

## GESTION D'UNE EPIDEMIE D'INFECTIONS ASSOCIEES AUX SOINS

## INVESTIGATION OF HEALTHCARE ASSOCIATED INFECTION OUTBREAK

M-L. Atif

Service d'épidémiologie et de médecine préventive.  
Centre Hospitalier Universitaire de Blida. Algérie.**Correspondance :**Mohamed Lamine Atif  
Service d'épidémiologie et de médecine  
préventive  
Centre Hospitalier Universitaire de Blida  
Hôpital Franz Fanon, Zabana, Blida,  
Algérie  
E-mail : mlatif@laposte.net

Article reçu le 7/06/2010, accepté le 10/01/2011.

**Résumé :**

L'objectif de cet article était de détailler les différentes étapes de l'investigation et de la gestion d'une épidémie d'infections associées aux soins. Une épidémie est la survenue en excès, par rapport à ce qui est observé habituellement, de cas de maladie en un lieu et une période de temps. Dans le contexte d'infections associées aux soins, l'épidémie peut toucher un service ou plusieurs services d'un même hôpital, et contrairement aux épidémies communautaires, plusieurs micro-organismes peuvent être à l'origine d'une même épidémie. L'investigation d'épidémies d'infections associées aux soins comporte plusieurs étapes que sont la confirmation du diagnostic d'infection, la définition de cas, la confirmation du caractère épidémique et la recherche active des cas. Une enquête descriptive est réalisée en premier permettant d'énoncer des hypothèses sur le mode de transmission de l'infection et sur les causes de l'épidémie. Ces hypothèses pourront être testées dans un deuxième temps par une enquête épidémiologique analytique, le plus souvent par des enquêtes cas-témoins. Parallèlement, la mise en place de mesures de contrôle a pour objectif d'enrayer le phénomène épidémique. Un travail collaboratif entre les différents professionnels de santé est nécessaire à la bonne investigation de toute épidémie et conditionne son contrôle.

**Mots clés :** Epidémie, infection associée aux soins, investigation, prévention

**Abstract:**

The aim of this paper was to detail the different steps of a healthcare associated infection outbreak investigation and management. An outbreak (or epidemic) is a high number of cases of a given disease in a given population within a time interval. In the context of healthcare associated infections, the outbreak can affect one or more departments within the same hospital, and in contrast with community epidemics, several micro-organisms can cause a single outbreak. The first steps of an investigation are infection and outbreak confirmation, case definition and exhaustive case identification. A descriptive study is first performed to generate hypotheses on the source or on the routes of transmission. The results of the descriptive study should be tested in an analytical study. The latter approach often uses case-control studies. At the same time, appropriate control measures based on investigation results should be established as soon as possible to control the outbreak extension. Collaborative work between health professionals is required for an effective outbreak investigation and is a determining factor for its control.

**Key words :** Outbreak, healthcare associated infection, investigation, prevention.

## DEFINITIONS

Une épidémie se définit comme « toute augmentation significative (réelle) de la fréquence d'une maladie au-delà de ce qui est observé habituellement ». Le concept d'épidémie ne repose donc pas sur des critères microbiologiques mais sur des critères épidémiologiques [1].

Pour parler d'épidémie, la situation « habituelle » devrait être connue (valeur du seuil épidémique). Ce qui implique qu'un système de veille, tels qu'un système de surveillance ou de signalétique systématique de cas, devrait être préalablement mis en place [2].

Dans le cas des infections associées aux soins, l'épidémie peut correspondre à une augmentation globale de la fréquence des infections dans un établissement ou un service, ou à l'augmentation de la fréquence d'une infection spécifique (exemples : bactériémies sur cathéter veineux, infections urinaires sur patients sondés, diarrhées chez des nouveau-nés) [3-6]. Contrairement aux épidémies communautaires, plusieurs micro-organismes peuvent être à l'origine d'une même épidémie [7].

On considère également comme épidémie d'infections associées aux soins, la survenue d'au moins deux cas groupés dans le temps et dans l'espace (cluster spatio-temporelle) d'une infection remarquable par sa rareté (syndrome du choc toxique post-opératoire, infection profonde du site opératoire après chirurgie propre), par sa gravité (aspergillose pulmonaire, légionellose), ou par le fait que le micro-organisme responsable soit identique dans chaque cas [8-13].

