

# Investigation



- Surveillance et alerte
- Investigation
  - Définir et recenser les cas
  - Investigation en pratique
  - Place des enquêtes épidémiologiques

Jean Christophe DELAROZIERE  
Cpias PACA



# L'investigation

Une investigation est une recherche attentive et suivie autour d'un ou plusieurs cas d'infection associée aux soins ou de portage de certains micro-organismes (entérobactérie porteuse de carbapénémase).

Epidémie : **augmentation inhabituelle** du nombre de cas d'un même type d'IAS survenant pendant une **période de temps** limitée et dans une **même unité fonctionnelle** d'un établissement (sanitaire ou médico-social).

Exemple d'une investigation pour un seul cas : un cas de légionellose nosocomiale dans un service doit être investigué pour retrouver le réservoir, le supprimer et éviter l'apparition d'autres cas.

Exemple d'une investigation pour plusieurs cas : une ISO à staphylocoque doré ne déclenchera pas obligatoirement une investigation mais l'apparition de 4 cas dans une même salle de bloc en quelques jours doit faire investiguer à la recherche d'un réservoir.

# Un prototype d'investigation

Les investigations permettent à des équipes de rechercher l'origine d'une pathologie nouvelle ou connue (ex : épidémie de gastro-entérite suite à l'ingestion de steacks hachés).

Maladie des légionnaires : exemple basé à la fois sur la **surveillance épidémiologique** (SE) et sur des **enquêtes étiologiques** (EE).

# Un peu d'histoire

La Convention de la Légion américaine de l'Etat de Pennsylvanie s'est réunie du 21 au 24 juillet 1976 (Hôtel Bellevue à Philadelphie).



## Un peu d'histoire

Dans les dix jours suivants, 182 personnes sur les 4400 vétérans participants ont été atteints de pneumonies entraînant le décès de 29 personnes.





## 20 FLU-LIKE DEATHS IN PENNSYLVANIA, 115 ILL, A MYSTERY

Health Officials Intensifying  
Search to Find Cause—  
Legionnaires Stricken

By LAWRENCE K. ALTMAN  
Special to The New York Times

HARRISBURG, Pa., Aug. 3—The death toll from an explosive outbreak of a mysterious flu-like disease in Pennsylvania rose to 20 today as teams of federal and state epidemiologists intensified their search to identify the cause of the illnesses.

An additional 115 people, some in serious condition, were hospitalized throughout the state with high fevers, generalized malaise, muscle aches, respiratory complaints and headaches—the symptoms most commonly associated with the disease.

Pennsylvania health officials said at a news conference here that autopsies of four persons in different hospitals indicated that they had died of a severe viral pneumonia. The conclusion was based on findings that showed that the persons died of a type of pneumonia more generally associated with viruses than bacteria.

### Attended Legion Convention

All the victims had attended a state American Legion convention in Philadelphia July 21-24. There are no reports thus far of the disease's spreading to anyone who was not among the 10,000 people attending the convention.

Dr. Leonard Bachman, the Pennsylvania Secretary of Health, said at the news conference that it would be at least two more days before laboratory tests by the State Health Department and the Center for Disease Control in Atlanta could determine what caused so many people to get sick and die in one of the most perplexing outbreaks of respiratory illness in recent years.

Swine influenza is among a long list of many possibilities, according to Dr. Bachman, who said, "As long as we don't have the cause, no cause is ruled out."



Dr. Wallace Turner hands specimens to Karen Schectman, microbiologist, at Pennsylvania State Health Department laboratories in Philadelphia. Specimens are from the dead

and sick who were at the Ames city in July. Dr. Turner is handed over the rack of specimen

Dr. Bachman said that if influenza virus was identified as the cause of the outbreak, then the medical teams that have been preparing for a previously planned mass swine flu immunization program would be called on to deliver vaccine against whatever type of influenza was involved.

"The biggest problem would be obtaining and distributing the vaccine," Dr. Bachman said.

He emphasized that the figures on the number of cases and deaths were not firm because "it became apparent from our reporting systems" that the number of newly reported cases had not yet leveled off.

"There is no evidence of sec-

Continued on Page 13, Column 1

## Mystery Disease Search Is Pressed as 2 More Die

By JAMES T. WOOTEN

Special to The New York Times

HARRISBURG, Pa., Aug. 4—(most likely source was a virus. Two more deaths were recorded—a fungus or some toxic substance here today as public health officials pressed their laboratory search for an unidentified organism they believe responsible for the deaths of 22 people so far who were associated with a convention in Philadelphia last month.

Moreover, they said that a continued absence of any evidence of "secondary transmission" of the disease to members of the victims' families would indicate that, whatever its cause, it is less likely to be swine influenza.

