellé des données). Apparemment d'un coût très limité, ce type de données peut en outre nécessiter un temps personnel important pour effectuer des corrections, des redressements et se traduire *in fine* par une information qui restera imprécise et biaisée.

Par ailleurs, l'acquisition des données n'est pas le seul poste de dépenses dans un dispositif de surveillance. Tout DSS nécessite des ressources humaines (statisticiens, administrateurs de bases de données, épidémiologistes pour l'interprétation des alarmes statistiques et leur investigation) et logistiques (serveurs et logiciels capables de traiter des grandes quantités de données). Ce coût doit par ailleurs être étendu au coût des investigations qui découlent de l'émission des alertes [Hope, Durrheim *et al.*, 2006], le DSS ne pouvant être dissocié du système global de surveillance et d'action dans lequel il s'insère. Par ailleurs, un manque de spécificité du dispositif (*cf.* paragraphe précédent) peut engendrer des coûts très importants en aval pour analyser les alertes, incluant déplacements, analyses de laboratoire et temps de travail de scientifiques.

Il faut donc rappeler que la surveillance syndromique a un coût qu'il convient d'évaluer [Josseran *et al.*, 2010] et qu'il faut se

poser la question du rapport coût-bénéfices de tels dispositifs, pour évaluer l'efficacité globale d'un DSS, en prenant en compte le coût du DSS proprement dit et des interventions en aval, suite aux alertes émises (analyses, investigations).

Enfin, il faudrait pousser l'analyse jusqu'à estimer ce que fait gagner globalement un DSS en matière de santé publique : diminution de la morbidité dans la population, morts évitées, *etc.*

## 5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au-delà des limites évoquées dans cet article, l'approche syndromique apparaît théoriquement pertinente dans un contexte épidémiologique dominé par la maîtrise des principales maladies infectieuses, où le risque principal devient la menace de l'introduction ou de la résurgence d'agents pathogènes épidémiques. Mais pour transformer une approche théorique, un concept, en un dispositif opérationnel et utile, il est nécessaire de prendre en compte toutes les conditions de mise en œuvre permettant de réussir cette déclinaison opérationnelle.

En préalable à la mise en œuvre d'un DSS, on ne doit donc pas s'affranchir d'une étude globale de pertinence : quels phénomènes de santé peuvent être détectés par l'indicateur de santé que l'on se propose de modéliser, quels sont la sensibilité attendue, la proportion de fausses alertes, le coût global du système (intégrant l'aval), les bénéfices (morts évitées, coûts d'intervention épargnés), le rapport coûts-bénéfices comparé à celui d'un dispositif de surveillance classique, voire à l'absence de dispositif organisé. Des lignes directrices pour l'évaluation des DSS ont été proposées [Buehler *et al.*, 2004 ; Sosin et DeThomasis, 2004] qui s'inspirent de la méthodologie globale d'évaluation des systèmes de surveillance des CDC [C.D.C., 2001]. On recense une littérature déjà conséquente sur l'évaluation de DSS (voir par ex. [Josseran *et al.*, 2010 ; van den Wijngaard *et al.*, 2011 ; Perrin *et al.*, 2012 ; Yan *et al.*, 2012]). Mais il faut constater [Sosin et DeThomasis, 2004 ; Buckeridge, 2007] que très peu d'évaluations traitent de la précocité de détection ou de l'intérêt global pour la santé publique, en comparaison avec d'autres dispositifs de surveillance.

Il convient par ailleurs de continuer à explorer de manière scientifique les conditions d'utilisation et les limites d'application de

l'approche syndromique. La simulation de phénomènes de santé dans une population peut permettre par exemple d'explorer la sensibilité et la spécificité des DSS. Différentes approches peuvent être proposées, dont l'injection de jeux de données simulant des épisodes épidémiques dont on aura défini au préalable les caractéristiques (durée, forme, amplitude, répétition, *etc.*) dans des jeux de données réelles provenant du DSS que l'on veut évaluer [Mandl *et al.*, 2004]. Ces simulations contribuent à explorer les performances et les conditions de mise en œuvre des DSS [Buckeridge *et al.*, 2004 ; Nordin *et al.*, 2005].

Quoi qu'il en soit, on conçoit intuitivement que d'une part, les DSS ne pourront vraisemblablement pas se substituer à tout autre mode de surveillance, mais que, d'autre part, il est illusoire de mettre en place autant de dispositifs de surveillance spécifiques que de menaces. La surveillance syndromique ne constituerait donc peut-être pas un dispositif à part entière mais serait alors à considérer comme une modalité de surveillance à intégrer à un dispositif de surveillance sanitaire plus global.