La transmission d'une ou d'un nombre limité de souches microbiennes au sein d'un service ou d'un établissement, souvent mise en évidence par le laboratoire, ne s'accompagne pas nécessairement d'une épidémie. Il peut s'agir de la colonisation de plusieurs patients par une même souche, certains d'entre eux peuvent développer une infection due à cette souche et d'autres non. En l'absence d'infection avérée, il ne s'agit pas d'épidémie mais de la diffusion d'une souche microbienne justifiant une intervention épidémiologique et la mise en œuvre de mesures de prévention, notamment en cas de bactéries multi-résistantes aux antibiotiques (exemples : Staphylocoques résistants à la méthicilline, Entérobactéries résistants aux carbapénèmes) [14].

Tous les services hospitaliers peuvent être touchés par des épidémies mais certains, tels que les unités de soins intensifs et la pédiatrie, sont particulièrement vulnérables en raison de la concentration à leur niveau de nombreux patients devenus à haut risque d'infection par la réalisation de gestes invasifs, de la présence de patients infectés susceptibles de disséminer des micro-organismes et de l'utilisation massive d'antibiotiques qui sélectionnent les micro-organismes les plus résistants [15, 16].

En plus des trois facteurs précédemment cités, la dégradation de l'hygiène, le non respect des procédures de soins et de désinfection ainsi que le non respect des précautions standards par le personnel sont souvent la source de survenue d'épidémies d'infections associées aux soins [17].

## DETECTION D'UNE EPIDEMIE HOSPITALIERE D'INFECTIONS ASSOCIEES AUX SOINS

La détection de l'épidémie doit être précoce et l'intervention rapide. En cas de retard, l'enquête peut devenir plus difficile : nombre de cas plus élevé, souches de micro-organismes non

conservées, modification de nombreux paramètres au sein du service et/ou de l'hôpital, impossibilité d'identifier de façon certaine la source de l'épidémie...

La détection précoce d'une épidémie, permettant une intervention rapide, n'est possible que s'il existe au préalable un système d'alerte [2, 18].

Si un critère d'efficacité de la surveillance des infections associées aux soins est la détection rapide des épidémies ou de tout autre phénomène nouveau ou inhabituel, la réalité est toute autre sur le terrain. L'enregistrement des données de surveillance se fait habituellement à la sortie des patients, et la détection des cas a souvent lieu après l'analyse des données. Par conséquent, la détection de l'épidémie est souvent retardée. Par contre, la surveillance permet de connaître avec précision la situation habituelle qui va permettre par la suite de calculer les différents seuils épidémiques (nombre de cas attendus) [19, 20].

Le système d'alerte doit reposer sur un signalement rapide des « événements anormaux » dont on veut surveiller l'apparition. Souvent, on demande de signaler des cas d'infections associées aux soins groupés dans le temps et dans l'espace, des infections dues à des souches microbiennes particulières ou des infections survenant chez des patients à risque [21].

La détection des épidémies repose aussi bien sur le service clinique concerné que sur le laboratoire de microbiologie. Au laboratoire, la détection des épidémies est facilitée si tous les prélèvements issus d'un même service sont regroupés dans un but de surveillance, si le micro-organisme en cause est remarquable (espèce rarement isolée, caractère biochimique ou profil de résistance inhabituel), et si une analyse systématique de la distribution spatio-temporelle des cas vise à déceler les cas liés [22, 23].

## OBJECTIFS DE L'INTERVENTION EN CAS D'EPIDEMIE D'INFECTIONS ASSOCIEES AUX SOINS

L'objectif prioritaire est de stopper l'épidémie en cours et de mettre en place des mesures efficaces pour prévenir la survenue d'épisodes identiques par la mise en œuvre de mesures adaptées [24-26].

Une épidémie est également une bonne occasion pour :

- évaluer les procédures en cours, à faire et à réactualiser ;
- analyser le fonctionnement du système d'alerte en cours ;
- développer des axes de formation, d'information, de sensibilisation, en fonction des besoins.

## STRATEGIE D'INTERVENTION PREPARATION DE L'INTERVENTION

Il est important sur un plan administratif et opérationnel de définir le service ou l'unité qui devra collecter et gérer les données liées au système d'alerte et intervenir en cas d'épidémie.

Dans les pays où la réglementation prévoit ce type d'activité, cette tâche est généralement attribuée aux équipes opérationnelles d'hygiène qui travaillent sous l'autorité de l'administration hospitalière.

En l'absence de réglementation, l'intervention est à la charge de l'administration, d'où la difficulté d'obtenir une intervention rapide en raison de l'absence de système d'alerte. Dans certains pays, cette tâche est confiée par l'administration de l'établissement aux services de médecine préventive qui gèrent le système d'alerte et organisent l'intervention. Dans ce dernier cas, il est impératif que se soit l'administration,

représentée par son premier responsable (le directeur d'hôpital), qui instruit l'intervention.

L'intervention doit être réalisée par un personnel formé avec l'aide d'épidémiologistes. En effet, la définition du seuil d'alerte et certaines étapes de l'intervention nécessitent des méthodes épidémiologiques poussées [24].