While researchers said today that they still had not determined the precise cause of the influenza-like infection that hospitalized at least 120 others, they ruled out most bacteria and food or water contaminants. They suggested that the

Meanwhile, a physician in Allentown, Pa., disclosed today that three cases under his care there had been successfully treated with the antibiotic tetracycline. This was done on the premise that the three had ornithosis, a viral disease transmitted through droppings and discarded feathers of birds.

Dr. Gary Latimer said the men attended the American Legion's state convention in July and returned home complaining of muscle pain, headaches, high fevers, chest pains, shortness of breath, sputum-producing coughs—the symptoms regarded by epidemiologists as criteria for the mysterious infection.

One of the men has been dismissed from the Allentown Sacred Heart Hospital Center, where Dr. Latimer is head of infectious diseases. The two others are still patients there, but considered to be out of danger.

Health officials here were unavailable for comment on

Continued on Page 13, Column 1

## Un peu d'histoire

**Devant cette épidémie inexplicable des recherches ont alors commencé ...**

**Cette investigation s'est dirigée dans plusieurs directions :**

- ✓ une notification des cas apparus chez les légionnaires, et parmi les autres personnes participant à la Convention
- ✓ une enquête étiologique auprès des personnes ayant assisté à la Convention
- ✓ un examen des registres des hôpitaux de la ville, pour étudier l'éventualité d'une épidémie de pneumonie dans la ville
- ✓ une étude des personnels soignants et de l'entourage des malades pour étudier la transmission inter-humaine
- ✓ un examen des conditions d'hébergement de la Convention (eau, aération, alimentation)

## Un peu d'histoire ... au final

Cas de maladie chez les légionnaires ayant participé à la réunion, et chez des personnes présentes dans l'hôtel ou se tenait la réunion; quelques pneumonies chez des sujets présents dans le voisinage de l'hôtel pendant la période de la Convention.

Les enquêtes ont montré :

- pas d'augmentation de la fréquence des pneumonies dans d'autres lieux de la ville
- transmission entre individus pouvait être écartée.

Le système de climatisation de l'hôtel est incriminé.

Les recherches suivantes ont porté sur l'identification du germe.



## Un peu d'histoire ... au final

**Grâce à l'investigation :**

- **identification du germe (6 mois après l'épisode)**
- **connaissance des personnes à risque**
- **connaissance des modes de transmission**
- **connaissance des réservoirs**

**Les décideurs ont les éléments pour mettre en place des actions sanitaires :**

- **système de surveillance (alerte)**
- **mesures de prévention**
- **mesures curatives en cas d'épidémie.**

# Surveillance et alerte (1)

Il est indispensable que tous les personnels des ES soient vigilants en ce qui concerne les IAS/IN. L'information doit circuler entre les soignants et l'EOH.

## Surveillance

Doit être effective au niveau de tous les ES. Les cas possibles d'IN doivent être signaler par les cliniciens, ou les laboratoires de microbiologie.

## Réseaux de surveillance

L'établissement peut participer de façon volontaire à un réseau de surveillance des IN : BMR, ISO, dispositifs invasifs.

Intérêts : méthodologie standardisée, résultats analysés, comparaison avec d'autres établissements

# Surveillance et alerte (2)

## Signalement interne et externe

**Le signalement est obligatoire depuis 2001** (circulaire n°2001-383 du 30 juillet 2001 sur le signalement des IN).

**Ses objectifs sont :**

- **Alerter les autorités sanitaire sur un certain nombre d'évènements « sentinelles »**
- **Apporter si besoin une aide aux établissements**
- **Enregistrer, suivre et analyser l'évolution d'un certain nombre d'évènements au niveau national (InVS)**

# Critères du signalement

**Signalement depuis 2017 à l'ARS et au Cpias de certaines IAS :**

**1-L'IAS est inattendue ou inhabituelle du fait:**

- Soit de la nature, des caractéristiques, notamment du profil de résistance aux anti-infectieux, de l'agent pathogène en cause;
- Soit de la localisation ou des circonstances de survenue de l'infection chez les personnes atteintes;