Il faudra donc très certainement mener une réflexion visant à concevoir une surveillance sanitaire globale des populations fondée sur une complémentarité entre des modalités de surveillance syndromique et des modalités de surveillance reposant sur l'évaluation de risques spécifiques [Katz *et al.*, 2011 ; Yan *et al.*, 2012]. Cette surveillance globale et intégrée pourrait être fondée sur les principes suivants :

- Pour une filière donnée (ou un ensemble de filières inter-connectées), un réseau d'acteurs organisé, animé et compétent à plusieurs échelons, de l'éleveur observateur de son troupeau et de son vétérinaire à l'institut de recherche, en passant par les échelons locaux d'appui en santé animale et de diagnostic de laboratoire (position prônée par l'OIE) ;
- Des modalités de surveillance programmées dédiées à des maladies spécifiques à la filière considérée, mises en œuvre par le réseau d'acteurs précité, sur la base des priorités définies par les gestionnaires et les évaluateurs du risque et en privilégiant la mutualisation des modalités de collecte et d'analyse des données ;

- Des modalités de surveillance événementielle fondées sur des définitions de cas des maladies spécifiques de la filière considérée et permettant la notification d'événements inhabituels en privilégiant des modalités et supports de collecte et de transmission des données harmonisés ;
- Des modalités de surveillance syndromique dans la filière considérée, dont on aura au préalable évalué la pertinence et le rapport coût-bénéfice, qui intégreront l'ensemble de la chaîne d'information depuis la détection d'un signal jusqu'à l'élucidation de sa cause en s'appuyant sur le réseau d'acteurs précité. A ce titre, l'analyse comparée de la séquence détection-élucidation du SBV entre l'Allemagne et les Pays-Bas démontre bien que la seule détection d'un signal, fût-il pertinent, peut rester vaine ;
- Une organisation institutionnelle permettant l'animation, le pilotage, l'appui technique et le conseil scientifique de la surveillance sanitaire de l'ensemble de la filière.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- Buckeridge D.L. - Outbreak detection through automated surveillance: A review of the determinants of detection. *Journal of Biomedical Informatics*, 2007, **40**(4), 370-379.
- Buckeridge D.L., Burkom H. *et al.* - Evaluation of syndromic surveillance systems--design of an epidemic simulation model. *Morb. Mortal Wkly Rep.*, 2004, Suppl **53**, 137-143.
- Buehler J.W., Berkelman R.L. *et al.* - Syndromic surveillance and bioterrorism-related epidemics. *Emerging Infectious Diseases*, 2003, **9**(10), 1197-204.
- Buehler J.W., Hopkins R.S. *et al.* - Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: recommendations from the CDC Working Group. *Morb. Mortal Wkly Rep.*, 2004, **53**(RR-5), 1-11.
- C.D.C. - Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. *Morb. Mortal Wkly Rep.*, 2001, **50** (N° RR-13).
- Hoffmann B., Scheuch M. *et al.* - Novel Orthobunyavirus in Cattle, Europe, 2011. *Emerging Infectious Diseases*, 2012, **18**(3), 469-472.
- Hope K., Durrheim D. *et al.* - Syndromic surveillance: is it a useful tool for local outbreak detection? *J. Epidemiol. Community Health*, 2006, **60**, 374-375.
- Josseran L., Fouillet A. *et al.* - Assessment of a syndromic surveillance system based on morbidity data: results from the Oscour network during a heat wave. *PLoS One*, 2010, **5**(8), e11984.
- Katz R., L. May *et al.* - Redefining syndromic surveillance. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 2011, **1**(1), 21-31.
- Kaufmann A.F., Pesik N.T. *et al.* - Syndromic surveillance in bioterrorist attacks. *Emerging Infectious Diseases*, 2005, **11**(9), 1487-8.
- Mandl K., Reis B. *et al.* - Measuring Outbreak-Detection Performance By Using Controlled Feature Set Simulations. *Morb. Mortal Wkly Rep.*, 2004, **53** (Suppl), 130-136.
- Nordin J.D., Goodman M.J. *et al.* - Simulated anthrax attacks and syndromic surveillance. *Emerging Infectious Diseases*, 2005, **11**(9), 1394-8.
- Perrin J.-B., Ducrot C. *et al.* - La surveillance syndromique - Une nouvelle approche pour la surveillance épidémiologique. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire*, 2011, **4**(17), 9-13.
- Perrin J.-B., Ducrot C. *et al.* - Assessment of the utility of routinely collected cattle census and disposal data for syndromic surveillance. *Preventive Veterinary Medicine*: In Press, 2012.
- Perrin J.-B., Ducrot C. *et al.* - Using the National Cattle Register to estimate the excess mortality during an epidemic: Application to an outbreak of Bluetongue serotype 8. *Epidemics*, 2010, **2**, 207-214.
- Reingold A. - If syndromic surveillance is the answer, what is the question? *Biosecure Bioterror*, 2003, **1**(2), 77-81.
- Sosin D., DeThomasis M. and J. - Evaluation

challenges for syndromic surveillance--making incremental progress. *Morb. Mortal Wkly Rep.*, 2004, **53** Suppl, 125-9.

van den Wijngaard C.C., van Pelt W. *et al.* - Evaluation of syndromic surveillance in the Netherlands: its added value and recommendations for implementation. *Euro Surveillance*, 2011, **16**(9), Available online:

<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19806>

Yan W.R., Nie S.F. *et al.* - Establishing a web-based integrated surveillance system for early detection of infectious disease epidemic in rural China: a field experimental study. *BMC Med Information Decision Making*, 2012, **12**, 4.