Le(s) service(s) concerné(s) doi(ven)t être informé(s) de l'intervention. Il est impératif de prévenir le chef de service, le surveillant et toute l'équipe d'intervenants. La démarche doit être expliquée et les solutions discutées avec les différents partenaires.

Le laboratoire de biologie et la pharmacie doivent également être prévenus et sollicités : le laboratoire pour la conservation des souches isolées et éventuellement pour l'envoi de prélèvements pathologiques ou environnementaux supplémentaires, et la pharmacie pour répondre éventuellement à des demandes supplémentaires en réactifs, produits d'hygiène et autres produits.

### MESURES IMMEDIATES DE PREVENTION DE NOUVEAUX CAS

Des mesures immédiates de lutte et de prévention doivent être entamées au début de l'intervention. Tout retard peut accentuer une situation qui peut être souvent corrigée par l'instauration de mesures très simples [27].

Parmi ces mesures, on peut citer :

- revoir l'observance des précautions standards : lavage des mains, port approprié des gants, surblouse ;
- mettre en place, au besoin, des mesures renforcées : isolement (géographique ou technique) et cohorting (regroupement des cas, même équipe soignante, matériel à usage unique, dispositifs médicaux individualisés) ;
- mettre en place des mesures particulières vis-à-vis de certains germes, par exemple : si salmonellose, enquête environnementale, recherche des porteurs et traitement antibiotique ; si légionellose, enquête environnementale et protection des sujets à risque vis-à-vis des aérosols.

Quelque soit la situation, même si l'épidémie est corrigée par des mesures simples, il est souvent utile de continuer, si c'est possible, l'investigation afin d'identifier son étiologie précise et de prévenir la survenue d'épidémies similaires.

Toute épidémie est une leçon qui peut servir dans d'autres situations et dans d'autres établissements.

### CONFIRMATION DE L'EPISODE EPIDEMIQUE

La confirmation de l'épisode épidémique est l'étape la plus difficile de l'intervention. Après la revue des données sur les cas existants qui ont déclenché l'alerte, il faut définir précisément les cas sur des critères cliniques et/ou microbiologiques [28].

La définition des cas doit être simple, claire et consensuelle. Elle doit associer la description simplifiée des principaux signes d'infection à des notions spatiotemporelles, par exemple: écoulement purulent ou puriforme de l'incision survenant après thyroïdectomie chez les patients opérés dans le service de chirurgie A entre le 10 et 30 juin 2009 ; au moins trois selles liquides chez des nouveau-nés hospitalisés au service de pédiatrie entre le 3 et 28 mai 2009. Souvent, il est nécessaire distinguer les cas certains/confirmés des cas possibles/probables ou douteux. La définition des cas ne doit pas être trop restrictive. Une définition large peut être adoptée initialement pour être opérationnelle et capter le maximum de

cas. Cette définition peut être secondairement affinée au fur et à mesure de l'investigation. Il est également impératif de vérifier le caractère nosocomial des cas et de différencier les cas acquis des cas importés.

L'épidémie est confirmée quand le nombre de cas observés est supérieur au nombre de cas attendus. Cette augmentation doit être observée dans une unité de temps et de lieu. La définition de l'unité de temps et de lieu doit tenir compte de l'épidémiologie du germe, du mode de transmission et de la durée d'incubation de l'infection. En effet, l'unité de temps peut passer de quelques jours pour *Staphylococcus aureus* à plusieurs mois pour *Legionella*. De même le *S. aureus* peut toucher tous les services cliniques par contre *Legionella* ne contamine que les services exposés à une même source (réseau d'eau chaude sanitaire, tour aéro- réfrigérante) [29, 30].

Le nombre de cas attendu correspond au seuil épidémique qui est calculé en fonction de l'épidémiologie du service ou de l'hôpital. La valeur seuil peut être l'apparition du deuxième cas.

Le seuil épidémique quand la situation habituelle du service n'est pas connue peut être déterminé à défaut à partir des données d'autres hôpitaux de la même région ou à partir de données nationales (par exemple, enquête nationale tunisienne de prévalence des infections associées aux soins [31].

La définition du seuil épidémique doit être réalisée avec l'aide d'épidémiologistes.

Enfin, une analyse rapide des biais doit être réalisée avant toute confirmation d'un épisode épidémique [32, 33]. En effet, certains artefacts peuvent simuler une augmentation inhabituelle du nombre de cas observés tels que :

- une augmentation du nombre de prélèvements microbiologiques des patients ;
- une intensification des investigations bactériologiques ;
- une augmentation de la population à risque pour un type d'infection ;
- une augmentation du nombre d'actes à risque ;
- l'introduction de nouveaux protocoles de suivi, de surveillance ou de détection au laboratoire ;
- une admission de malades atteints d'infections communautaires ;
- des erreurs techniques de laboratoire (contamination des prélèvements)...