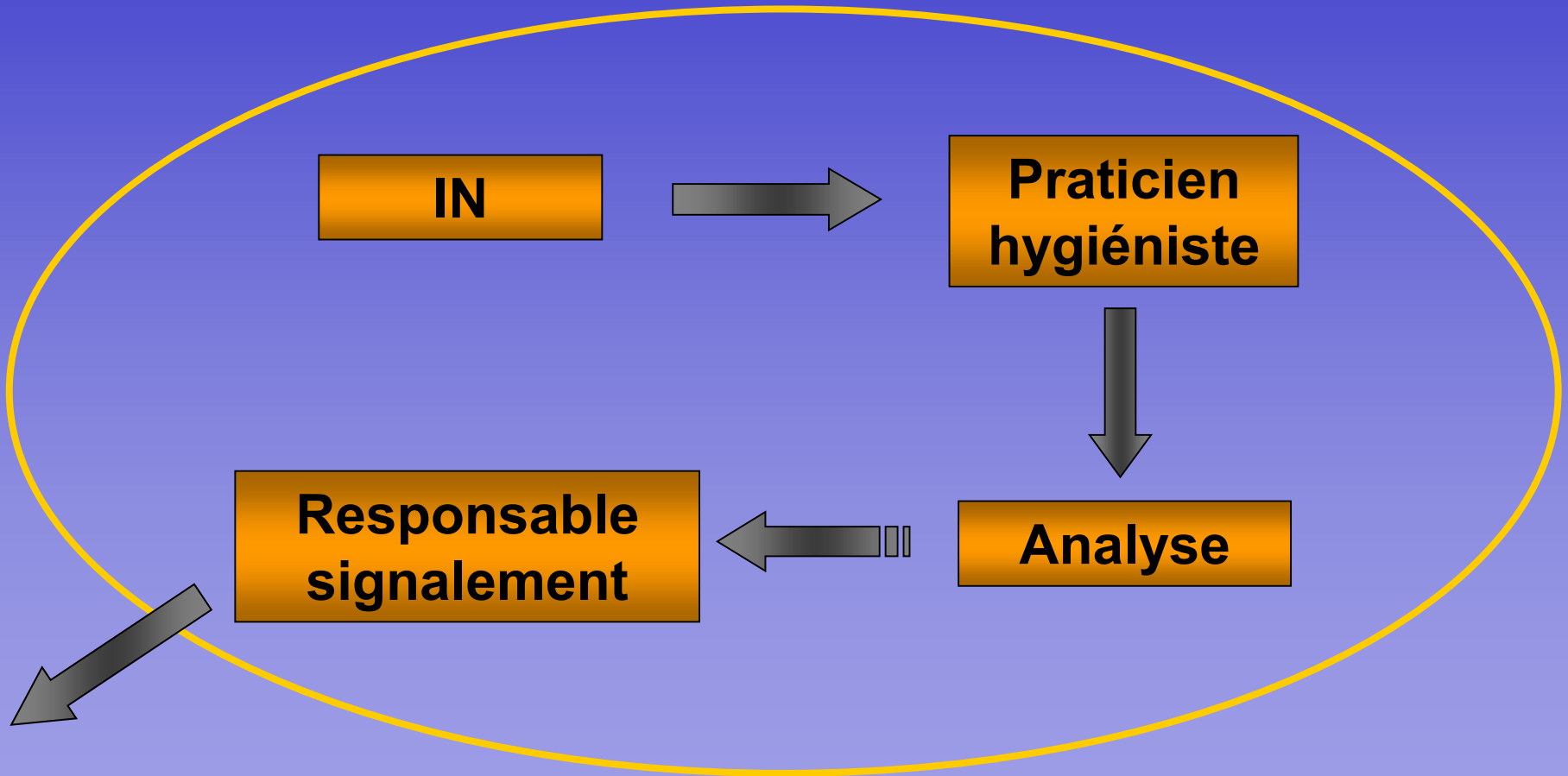
**2-L'infection associée aux soins survient sous forme de cas groupés;**

**3-L'infection associée aux soins a provoqué un décès;**

**4-L'infection associée aux soins relève d'une transmission obligatoire de données individuelles à l'autorité sanitaire (maladie à DO).**

