

## TYOLOGIE DES DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE SYNDROMIQUE\*

Pascal Hendriks<sup>1</sup>, Jean-Baptiste Perrin<sup>2,3</sup>, Céline Dupuy<sup>2</sup>,  
Didier Calavas<sup>2</sup> et Barbara Dufour<sup>4</sup>

### RÉSUMÉ

La surveillance syndromique est un concept qui se développe depuis une dizaine d'années. Un grand nombre d'initiatives sont recensées dans le domaine de la santé animale mais la diversité des terminologies, des définitions utilisées et des types de dispositifs à l'étude démontrent l'intérêt de réaliser une typologie de ces dispositifs. L'étude des dispositifs existants permet de proposer une classification selon quatre critères : l'objet de la surveillance (ciblé ou non ciblé), la source de données (sanitaires ou non sanitaires), le système de collecte des données (autonome ou intégré) et la méthode d'analyse des données (à dire d'expert ou quantitative). En nous appuyant sur ces critères nous proposons une typologie des dispositifs de surveillance syndromique en deux groupes principaux : les systèmes autonomes centrés sur des données sanitaires et les systèmes non ciblés, intégrés et centrés sur l'automatisation de la collecte et du traitement des données.

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

### SUMMARY

Syndromic surveillance is a concept developed over the past ten years. A number of initiatives were taken in the field of animal health but the diversity in terminology, in definitions used and in types of systems under development created a need to develop a typology of these systems. The study of existing systems led us to propose a classification based on four criteria: object of the surveillance (targeted or untargeted), sources of data (sanitary data or other data), data collection systems (autonomous or integrated) and methods of data analysis (expert based or quantitative). Based on these criteria, we propose a typology of syndromic surveillance systems in two main groups: autonomous systems centered on sanitary data vs. untargeted systems, integrated and centered on automated data collection and treatment.

**Keywords**: Syndromic surveillance, Epidemiological surveillance, Syndromes, Health indicators, Typology.



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

<sup>1</sup> Anses, Direction scientifique des laboratoires, Unité de surveillance épidémiologique, Maisons-Alfort, France

<sup>2</sup> Anses, Laboratoire de Lyon, Unité épidémiologie, Lyon, France

<sup>3</sup> INRA, Unité d'épidémiologie animale, Theix.

<sup>4</sup> Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Unité des maladies infectieuses, Maisons-Alfort, France

---

## I - INTRODUCTION

---

La surveillance syndromique est un concept qui s'est développé depuis le début des années 2000. Ce sont tout d'abord les suites des événements du 11 septembre 2001 aux Etats-Unis, et plus particulièrement les attaques terroristes à l'aide de spores du bacille du charbon bactérien, qui poussèrent les services de santé et de sécurité de ce pays à concevoir des dispositifs de détection précoce d'une attaque par la mise en évidence de l'évolution anormale de tout syndrome affectant la population [Reingold, 2003]. Même si l'origine du risque est bien identifiée (une attaque terroriste avec un agent biologique), on est alors bien à la recherche d'un événement dont on ne connaît ni le lieu, le moment et les modalités d'apparition ni même l'étiologie exacte (un grand nombre d'agents pouvant être potentiellement utilisés). L'idée est alors d'utiliser des données en provenance des systèmes de santé avant même qu'un diagnostic étiologique ne soit posé, en collectant et analysant globalement les symptômes et syndromes présentés par les personnes en consultation [Dorea *et al.*, 2011].

En parallèle, les décideurs sanitaires, notamment dans les pays en développement, cherchant à pallier le manque de sensibilité de leurs dispositifs de surveillance s'interrogent, sous l'impulsion de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), sur l'intérêt de pouvoir utiliser des données populationnelles afin de caractériser l'état de santé de la population, suivre son évolution et éventuellement détecter des phénomènes émergents [Katz *et al.*, 2011].

En France, c'est la canicule du mois d'août 2003 qui met en évidence de manière flagrante l'intérêt de pouvoir identifier des évolutions anormales des courbes de mortalité humaine dans le but de lancer des alertes en cas d'évolution anormale de cette mortalité ou *a minima* d'utiliser ces informations pour mesurer *a posteriori* l'impact d'un événement sanitaire [Josseran *et al.*, 2009].

Les objectifs assignés à la surveillance syndromique sont donc (i) la détection précoce de phénomènes émergents dans le but d'assurer une réaction rapide et (ii) l'analyse de l'état de santé de la population dans le but de vérifier le maintien du niveau de santé global et de caractériser et suivre l'impact d'un phénomène de santé qui viendrait affecter cette population.