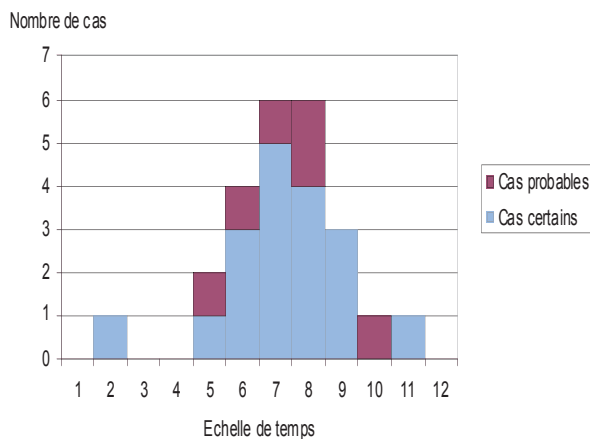
L'examen des dossiers des patients et une enquête auprès du laboratoire doivent permettre d'établir la réalité du phénomène épidémique.

### INVESTIGATION DE L'EPIDEMIE ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE DESCRIPTIVE

Elle permet de décrire l'épidémie en fonction de trois critères : temps (période de survenue des cas), lieu (localisation dans l'espace) et personnes (caractéristiques des malades). La description de l'épidémie en fonction du temps, sous forme d'une courbe épidémique, et en fonction des lieux, sous forme d'un plan, est utile car elle permet de formuler des hypothèses sur l'origine et le mode de contamination et de mesurer l'ampleur du phénomène [17, 32-35].

Répartition temporelle de l'apparition des cas : La courbe épidémique comporte en abscisse l'échelle de temps et en ordonnée le nombre de cas. L'échelle de temps doit être adaptée à la durée d'incubation de la maladie. Il est possible de distinguer les cas : cas certains, confirmés, probables, possibles, suspects, douteux, patients avec facteurs de risque... Cette courbe permet :

- de visualiser le cas index (1er cas apparu), les cas primaires, secondaires, cas contacts ;
- de distinguer les cas atypiques des cas groupés ;
- de différencier les cas nosocomiaux des cas communautaires ;
- d'affirmer ou d'infirmer l'existence de l'épidémie ;
- de suspecter l'existence d'une source commune, continue ou intermittente, une transmission croisée interhumaine, l'association de deux mécanismes de transmission ;
- de rapporter les dates d'apparition des cas avec la durée connue d'incubation de l'infection afin de pouvoir soupçonner la source de contamination.

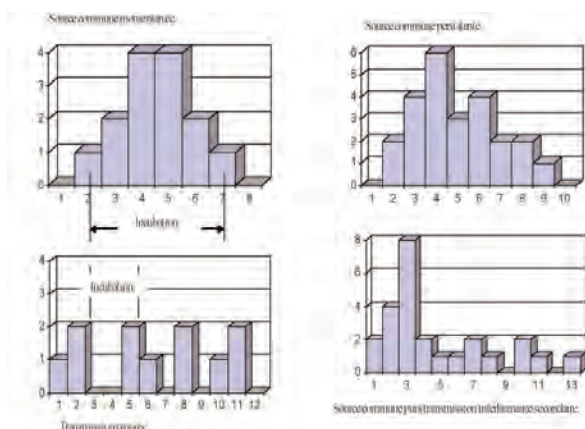


**Figure 1 :** Courbe épidémique.

**Figure 1 :** Epidemic curve.

La courbe épidémique prend un aspect différent selon que (encadré 1) :

- l'exposition à l'agent est unique et brève : l'épidémie est donc à source commune momentanée, l'intervalle de temps entre le premier et le dernier cas correspond à la durée d'incubation de la maladie ;
- l'exposition est unique mais continue : l'épidémie est donc à source commune persistante, la durée d'incubation ne peut pas être calculée ;
- la transmission est interhumaine : l'épidémie est à transmission croisée, souvent manuportée, la durée d'incubation peut être parfois estimée par l'intervalle de temps entre deux pics de la courbe (si ces derniers se reproduisent à intervalle régulier) ;
- l'exposition est unique et brève mais suivie d'une transmission interhumaine secondaire.