# Circuit du signalement (1)

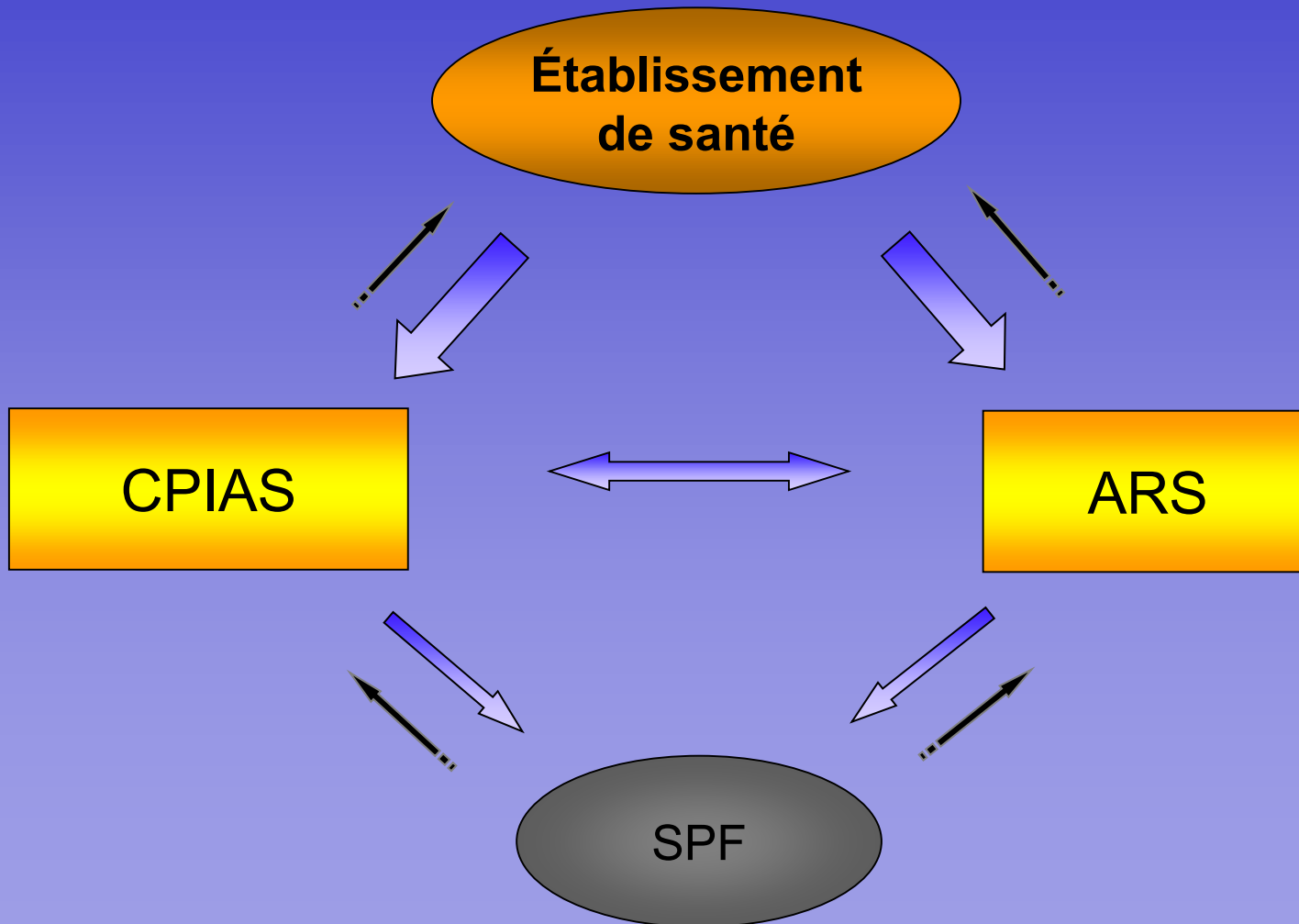
## Signalement interne



Établissement de santé

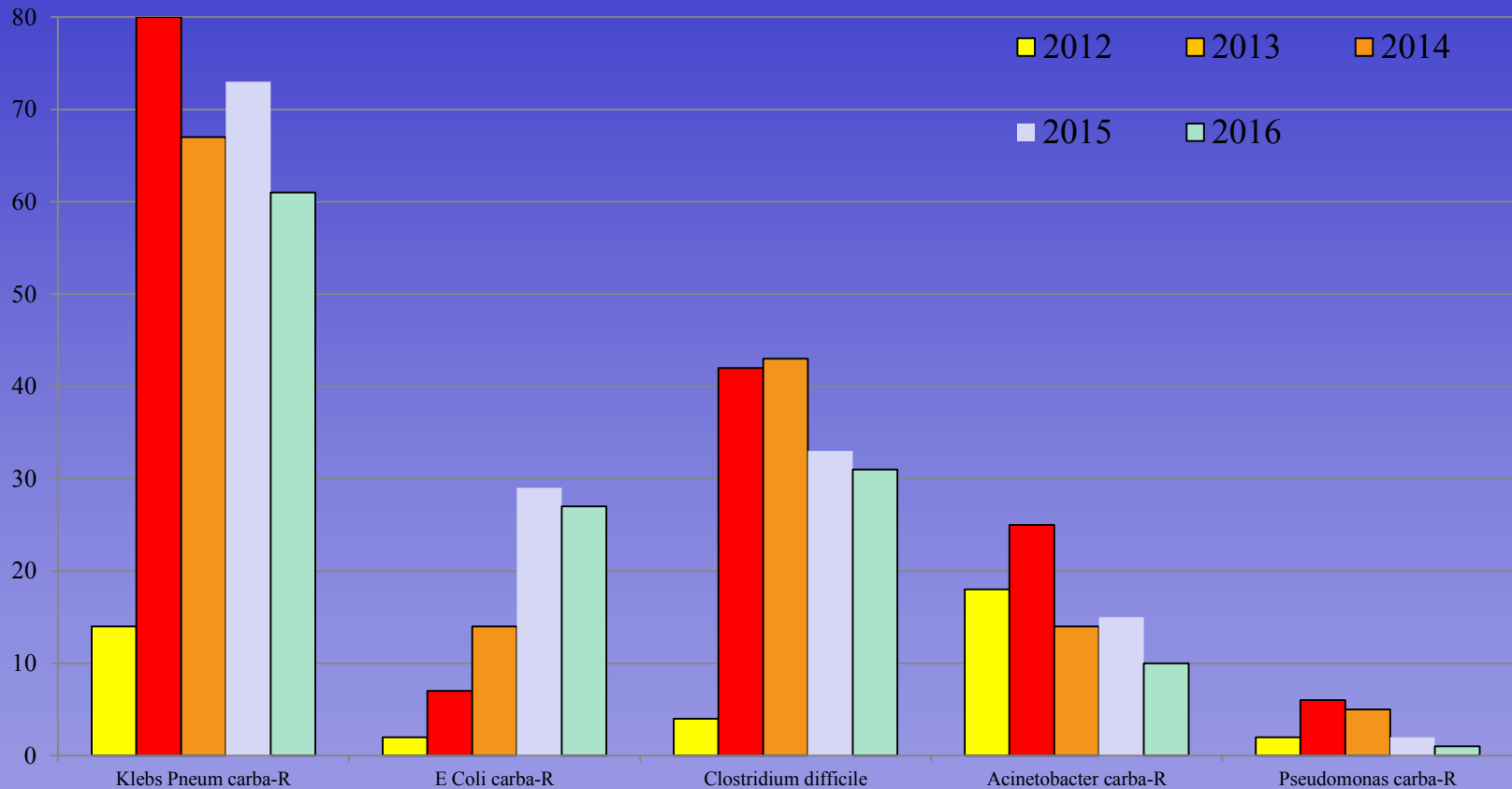
# Circuit du signalement (2)