Ces objectifs se fondent sur le principe de l'utilisation de données populationnelles souvent volumineuses, acquises généralement pour d'autres objectifs et compilées de manière automatique pour en faciliter et accélérer l'utilisation. On retrouve ainsi dans la pratique de la surveillance syndromique un écueil auquel s'était heurtée la surveillance épidémiologique dans les années 1980, à savoir l'utilisation de « sanctuaires de données » collectées pour d'autres objectifs avec une ambition louable qui se formulait souvent par le postulat « *on doit bien pouvoir en faire quelque chose !* ».

Le périmètre de la surveillance syndromique est donc d'emblée assez large, ce qui se traduit par une diversité de systèmes et donc une difficulté à préciser à la fois la terminologie et la définition les plus appropriées pour caractériser ce qu'est la surveillance syndromique et quel en est le contour.

En matière de terminologie, la diversité des appellations traduit bien la diversité des objectifs. De nombreux termes sont ainsi utilisés comme synonymes de la surveillance syndromique tels que « scanning surveillance », « surveillance d'indicateurs de santé », « surveillance non spécifique », « surveillance sentinelle », « surveillance prodromique » ou encore « systèmes d'alerte précoce » [Henning, 2004]. Le seul consensus établi en la matière est que le terme de surveillance syndromique n'est pas le bon, car il ne recouvre pas complètement le champ de cette modalité de surveillance et prête même à confusion avec les méthodes se rapprochant de la surveillance événementielle fondées sur la détection de divers syndromes répondant à une définition de cas suspects dans une population (par exemple la surveillance de maladies abortives pour la surveillance de la fièvre de la vallée du Rift).

En matière de définition, le consensus n'est pas, là non plus, établi (*cf.* article Josseran dans ce même numéro) et la définition proposée par les CDC (Centers for disease control and prevention) demeure la plus communément utilisée : « méthode d'investigation où les services de santé, assistés par l'enregistrement automatique des données et la création de seuils d'alerte automatiques, analysent des indicateurs de santé en temps réel (ou proche du temps réel) pour détecter précocement l'apparition de

maladies qu'il ne serait pas possible de détecter par des systèmes traditionnels fondés sur de la surveillance spécifique » [Buehler *et al.*, 2004].

La richesse et la diversité des initiatives en matière de surveillance syndromique qui demeure une approche très récente, notamment dans le domaine de la santé animale, ainsi que la diversité des appellations et des définitions invitent à essayer de proposer une classification, voire une typologie des dispositifs de surveillance syndromique (DSS) en santé animale dans le but de mieux cerner les contours de ce type de surveillance.

## 1. CRITÈRES DE CLASSIFICATION DES DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE SYNDROMIQUE

En nous appuyant sur des méthodes de classification reconnues [Dufour et Hendrikx, 2011], nous avons défini une liste de critères

permettant de caractériser au mieux la diversité des DSS existants en vue de les catégoriser. Nous avons ainsi retenu : l'objet de la surveillance, la source des données, le système de collecte des données et la méthode d'analyse des données (tableau 1). Par dispositif existant, nous entendons ceux qui sont effectivement fonctionnels ou qui l'ont été pendant une période donnée ainsi que les dispositifs faisant l'objet d'études suffisamment développées pour avoir pu identifier les principales composantes de ce que serait un fonctionnement opérationnel. Ce choix a été rendu nécessaire par le nombre important d'expérimentations en cours dans le domaine de la surveillance syndromique et, *in fine*, le faible nombre de dispositifs réellement opérationnels de manière continue, ce qui pourrait en soit représenter également un critère de catégorisation pertinent.

Chaque catégorie est décrite en s'appuyant sur un certain nombre d'exemples de dispositifs.

Tableau 1

Critères et modalités de catégorisation des dispositifs de surveillance syndromique

Critère	1	2
Objet de la surveillance	Ciblé	Non ciblé
Source de données	Sanitaire	Non sanitaire
Système de collecte des données	Autonome	Intégré
Méthode d'analyse des données	Dire d'expert	Quantitative

### 1.1. OBJET DE LA SURVEILLANCE (CIBLÉ OU NON CIBLÉ)

L'objet de la surveillance syndromique peut être ciblé ou non ciblé.