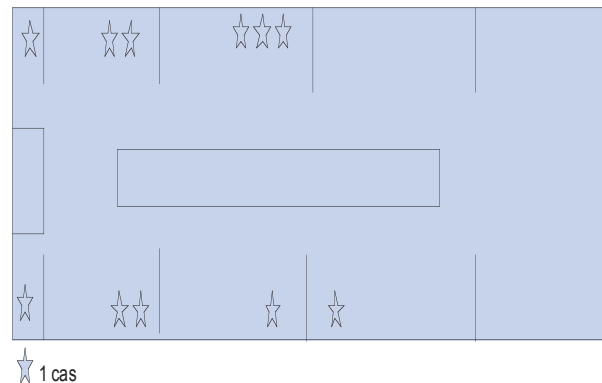
**Encadré 1 :** Exemples de courbes épidémiques

**Box 1 :** Examples of epidemic curves

Répartition géographique des cas : L'apparition des cas d'infections associées aux soins est représentée sur un plan préétabli. En fonction du type et de l'importance de l'épidémie, le plan peut représenter un secteur, une unité, un service ou même l'ensemble de l'établissement.

Sur un plan, les moindres détails architecturaux, tels que les chambres, les couloirs et autres secteurs, doivent être représentés (figure 2).

Ce plan permet d'émettre une hypothèse sur la localisation de la source ou des réservoirs de l'épidémie.



**Figure 2 :** Localisation dans un service X de cas d'infections associées aux soins durant une période Y.

**Figure 2 :** Localization in a service X if healthcare associated infections for a period Y.

Description des cas et recueil des facteurs de risque : Pour chaque cas, doivent être recueillis à partir de l'ensemble des documents disponibles (fiche administrative du bureau des admissions, dossiers médicaux et infirmiers, compte rendus du laboratoire de biologie, fiches du bloc opératoire...) :

- des données administratives comprenant le nom et prénom du patient (à anonymiser), son âge, sexe et provenance, ses dates d'admission et de sortie (ou de transfert) ;
- lieux de séjour depuis son hospitalisation actuelle : service, numéro de chambre, salle de soins, salle de détente... ;
- taux d'occupation des lits, nombre, qualification, rotation des soignants... ;
- informations sur les facteurs de risque liés aux patients ou aux actes (voir tableau 1 reproduit de C.CLIN Sud-Est. Guide technique d'hygiène hospitalière 2004 [32]) :

**Tableau 1 :** Facteurs de risque des infections associées aux soins [32]

**Table I :** Risk factors for healthcare associated infections [32]

Facteurs liés aux patients	Facteurs liés aux actes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostic principal.</li> <li>• Signes cliniques, radiologiques et biologiques à l'admission.</li> <li>• Terrain : immunodépression, dénutrition, diabète, obésité, éthylisme, état de vigilance...</li> <li>• Pathologie chronique sous-jacente.</li> <li>• Score de gravité s'il est mesuré : Mac Cabe, ASA, Indice de gravité simplifié...</li> <li>• Etat de dépendance.</li> <li>• Infection ou colonisation antérieures ou d'un autre site.</li> <li>• Traitements immunosuppresseurs, antibiotiques : molécule, durée, motif de prescription.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédures invasives, soins, chirurgie récents :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- nature, date, durée,</li> <li>- lieux, opérateurs,</li> <li>- technique de préparation : existence de protocole, évaluation, connaissance et respect, surveillance.</li> </ul> </li> <li>• Matériels ou dispositifs médicaux utilisés :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- traçabilité,</li> <li>- technique de nettoyage, désinfection, stérilisation...</li> </ul> </li> <li>• Respect et technique de lavage et de désinfection des mains.</li> </ul>

### ENQUETE MICROBIOLOGIQUE

L'enquête microbiologique complète l'enquête épidémiologique. Elle consiste à déterminer si les souches des micro-organismes impliquées isolées chez les patients sont similaires ou différentes (espèce et, si besoin, typage phénotypique et moléculaire) [37-39].

Si elles ne sont pas identiques, il s'agit d'une épidémie de cas à espèces différentes (ou souches différentes d'une même espèce). Si elles sont identiques (ou bien significativement plus similaires qu'attendus pour des souches provenant de sources d'infection indépendantes), le diagnostic d'épidémie de souche (diffusion clonale) est confirmé.

Le typage peut aider à identifier la source de l'épidémie (personne, objet, substance à partir duquel le micro-organisme est transmis) et éventuellement le réservoir du micro-organisme (endroit où le micro-organisme réside en permanence).

Des prélèvements microbiologiques ciblés sur les réservoirs suspectés (patients, personnels, environnement) peuvent être utiles à cet effet. Les prélèvements sont réalisés selon des protocoles précis par un personnel formé (personnel du laboratoire ou hygiénistes).

### ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE ANALYTIQUE

**Objectifs et type d'enquête à réaliser :** L'enquête épidémiologique analytique a pour objectif d'identifier le facteur à l'origine de l'épidémie et les facteurs qui ont favorisé cette dernière. On réalise à cet effet une analyse rétrospective des données. Cette analyse peut prendre la forme d'une enquête de cohorte rétrospective si toute la population des patients peut être étudiée. Mais le plus souvent, il est très difficile d'avoir une information complète chez les patients non infectés lors de la survenue d'une épidémie.

Le plus souvent, on réalise une enquête cas-témoins. Elle consiste à comparer les caractéristiques des patients infectés (cas) à celles d'un échantillon de patients non infectés (témoins) afin de voir si les différences observées entre les deux groupes, et testées statistiquement, permettent d'expliquer la survenue d'infections. Les caractéristiques sont recueillies sur un questionnaire standardisé lors de la description des cas et du recueil des facteurs de risque [32-35]. Les patients témoins doivent être issus de la même population que les cas infectés : même unité ou service, même période d'hospitalisation. Ils doivent également avoir le même potentiel d'être exposés aux facteurs de risque des cas et le même potentiel de contracter l'infection associée aux soins.

Un des avantages des enquêtes cas-témoins, contrairement aux enquêtes de cohorte, est que plusieurs facteurs de risque d'infection peuvent être analysés en même temps, ce qui est tout à fait adapté aux objectifs de l'investigation de l'épidémie. L'inconvénient de ces enquêtes est qu'elles sont plus adaptées à l'étude des maladies rares. Lors des épidémies hospitalières, la fréquence des infections associées aux soins est généralement assez importante, et de ce fait la causalité des facteurs identifiés à partir de ces enquêtes est relativement faible, sauf si l'association épidémiologique entre le facteur de risque et l'infection est assez forte [1, 19].

**Méthode d'analyse des données dans une enquête cas-témoin :** Les données recueillies chez les cas et témoins sont présentées dans un tableau de contingence (tableau 2 ci-dessous), en distinguant les patients exposés aux patients non exposés à un facteur de risque suspecté [1, 19].

**Tableau II :** Tableau de contingence 2x2 pour un facteur donné lors d'une épidémie d'infections associées aux soins

**Table II :** 2x2 contingency for a given factor in an outbreak of healthcare associated infections.

	Cas	Témoins
Exposition	a	b
Absence d'exposition	c	d

L'association épidémiologique est mesurée par le rapport de la cote d'exposition des cas (a/c) et de la cote d'exposition des témoins (b/d).

Le rapport des cotes appelé également Odds Ratio (OR) est donc égal à  $OR = ad/bc$

En cas d'épidémie, on ne prend souvent en considération que les OR élevés ( $\geq 3$ ), sauf si la fréquence de l'infection durant la période épidémique reste inférieure à 5%.

### REDACTION ET PRESENTATION DU RAPPORT

Un rapport préliminaire doit être rédigé dès la fin de l'enquête épidémiologique descriptive par la personne qui a dirigé l'enquête. Le rapport est ensuite complété dès la maîtrise de l'épidémie [40].

Le rapport comprend la description des paragraphes précédents:

- Fonctionnement de l'alerte : qui a alerté, comment, quand et efficacité du système d'alerte ;
- Prise en charge du phénomène épidémique : par qui, personnes rencontrées, mise en place des mesures de prévention d'apparition des nouveaux cas ;
- Investigation : par qui, résultats des enquêtes épidémiologiques descriptive et analytique (description spatiotemporelle des cas, analyse des facteurs de risque, origine présumée ou probable de l'épidémie, réservoir, mode de transmission), résultats de l'enquête microbiologique ;
- Décisions :
  - immédiates et efficacité de celles-ci, différées et évolution prévue de celles-ci,
  - suivi médico-légal à prévoir.

Le rapport est à présenter au premier responsable de l'établissement (Directeur administratif), aux partenaires impliqués dans l'investigation et au staff de l'unité ou du service concerné par l'épidémie.

### SUIVI ET EVALUATION DES MESURES MISES EN PLACE

Il est nécessaire d'effectuer un suivi de quelques semaines, voir de quelques mois pour les infections à durée d'incubation longue, pour s'assurer de l'arrêt de l'épisode épidémique. Durant ce suivi, il est important de mettre en place, s'il n'existe pas déjà, un système de surveillance des infections associées aux soins les plus fréquentes dans l'unité ou le service.

Il est également nécessaire de continuer l'action de sensibilisation des équipes soignantes et d'évaluer les pratiques professionnelles par des audits réalisés à des intervalles de temps réguliers [41].