## Signalement externe





# Evolution du signalement 2012-2015



Signalements : 160 ⇒ 248 ⇒ 258 ⇒ 238 ⇒ 252

# L'alerte est donnée...

L'alerte peut être due à une épidémie de syndrome grippaux dans un EHPAD, des cas groupés d'infections néonatales, une légionellose, des ISO...

Il faut d'abord décrypter l'alerte (ex: ISO mais toutes à même germe ?).

On mettra éventuellement en place une cellule de crise.

Une fois le problème individualisé il faudra réaliser une investigation :

- Investigation en interne par l'EOH et le CLIN (+/-ARLIN)
- Dans certains cas, investigation ARS +/-ARLIN +/-InVS

# Une investigation...(1)

## Quand ?

Lors d'une épidémie (ou suspicion d'épidémie) ou de cas groupés.

On peut être amené à faire une investigation pour un seul cas (légionellose, aspergillose...).

Bien définir la période, le lieu.

## Où ?

Dans son établissement ou dans un seul service mais il peut y avoir des éléments importants à l'extérieur. Peut toucher tout type de service.

# Une investigation...(2)

## Qui ?

Les membres du CLIN et de l'EOH, le microbiologiste, les médecins, l'ARLIN si demande (travail chronophage).

## Comment ?

De façon méthodique, travail quasi « policier ».

## Objectifs de l'investigation

Comprendre d'où vient l'épidémie (quelle est la **source** ?) et surtout **empêcher l'apparition de nouveaux cas**.

Permet aussi de **dépister** certains patients pour la mise en place d'un suivi et d'un traitement précoce : exemple du rappel de patients à la suite de procédures défectueuses de désinfection des endoscopes (risque hépatites).

# Une investigation...se prépare

**Informez le président de CLIN et le (ou les) chef(s) de service concernés.**

**Expliquez aux personnels des services que l'investigation n'a pas pour but de sanctionner mais de trouver une solution.**

# Une investigation...est chronophage

## Quels sont les documents à utiliser ?

- Dossiers médicaux
- Dossiers infirmiers
- Protocoles
- Charges de stérilisation
- Plannings (qui était là, ratio personnel)
- D'où l'importance de la traçabilité : température, chambre, soins...

## Quelles sont les observations à faire ?

- Soins
- Locaux
- Circuits...



# Une investigation...est chronophage

**Quelles sont les informations à récupérer ?**

- Beaucoup ... le problème est de synthétiser les informations !!!