➤ Nous entendons par ciblé la collecte d'indicateurs hautement suggestifs d'une maladie déterminée. L'objet de la surveillance est alors de rechercher une étiologie particulière *a priori*. Cette catégorie peut être illustrée par la surveillance des avortements chez les ruminants avec des seuils de détection qui pourraient être déterminés pendant des périodes et dans des zones géographiques données pour permettre une éventuelle détection de l'apparition de foyers du virus de la fièvre de la vallée du Rift [FAO, 2005]. La détection de foyers de fièvre du Nil occidental en Camargue chez les chevaux par

la détection d'une évolution anormale du nombre de syndromes nerveux est également un exemple de surveillance syndromique ciblée [Leblond *et al.*, 2007]. Ces dispositifs, bien que ciblés, restent susceptibles de détecter une autre maladie que celle pour laquelle ils sont en place et ils répondent bien à une définition de la surveillance syndromique dans la mesure où l'indicateur collecté est un syndrome suivi dans le temps sur une population donnée sans réaliser nécessairement une analyse de laboratoire sur tous les cas collectés et pour laquelle le déclenchement d'une alerte avec des investigations appropriées (notamment étiologiques) se fait en cas de dépassement d'un seuil déterminé. C'est cette particularité (déclenchement d'investigations complémentaires, notamment étiologiques après dépassement d'un seuil) qui fait la différence

avec un dispositif de surveillance événementielle clinique classique comme celui de la fièvre aphteuse. En effet, la surveillance de la fièvre aphteuse repose bien sur la détection d'un syndrome (ptyalisme, fièvre, boiterie, contagion) mais qui est géré par le déclenchement d'une suspicion et d'une analyse à chaque cas et non pas de manière populationnelle comme dans le cas de la surveillance syndromique.

➤ La surveillance syndromique ciblée s'oppose à une surveillance non ciblée dont l'objet est la collecte d'indicateurs suggestifs d'un problème de santé dans la population étudiée. On ne recherche donc plus dans ce cas une étiologie particulière *a priori* mais on cherche uniquement à identifier un trouble de santé, un phénomène par définition inattendu. Le projet d'Observatoire de la mortalité des animaux de rente (OMAR) est un exemple de dispositif de surveillance syndromique non spécifique. L'indicateur utilisé est la mortalité bovine, non spécifique d'un problème de santé en particulier et l'objectif est d'identifier le dépassement de seuils permettant la mise en place d'investigations dans le but d'identifier la cause de l'accroissement de la mortalité observé ou, *a posteriori* dans ce cas, de permettre de mieux caractériser l'impact d'une maladie (*i.e.* FCO) sur la population bovine [Perrin *et al.*, 2010].

Cette dichotomie proposée pour catégoriser les dispositifs selon l'objet de la surveillance est d'une certaine manière en opposition avec l'une des définitions de la surveillance syndromique qui la définit comme une surveillance strictement non spécifique. Même si la très grande majorité des dispositifs décrits aujourd'hui sont à visée non ciblée, l'intention de ciblage est bien présente pour un certain nombre d'initiatives (ex : surveillance des syndromes nerveux [Leblond *et al.*, 2010] ou de la mortalité anormale des oiseaux pour la détection du West Nile [Eidson *et al.*, 2001].

## 1.2. SOURCE DE DONNEES (SANITAIRES OU NON SANITAIRES)

Au moins deux catégories de sources de données peuvent être identifiées pour les dispositifs de surveillance syndromique : les données sanitaires et les données non sanitaires.

➤ Les types de données sanitaires utilisées sont nombreux. Ce sont le plus souvent des données cliniques (syndrome nerveux, avortements..), des résultats non conclusifs de diagnostics de laboratoire ou des indicateurs sanitaires (mortalité par exemple).

L'utilisation des données cliniques peut être illustrée par le dispositif « BOSS » en Australie (Bovine Syndrome Surveillance System) qui s'appuie sur la collecte des informations cliniques déclarées par les éleveurs eux-mêmes dans le cadre d'une aide au diagnostic clinique à distance apportée par l'intermédiaire d'un site web [Zhang *et al.*, 2007]. Le suivi de l'évolution des symptômes signalés par les éleveurs permet de détecter d'éventuelles modifications de l'état de santé de la population bovine. L'étude « Farmfile » au Royaume-Uni analyse de manière trimestrielle l'évolution des résultats de laboratoire n'ayant pas permis d'aboutir à une conclusion étiologique [Gibbens *et al.*, 2008]. Ce dispositif part du principe que l'apparition d'une maladie nouvelle ou exotique pourrait se caractériser entre autres par l'augmentation du nombre de diagnostics de laboratoire non conclusifs. Le dispositif SAVSNET (Small Animal Veterinary Surveillance Network) au Royaume-Uni repose lui sur l'analyse conjointe des données cliniques intégrées dans les logiciels de gestion de clientèle des vétérinaires praticiens pour animaux de compagnie et les résultats de laboratoire des analyses réalisées dans le but de détecter l'émergence de phénomènes pathologiques [Radford *et al.*, 2010].

➤ L'utilisation des données non sanitaires ne comporte à ce jour pas d'exemple probant dans le domaine de la santé animale, même si leur utilisation pourrait s'avérer d'un certain intérêt. Il s'agit notamment des données zootechniques de production (production d'œufs à l'échelle d'une population par exemple, et pas seulement à l'échelle d'un seul élevage) ou de données de consommation, que ce soit d'aliments dont la baisse peut marquer un problème de santé, ou de médicaments vétérinaires dont les variations peuvent indiquer indirectement une évolution dans l'état de santé d'une population.