### Références

- 1- A. Bezzaoucha Les Fondations de la biostatistique et de l'épidémiologie en sciences médicales. Office des Publications Universitaires 2009 ; 443 p.
- 2- J.C. Lucet. Épidémies : identification. In: Fabry J, editor. Maîtrise des infections nosocomiales de A à Z. Health & Co éditions, Rillieux-Crépieux 2004 ; 312-4.

- 3- R. Bou, A. Aguilar, J. Perpignan, et al. Nosocomial outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* infections related to a flexible bronchoscope. *J Hosp Infect* 2006; 64 : 129-35.
- 4- DM. Matsuoka, SF. Costa, C. Mangini, et al. A nosocomial outbreak of *Salmonella enteritidis* associated with lyophilized enteral nutrition. *J Hosp Infect* 2004 ; 58 : 122-7.
- 5- F. Randrianirina, S. Vedy, D. Rakotovoava, et al. Role of contaminated aspiration tubes in nosocomial outbreak of *Klebsiella pneumoniae* producing SHV-2 and CTX-M-15 extended-spectrum  $\beta$ -lactamases. *J Hosp Infect* 2009 ; 72 : 23-9.
- 6- B. Coignard, V. Vaillant, JP. Vincent, et al. Infections sévères à *Enterobacter sakazakii* chez des nouveau-nés ayant consommé une préparation en poudre pour nourrissons, France, octobre-décembre 2004. *Bull Epidemiol Hebd* 2006 ; 2-3 : 10-3.
- 7- Comité Technique National des Infections Nosocomiales. 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. 2e ed. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité 1991 : 41-5.
- 8- RP. Vonberg, P. Gastmeier. Nosocomial aspergillosis in outbreak settings. *J Hosp Infect* 2006 ; 63 : 246-54.
- 9- GA. Contreras, CA. DiazGranados, Cortes L, et al. Nosocomial outbreak of *Enterococcus gallinarum*: untaming of rare species of enterococci. *J Hosp Infect* 2008 ; 70 : 346-52.
- 10- F. Otag, G. Ersoz, M. Salcioglu, et al. Nosocomial bloodstream infections with *Burkholderia stabilis*. *J Hosp Infect* 2008 ; 70 : 346-52.
- 11- P. Astagneau, N. Desplaces, V. Vincent, et al. *Mycobacterium xenopi* spinal infection after disco-vertebral surgery : investigation and screening of a large outbreak. *Lancet* 2001 ; 358 : 747-51.
- 12- D. Lepelletier, S. Gilles-Fournier, C. Chamoux, et al. Investigation d'une épidémie d'infections et de colonisations à *Staphylococcus capitis* dans un service de réanimation pédiatrique et néonatale. *Hygiènes* 2008 ; 16 : 165-70.
- 13- W. Achour, MS. Abbassi, A. Cherif, et al. Epidémie d'infection respiratoire à *Pseudomonas aeruginosa* O : 12 résistante à l'imipénème dans une unité de réanimation néonatale à Tunis. *Pathol Biol* 2006 ; 54 : 596-9.
- 14- MJ. Struelens, E. Carlier, N. Maes, et al. Nosocomial colonization and infection with *Acinetobacter baumannii* : outbreak delineation using DNA macrorestriction analysis and PCR-fingerprinting. *J Hosp Infect* 1993 ; 25 : 15-32.
- 15- Société Française d'Hygiène Hospitalière. Surveiller et prévenir les infections associées aux soins. *Hygiènes* 2010 ; 18 : 175 p.
- 16- J. Rosselo, M. Olona, M. Campins, et al. Investigation of an outbreak of nosocomial infection due to a multiply drug-resistant strain of *Pseudomonas aeruginosa*. *J Hosp Infect* 1992 ; 20 : 87-96.
- 17- R. Hamza Les multiples facettes de l'infection associée aux soins. 2e Ed 2008; 205-26.
- 18- B. Coignard, A. Lepoutre, JC. Desenclos. Signalement des infections nosocomiales. In : J Fabry, editor. Maîtrise des infections nosocomiales de A à Z. Health & Co éditions, Rillieux-Crépieux 2004 ; 765 p.
- 19- F. Dabis, J. Drucker, A. Moren. Épidémiologie d'intervention. Editions Hatier, Paris, 1991.
- 20- K. Meehan Arias. Quick reference to outbreak investigation and control in healthcare facilities. APIC. Aspen Ed 2000 ; 339 p.
- 21- Circulaire DHOS/E2-DGS/SD5C N°21 du 22 janvier 2004 relative au signalement des infections nosocomiales et à l'information des patients dans les établissements de santé. Disponible sur : <http://nosobase.chu-lyon.fr/legislation/signalement/2004/Ci220104.pdf>.
- 22- T. Naas, N. Fortineau, R. Snanoudj, et al. First nosocomial outbreak of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* expressing a VanD-like phenotype associated with a vanA genotype. *J Clin Microbiol* 2005 ; 43 : 3642-9.