**Culture de l'écrit +++**

**En fonction de l'épidémie on peut aménager la méthode.**

# Confirmer le diagnostic

**Première étape : déchiffrer l'alerte et confirmer le diagnostic.**

**Les premiers propos sont souvent alarmistes.**

**Exemple : appel de la DDASS pour 5 cas de méningites à E. Coli K1 dont un décès.**

**Au final : pseudo-épidémie par augmentation des prélèvements.**

# Définition des cas

**Définir les cas (endométrite, bactériémie, infection néonatale...)**

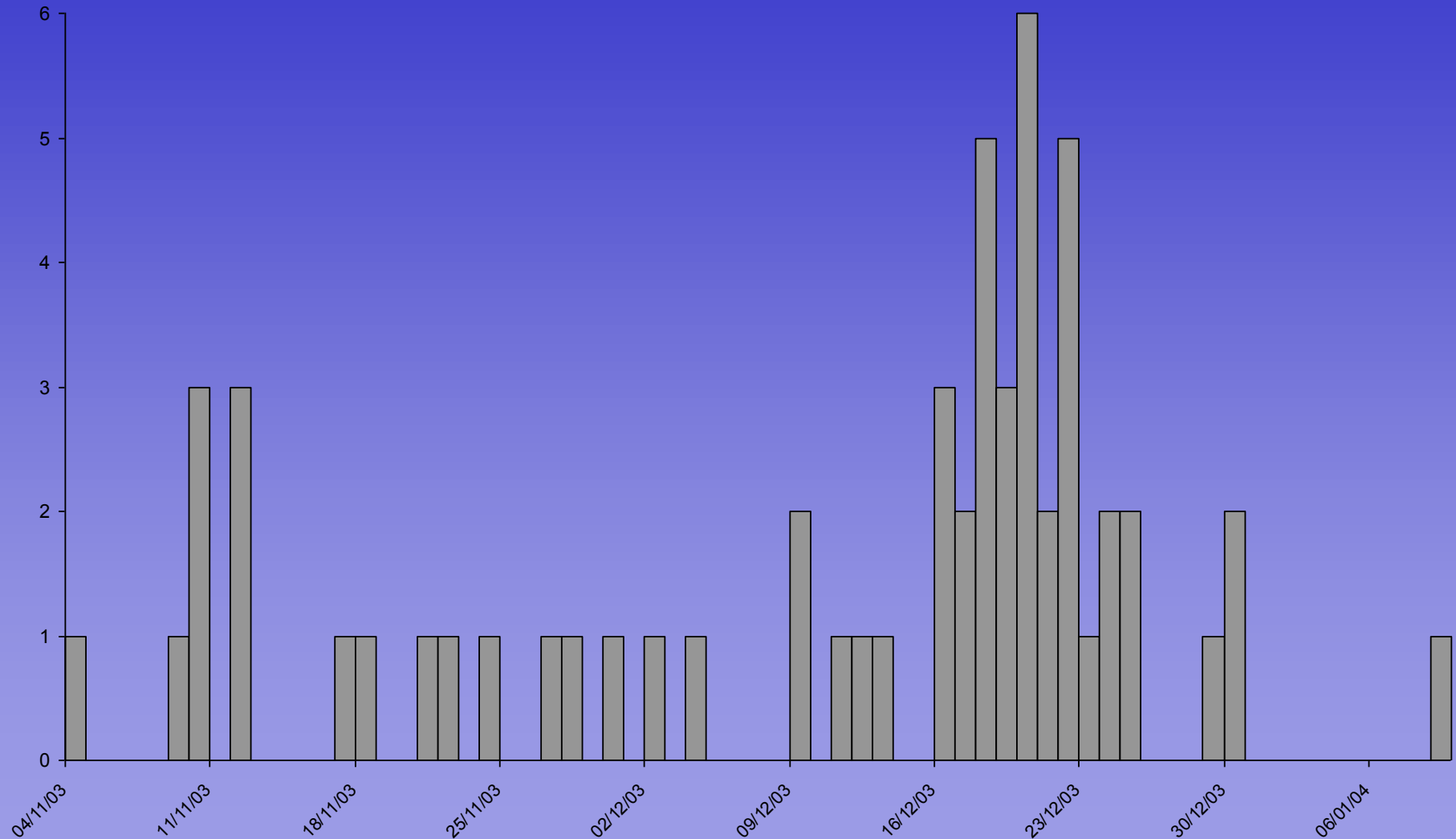
- Symptômes
- Germe en cause si on le connaît
- Cas certain/probable/possible
- Affirmer le caractère nosocomial

**Attention aux pseudo-infections (souillures prélèvements) et aux augmentations apparentes (mise en place surveillance).**