La diversité et l'inventivité dans le choix des sources de données caractérisent sans conteste la dynamique de la surveillance syndromique.

Le caractère novateur de certaines sources de données (comme le taux d'absentéisme dans les entreprises pour le secteur de la santé humaine) mérite d'être exploré de manière sérieuse pour en valider l'intérêt en matière de précocité et de pertinence de l'alerte ainsi que de faisabilité de la collecte des données.

### 1.3. SYSTÈME DE COLLECTE DES DONNÉES (AUTONOME OU INTÈGRE)

Nous distinguons les dispositifs qui utilisent des données collectées spécifiquement pour les besoins de la surveillance syndromique (qui sont qualifiés d'autonomes) des dispositifs qui utilisent des données collectées pour d'autres objectifs (qui sont qualifiés d'intégrés).

➤ La collecte des données sur les syndromes nerveux effectuée dans le cadre notamment du réseau de surveillance de la pathologie équine (RESPE) est un exemple de dispositif autonome. Les données collectées par les vétérinaires praticiens le sont spécifiquement aux fins de la surveillance syndromique [Valon *et al.*, 2012]. En raison du coût et de la difficulté à collecter des données syndromiques spécifiquement, les dispositifs autonomes sont peu nombreux en santé animale et en général d'une taille et d'une portée modestes.

➤ La grande majorité des dispositifs de surveillance syndromique sont donc intégrés et permettent ainsi la valorisation de données collectées par ailleurs. C'est le cas par exemple du projet OMAR mentionné précédemment qui repose sur l'analyse des données de la Base de données nationale d'identification bovine (BDNI) et des données transmises par le réseau des équarisseurs au système d'information de la Direction générale de l'alimentation (SIGAL). Ces deux bases sont des systèmes d'information opérationnels qui existent de manière indépendante à l'exploitation qui en est faite pour la surveillance syndromique. Il en va de même pour la base de données des saisies effectuées dans les abattoirs de bovins (*NERGAL-Abattoir*) dont une exploitation est en cours d'étude à des fins de surveillance syndromique [Dupuy, 2012].

Ce type d'exploitation pose inévitablement le problème de l'adaptation des données disponibles aux objectifs de la surveillance générant ainsi des questions sur le type

d'analyses de données qu'il est possible d'effectuer sur ces bases.

### 1.4. MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES (A DIRE D'EXPERT OU QUANTITATIVE)

Pour ce qui concerne l'analyse des données, deux modalités principales sont rencontrées à savoir une analyse à dire d'expert laissée à l'initiative des collecteurs de données ou une analyse quantitative fondée sur une analyse statistique approfondie permise par une gestion appropriée de bases de données.

➤ Si elle n'est pas la plus répandue, l'analyse empirique et peu codifiée des données existe néanmoins dans des dispositifs qui répondent aux critères de la surveillance syndromique. C'est le cas notamment de l'utilisation des données en pathologie porcine collectées dans le cadre du réseau québécois de surveillance en santé animale (RAIZO) pour lequel des réunions téléphoniques hebdomadaires sont organisées avec des vétérinaires praticiens spécialisés en pathologie porcine et qui sont chargés de noter la fréquence des principaux syndromes constatés au cours de leur exercice et d'indiquer la survenue de tout phénomène clinique inhabituel. Une compilation est faite au cours de la réunion téléphonique hebdomadaire afin de consolider une tendance syndromique pour l'ensemble de la Province [MAPAQ, 2012].

➤ Le plus communément, l'analyse des données se fonde sur des analyses statistiques complexes et automatisées. C'est le cas du projet OMAR pour lequel le développement d'algorithmes de détection d'anomalies permet de détecter des différences statistiquement significatives des taux de mortalité des bovins [Perrin *et al.*, 2012]. L'enjeu et la difficulté de ces méthodes est de pouvoir déterminer les niveaux de base et identifier les algorithmes appropriés permettant de générer des alertes qui soient pertinentes en termes de précocité et de spécificité des événements détectés.

## 2. TENTATIVE DE SYNTHÈSE TYPOLOGIQUE

En nous appuyant sur les critères décrits ci-dessus et résumés dans le tableau 2, nous proposons une typologie des DSS en deux groupes principaux dont nous discutons les

avantages et inconvénients. Nous présentons ci-après ces différents groupes et sous-groupes et discutons les avantages et inconvénients de chacun.

## 2.1. GROUPE 1 : SYSTÈMES AUTONOMES CENTRÉS SUR DES DONNÉES SANITAIRES

Ce premier groupe rassemble les dispositifs de surveillance syndromique autonomes centrés sur des données sanitaires. Deux sous-groupes peuvent être identifiés.