- 23- L. Saiman, A. Cronquist, F. Wu, et al. An outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003 ; 24 : 317-21.
- 24- P. Gastmeier, RP. Vonberg. Outbreaks of nosocomial infections : lessons learned and perspectives. *Curr Opin Infect Dis.* 2008 ; 21 : 357-61.
- 25- C. Aumeran, O. Baud, O. Lesens, et al. Successful control of a hospital-wide vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* outbreak in France. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2008 ; 27 : 1061-4.
- 26- JC. Lucet, L. Armand-Lefevre, JJ. Laurichesse, et al. Rapid control of an outbreak of vancomycin-resistant enterococci in a French university hospital. *J Hosp Infect* 2007 ; 67 : 42-8.
- 27- LS. Aho Glélé, K. Astruc, I Fournel, et al. Type et impact des mesures de contrôle des épidémies d'infections nosocomiales. *Med Mal Infect* 2008 ; 38: S97-9.
- 28- JS. Garner, WR Jarvis, TG. Emori, et al. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988 ; 16 :128-40.
- 29- Conseil supérieur d'hygiène publique de France (cshpf). Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins. Guide pour la prévention et l'investigation des infections hospitalières à *Streptococcus pyogenes*. Novembre 2006. Disponible sur : [http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/RCSHPF/guide\\_streptococcus.pdf](http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/RCSHPF/guide_streptococcus.pdf) (consulté le 6 janvier 2011)
- 30- Conseil supérieur d'hygiène publique de France (cshpf). Le risque lié aux légionelles. Guide d'investigation et d'aide à la gestion. Juillet 2005. Disponible sur : [http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/Legionellose/guide\\_legio\\_010705.pdf](http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/Legionellose/guide_legio_010705.pdf).
- 31- Annabi Attia T, Dhidah L, Hamza R, et al. Première enquête nationale tunisienne de prévalence de l'infection nosocomiale : principaux résultats. *Hygiènes* 2007; 15: 144-9.
- 32- C.CLIN Sud-Est. Conduite à tenir devant une épidémie d'infections nosocomiales. Guide Technique d'Hygiène Hospitalière 2004 ; fiche n° 2.07.
- 33- P. Astagneau, V. Jarlier. Conduite à tenir devant une épidémie nosocomiale. In : Hygiène Hospitalière, N Hygis Ed, Presses Universitaires de Lyon, 1998; 668 p.
- 34- B. Hubert. L'investigation des épidémies nosocomiales. *BEH* 1987 ; 46 : 181-2.
- 35- J. Maslin, R. Teyssou. Epidémies : méthode d'investigation. In : Fabry J, editor. Maîtrise des infections nosocomiales de A à Z. Health & Co éditions, Rillieux-Crépieux, 2004 ; 315-8pp.
- 36- JC. Désenclos, F. Lot, E. Delarocque-Astagneau, et al. Approche méthodologique d'un épisode épidémique d'infection nosocomiale virale. In: Les infections nosocomiales virales et à agents transmissibles non conventionnels (coordinateur : B. Pozzetto). 2001, Editions John Libbey Eurotext, Paris, 39-53 p.
- 37- JL. Avril, PY. Donnio. Les marqueurs épidémiologiques bactériens. In : Les infections nosocomiales et leur prévention (coordinateurs : J-L. Avril & J. Carlet). 1998, Editions Ellipses, Paris, 110-8 p.
- 38- P. Morand, B. Chanzy, P. Innocenti-Francillard, et al. Introduction aux outils et stratégies du diagnostic des infections virales nosocomiales. In : Pozzetto B, editor. Les infections nosocomiales virales et à agents transmissibles non conventionnels. John Libbey Eurotext édition, Paris, 2001 : 27-38.
- 39- F. Grattard, B. Pozzetto. Marqueurs moléculaires en quête de bactéries nosocomiales épidémiques. *Hygiènes* 1999 ; 7 : 371-8.
- 40- S. Pires-Cronenberger, MC. Nicolle, N. Voirin, et al. ORION (Outbreak Reports and Intervention Studies of Nosocomial Infection) pour l'évaluation des interventions et des investigations d'épidémie dans le domaine des infections nosocomiales. *Med Mal Infect.* 2008 ; 39 : 259-63.
- 41- P. Gastmeier, S. Stamm-Balderjahn, S. Hansen, et al. How outbreaks can contribute to prevention of nosocomial infection : analysis of 1,022 outbreaks. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 ; 26 : 357-61.