**Recensement de tous les cas**

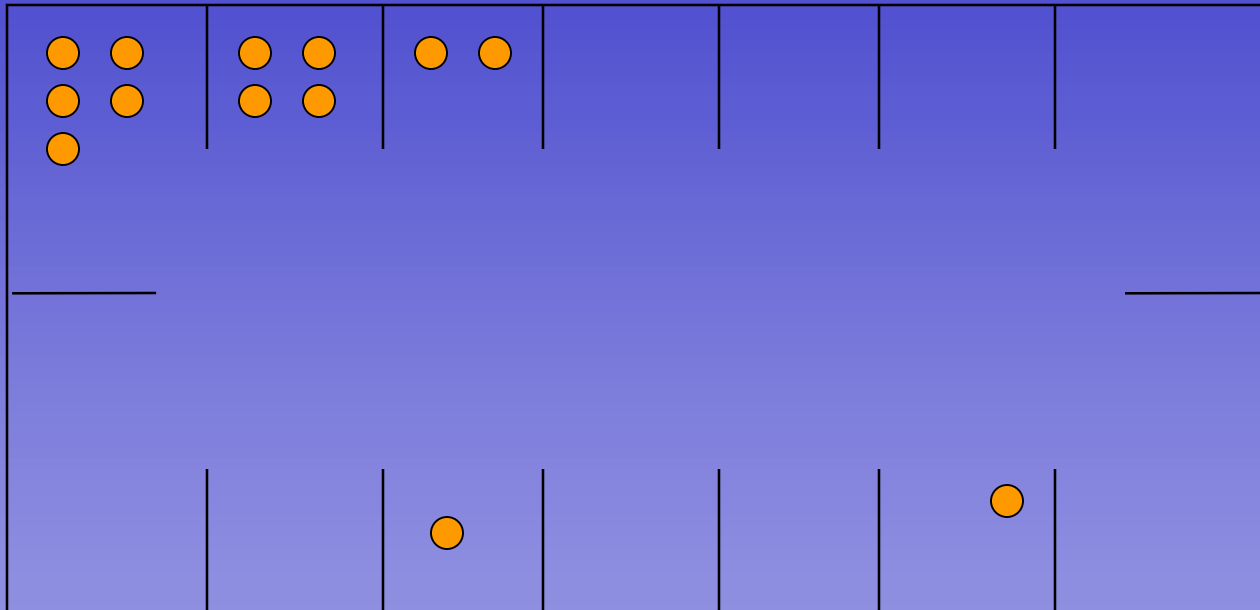
- Ne pas oublier les infections tardives (ex : endométrite)
- Faire la chronologie des cas et la courbe épidémique
- On doit s'aider du laboratoire de microbiologie

# Répartition temporelle : courbe épidémique



Réalisée sous excel©

# Répartition spatiale



● 1 cas

# Le germe

## ① Quel est le germe en cause ?

- Symptômes
- Durée d'incubation
- Terrains favorisants
- Prélèvements bactério, viro, myco (sont-ils bien fait ?)
- Comparaison des souches possible (CNR) donc pensez à conserver les souches (typage permet d'avoir une empreinte génétique)

## ② Recherche bibliographique (ex : *mycobactérium chimera*)

- Quels sont les réservoirs décrits ?
- Quels sont les modes de transmission décrits ?
- Déjà des pistes de recherche ... pour éviter de s'éparpiller !



# Diagramme causes-effet (1)

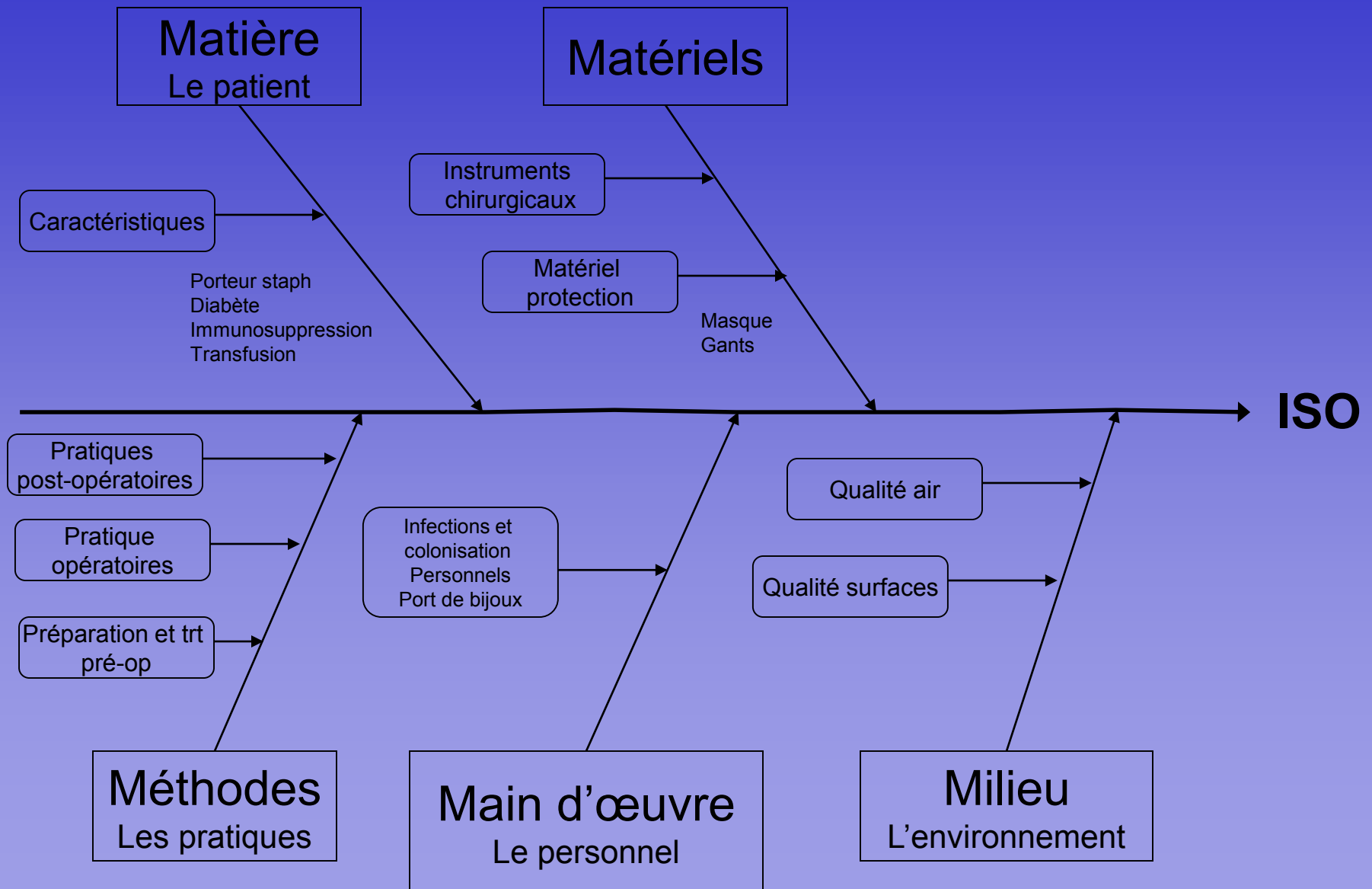
**Quelles causes peuvent engendrer l'infection nosocomiale ?**