**Tableau 2**  
**Caractéristiques des deux groupes typologiques proposés**

Critère	Groupe 1 « Systèmes autonomes centrés sur des données sanitaires »	Groupe 2 « Systèmes non spécifiques, intégrés et centrés sur l'automatisation de la collecte et du traitement »
Objet de la surveillance	Ciblé/Non ciblé	Non ciblé
Sources de données	Sanitaire	Sanitaire/Non sanitaire
Système de collecte des données	Autonome	Intégré
Méthode d'analyse des données	Dire d'expert/quantitative	Quantitative

➤ Le premier sous-groupe comprend les dispositifs ciblés dans lequel nous plaçons la surveillance des syndromes nerveux chez les équidés en France, mentionné précédemment et pour lequel une analyse statistique des données est effectuée. Nous y plaçons également la surveillance de la mortalité des oiseaux sauvages pour la détection du virus du Nil occidental aux Etats-Unis. Cette surveillance d'un indicateur sanitaire (mortalité) se fait par déclaration des événements et l'analyse des données peut être qualifiée d'empirique [Eidson *et al.*, 2001].

➤ Le second sous-groupe rassemble les dispositifs non ciblés représentés par plusieurs systèmes de surveillance événementielle avec déclaration de cas par des vétérinaires praticiens comme par exemple le système « RSPV-A bovins et porcins » aux Etats-Unis (Rapid Syndrome Validation Project – Animal) [De groot, 2005 ; Davies *et al.*, 2007], reposant sur un système de notification électronique par les vétérinaires..

Ce sous-groupe comporte également des dispositifs de surveillance programmée tels que le projet « Radar » du DEFRA au Royaume-Uni qui repose sur un système de visites programmées pour collecter un nombre important de données de nature syndromique dans un réseau d'élevages laitiers sentinelles [Kelly, 2007].

Les dispositifs de ce groupe typologique

présentent plusieurs avantages qui sont liés au fait que ces dispositifs reposent directement sur les acteurs de terrain en contact avec les élevages. En premier lieu, ils permettent d'assurer une activation constante de la surveillance événementielle, car ils reposent sur un réseau d'acteurs de terrain en charge habituellement de la surveillance événementielle. Ces dispositifs sont simples car les procédures de déclaration correspondent aux procédures habituelles de transmission des données ; ils sont utiles par le lien direct qu'ils assurent avec les acteurs de terrain et sont spécifiques car ils bénéficient d'un premier niveau d'analyse et d'interprétation par le vétérinaire qui collecte la donnée dans les élevages. Enfin, ils sont flexibles car ils reposent en partie sur de l'interprétation humaine qui permet un certain niveau d'adaptabilité.

Un certain nombre de facteurs limitants sont cependant liés à ces mêmes caractéristiques. D'abord, le coût de collecte des données peut être important car celle-ci est réalisée spécifiquement pour le dispositif (système autonome). Ensuite, comme tout système fondé sur la déclaration, le niveau de sensibilité n'est pas garanti quand il n'est pas tout simplement faible. Le caractère événementiel de ces dispositifs implique obligatoirement une animation et un retour d'information conséquents pour maintenir l'acceptabilité du dispositif pour les intervenants de terrain et en garantir la qualité.

On peut légitimement, dans un certain nombre de cas, se poser la question de la différence entre ces dispositifs et les réseaux de surveillance événementielle classiques. Ceci souligne l'importance d'adosser le concept de surveillance syndromique à une définition précise pour interpréter cette différence comme nous l'avons fait dans le paragraphe 1.1.

## 2.2. GROUPE 2 : SYSTÈMES NON CIBLÉS, INTÉGRÉS ET CENTRÉS SUR L'AUTOMATISATION DE LA COLLECTE ET DU TRAITEMENT DES DONNÉES

Ce second groupe apparaît d'emblée beaucoup plus large et répond à plusieurs caractéristiques que l'on retrouve dans le plus grand nombre de définitions données pour la surveillance syndromique. Il s'agit essentiellement du principe de surveillance non spécifique (on ne sait pas *a priori* le type d'étiologie que l'on détectera) fondée sur

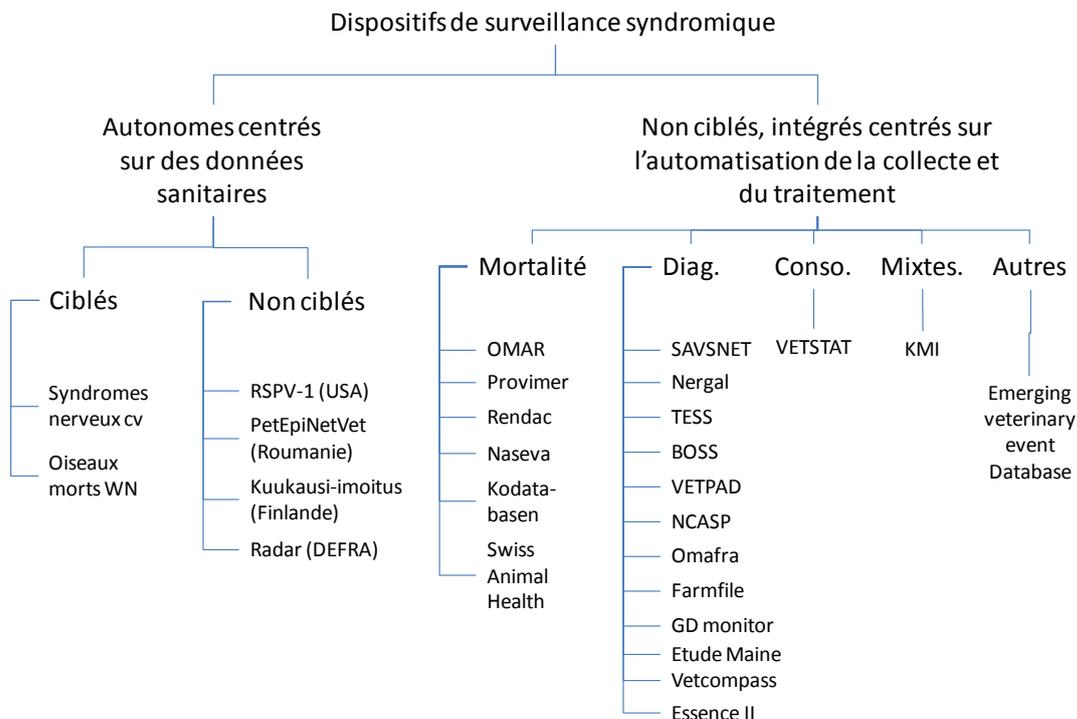
l'exploitation automatisée de données collectées pour d'autres raisons.

Le dispositif « SAVSNET » en place au Royaume-Uni répond bien à ces caractéristiques et repose sur la collecte en temps réel et anonyme de données de consultations d'animaux de compagnie par les vétérinaires praticiens et de résultats d'analyses réalisées par les laboratoires avec une analyse statistique des données [Radford *et al.*, 2010].

Ce groupe peut être subdivisé en autant de sous-groupes que de types de données collectées. Nous en avons défini cinq dans cet exercice de typologie mais ce nombre peut évoluer pour tenir compte du dynamisme des initiatives dans ce domaine de surveillance. Nous avons ainsi identifié les données de diagnostic, de mortalité, de consommation, les dispositifs reposant sur des données d'origine mixte et une catégorie « autres » regroupe les autres types de sources de données (figure 1).

Figure 1

**Classification des principaux dispositifs de surveillance syndromique en santé animale**  
(cv : chevaux ; WN : West-Nile ; RSPV : Rapid Syndrome Validation Project ; SAVSNET : Small Animal Veterinary Surveillance Network ; TESS : Toxic Exposure Surveillance System ; BOSS : Bovine Syndrome Surveillance System ; VETPAD : veterinary practitioner aided disease surveillance system ; NCASP : National Companion Animal Surveillance Program ; KMI : Key Monitoring Indicators)



A titre d'exemple, le nombre important de dispositifs fondés sur des données de mortalité (« OMAR » en France, « Provimer » en Espagne, *etc.*) et sur des données de diagnostic, qu'elles soient cliniques (« BOSS » en Australie), lésionnelles (« NERGAL-Abattoir » en France) ou mixtes (« SAVSNET » au Royaume-Uni) peut être cité.

Les autres sous-groupes sont moins bien représentés. On peut tout de même citer le système danois « VETSTAT » reposant sur l'analyse de l'évolution de consommation de médicaments vétérinaires [Stege *et al.*, 2003], et pour le sous-groupe mixte : le système hollandais « KMI » (Key Monitoring Indicators) qui compile des données syndromiques de plusieurs natures comme des données de mortalité, de qualité du lait et de diagnostic [Bartels *et al.*, 2006].

Enfin, le sous-groupe « autres » regroupe des dispositifs tels que « Emerging Veterinary event database » mis en place aux Etats-Unis et qui collecte des informations de surveillance syndromique trouvées dans les medias publics électroniques concernant les événements touchant la santé animale.

Les dispositifs de ce groupe présentent les avantages liés à l'exploitation de bases de données existantes : un coût faible, une très bonne acceptabilité des acteurs qui ne sont pas spécifiquement sollicités dans la phase de collecte et d'analyse des données, et la valorisation scientifique de données existantes.

Plusieurs facteurs limitant peuvent cependant être mis en évidence. Il s'agit en premier lieu

du manque potentiel de spécificité des signaux qui sont générés. Ce manque de spécificité est lié à la difficulté à définir correctement les algorithmes de détection d'anomalie, surtout lorsque l'on ne sait pas *a priori* ce que l'on recherche exactement ou que le dispositif doit répondre à plusieurs objectifs ou à des objectifs définis de manière imprécise. Par ailleurs, la sensibilité réelle des dispositifs de ce groupe reste parfois à prouver, notamment face à la difficulté pratique soit de collecter, soit d'exploiter véritablement les données en temps réel pour assurer une alerte précoce en raison notamment de la complexité du formatage des systèmes d'information chargés d'alimenter les dispositifs. Une conséquence de cette complexité est également le manque de flexibilité pour s'adapter rapidement à des événements nouveaux (nouveaux symptômes qu'il n'est pas prévu de collecter ou nouvelles modalités de collecte de données ou encore nouveaux systèmes d'information qu'il faut alors « brancher » sur le dispositif existant). Enfin, l'ensemble de ces facteurs limitants mettent en question l'utilité de ces dispositifs par rapport à l'utilisation réelle qui peut être faite des événements identifiés et du coût potentiel de leur utilisation (comme par exemple générer une investigation épidémiologique pour chaque événement détecté). La jeunesse de cette approche ainsi que le statut encore expérimental d'un grand nombre de dispositifs expliquent que beaucoup de questions se posent encore quant à l'utilisation des données de la surveillance syndromique.

---

## II - DISCUSSION

---

La surveillance syndromique est une approche récente qui se développe de manière importante depuis le début des années 2000. Dans le domaine de la santé animale, force est de constater qu'un grand nombre de dispositifs en sont encore à un stade expérimental, parfois même uniquement au stade de projet ou d'étude de faisabilité. Par conséquent, les exemples concrets d'utilisation en routine des résultats de la surveillance syndromique avec des démonstrations incontestables de l'utilité de ces dispositifs sont encore rares. La typologie que nous avons proposée montre que ces dispositifs peuvent se répartir en deux grands groupes, même si des limites évidentes peuvent être identifiées dans cette répartition.

En effet, certains dispositifs pourraient être classés tantôt dans le premier, tantôt dans le second groupe. Il s'agit par exemple du dispositif Nergal-abattoir.

Le premier, les dispositifs autonomes centrés sur l'utilisation de données sanitaires, rassemble des dispositifs dont la filiation avec les dispositifs de surveillance événementielle classique est évidente ce qui entraîne parfois des difficultés pour bien les différencier et génère des confusions dans la compréhension même de la notion de surveillance syndromique, notamment dans un contexte de foisonnement d'appellations et de définitions. Il apparaît néanmoins que cette filiation

démontre *a minima* que la mode actuelle de la surveillance syndromique s'avère un excellent moyen de réactiver la surveillance événementielle en apportant de nouvelles opportunités et de nouveaux moyens d'animation du réseau d'acteurs de terrain sur lesquels reposent ces dispositifs.

Le second groupe, à savoir les dispositifs non spécifiques, intégrés et centrés sur l'automatisation de la collecte et du traitement des données est celui pour lequel le plus grand nombre d'expérimentations sont en cours et celui qui représente le mieux la plupart des définitions qui sont proposées pour la surveillance syndromique. Par la diversité des sources de données qu'ils cherchent à utiliser (nous en avons proposé cinq catégories) et en raison du principe d'utilisation de bases de

données déjà existantes, les dispositifs de ce groupe sont soumis à un certain nombre de limites ou de risques méthodologiques tels que le manque de spécificité, le manque d'adéquation des données avec les objectifs de surveillance ou la difficulté pratique d'exploitation et d'interprétation des données en temps réel. A ces limites s'ajoutent la démonstration de leur capacité à remplir l'objectif de précocité d'alerte pour lequel ils ont été créés, ainsi que la question de l'utilisation des résultats de la surveillance d'un point de vue opérationnel et donc du lien qui doit être fait avec les acteurs de terrain. La question du réseau d'acteurs apparaît donc une nouvelle fois centrale et à n'en pas douter ce groupe de dispositifs doit pouvoir jouer un rôle dans l'animation et la motivation de ce réseau de terrain.

---

### III - CONCLUSION

---

La surveillance syndromique est une approche particulièrement à la mode depuis le début des années 2000 et de manière encore plus récente dans le domaine de la santé animale. Cette approche doit manifestement encore faire ses preuves pour démontrer son intérêt en matière d'alerte précoce et doit se placer

inévitablement comme une modalité de surveillance complémentaire des dispositifs de surveillance déjà existants, en permettant notamment de renforcer l'animation du réseau d'acteurs de terrain en leur apportant des informations et des motivations nouvelles.

---

### BIBLIOGRAPHIE

---

Bartels C.J.M., P. Kock *et al.* - Cattle health surveillance in the Netherlands: how to interpret anecdotal and census data. Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics, Cairns, Australia, 2006.

Buehler J.W., R.S. Hopkins *et al.* - Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks. *MMWR Recommendations and reports*, 2004, **53**(5), 1-11.

Davies P.R., S.R. Wayne *et al.* - Real-time disease surveillance tools for the swine industry in Minnesota. *Vet. Ital.*, 2007, **43**(3), 731-738.

De groot B. - The Rapid Syndrome Validation Project for Animals - augmenting contact with the network of accredited

veterinarians. *National Animal Health Surveillance System Outlook*, 2005.

Dorea F.C., J. Sanchez *et al.* - Veterinary syndromic surveillance: Current initiatives and potential for development. *Prev. Vet. Med.*, 2011, **101**(1-2), 1-17.

Dufour B., P. Hendrikx - La surveillance épidémiologique en santé animale. Montpellier, QUAE, 2011.

Dupuy C. - Risk factors for condemnation in cattle slaughtered in a French abattoir from 2006 to 2009. XXVII World buiatrics congress 2012, Lisbon, Portugal, 2012.

Eidson M., L. Kramer *et al.* - Dead bird surveillance as an early warning system for West Nile virus. *Emerg. Infect. Dis.*, 2001, **7**(4), 631-635.

- FAO - Système sous régional d'alerte et de contrôle de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest Résultats de la surveillance des troupeaux sentinelles - Saison 2005 (Juillet - Novembre). *Bulletin d'information FAO*, 2005, **9**, 13.
- Gibbens J.C., S. Robertson *et al.* - Use of laboratory data to reduce the time taken to detect new diseases: VIDA to FarmFile. *Vet. Rec.*, 2008, **162**(24), 771-776.
- Henning K. - Overview of Syndromic Surveillance. What is Syndromic Surveillance? *MMWR Recomm. Rep.*, 2004, **53**(Suppl), 5-11.
- Henning K.J. - What is syndromic surveillance? *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 2004, **53** Suppl, 5-11.
- Josseran L., N. Caillere *et al.* - Syndromic surveillance and heat wave morbidity: a pilot study based on emergency departments in France. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 2009, **9**(1), 14.
- Katz R., L. May *et al.* - Redefining syndromic surveillance. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 2011, **1**(1), 21-31.
- Kelly L. - Syndromic surveillance in cattle, a pilot veterinary sentinel network project in Yorkshire, DEFRA, 2007.
- Leblond A., P. Hendriks *et al.* - West Nile Virus Outbreak Detection Using Syndromic Monitoring in Horses. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 2007, **7**(3), 403-410.
- Leblond A., F. Valon *et al.* - Epidémiologie des maladies vectorielles chez les équidés en France. *Bul.l Acad. Vet. Fr.*, 2010, **163**(2), 149-158.
- MAPAQ. - Réseau l'alerte RAIZO - Réseaux sentinelles - Réseau porcin. Retrieved October 2012, 2012, from <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/santeanimale/raizo/reseauxsentinelles/Pages/Reseauporcin.aspx>.
- Perrin J.B., C. Ducrot *et al.* - Modélisation de la mortalité bovine en vue d'estimer l'impact de l'épizootie de fièvre catarrhale ovine en France (2007-2009). *Epidemiol. Santé Anim.*, 2010, **57**, 69-80.
- Perrin J.B., C. Ducrot *et al.* - Assessment of the utility of routinely collected cattle census and disposal data for syndromic surveillance. *Preventive Veterinary Medicine*, 2012, **105**(3), 244-252.
- Radford A., A. Tierney *et al.* - Developing a network for small animal disease surveillance. *Vet. Rec.*, 2010, **167**(13), 472-474.
- Reingold A. - If Syndromic Surveillance Is the Answer, What Is the Question? Biosecurity and Bioterrorism: *Biodefense Strategy, Practice, and Science*, 2003, **1**(2), 77-81.
- Steg H., F. Bager *et al.* - VETSTAT-the Danish system for surveillance of the veterinary use of drugs for production animals. *Prev. Vet. Med.*, 2003, **57**(3), 105-115.
- Valon F., C. Marcillaud-Pitel *et al.* - Le RESPE : réseau d'épidémiologie en pathologie équine. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation*, 2012, **49**, 11-16.
- Zhang J., R. Calvo *et al.* - Detecting diseases in farm animals with embedded system. Proceedings of the International conference on computer engineering and Applications, Gold coast, Australia.