- Il faut connaître toutes les causes possibles puis leurs donner un poids relatif
- Permet de savoir quelles sont les actions prioritaires à faire

**Utilisation du diagramme**

- Le diagramme n'apporte pas la solution, il permet de bien poser le problème (pense-bête, « remue méninges »)
- Règle des 5 M

# Diagramme causes-effet (2)



# Premières décisions

**Mettre en place ce qui peut théoriquement empêcher l'apparition de nouveaux cas :**

- **Si on a une ou des hypothèses : mesures correctrices (passage à l'usage unique, non tissé...)**
- **Si on n'a pas d'hypothèse on peut être amené à fermer un service, un bloc opératoire en cas d'infections graves en attendant la suite de l'investigation.**

## Fermeture du service néonatal du CHU de Dijon



*Le service néonatal du CHU de Dijon*

**A la suite du décès de quatre prématurés, le CHU de Dijon est contraint de fermer son service néonatal**

A la suite au décès de quatre prématurés, deux intervenus au début de l'été, deux autres il y a une dizaine de jours, et à l'apparition de trois nouveaux cas, ces derniers jours, d'entérite nécrosante aiguë au sein du service de réanimation et de médecine néonatale, les autorités sanitaires ont décidé de fermer ce service du CHU de Dijon.

La fermeture a été décidée à titre provisoire, le temps d'effectuer un "bionettoyage" en règle. Toute admission y est suspendue, les petits malades du service ont été transférés dans d'autres services ou d'autres établissements, et les mères risquant de mettre au monde des enfants pouvant nécessiter une réanimation ou des soins intensifs sont orientées vers d'autres maternités d'autres régions, comme Besançon, Nancy, Reims, Lyon ou Paris.

La maternité du CHU de Dijon est la seule à disposer d'un service de réanimation lourde en Bourgogne. "Il faut rouvrir dans deux ou trois semaines", dit aujourd'hui le professeur Jean-Bernard Gouyon, chef du service de réanimation et de médecine néonatale. A cela deux explications, d'une part, les risques de saturation des autres services, d'autre part, l'arrivée prévisible d'une épidémie saisonnière de bronchiolite attendue dans un mois, sans oublier une probable épidémie régionale de coqueluche.

Pour l'heure, les autorités prennent "le maximum de précaution" et ont mis en place un "SAMU materno-pédiatrique" à l'intention des jeunes prématurés de la région.

Tous les autres services de la maternité et de l'hôpital des enfants du CHU de Dijon fonctionnent normalement et les médecins tiennent à souligner qu'il n'y a aucun risque pour les enfants nés à terme.

Accueil > Société

# Chambéry : l'alimentation des bébés au cœur de l'enquête

ERIC FAVEREAU ET JACKY DURAND 5 JANVIER 2014 À 21:36



Une employée dans un couloir de la maternité de Chambéry le 5 janvier 2014 (Photo Philippe Desmazes, AFP)

**RÉCIT** Après le décès de trois nourrissons, les poches de nutrition sont notamment analysées.



# Analyse des dossiers médicaux

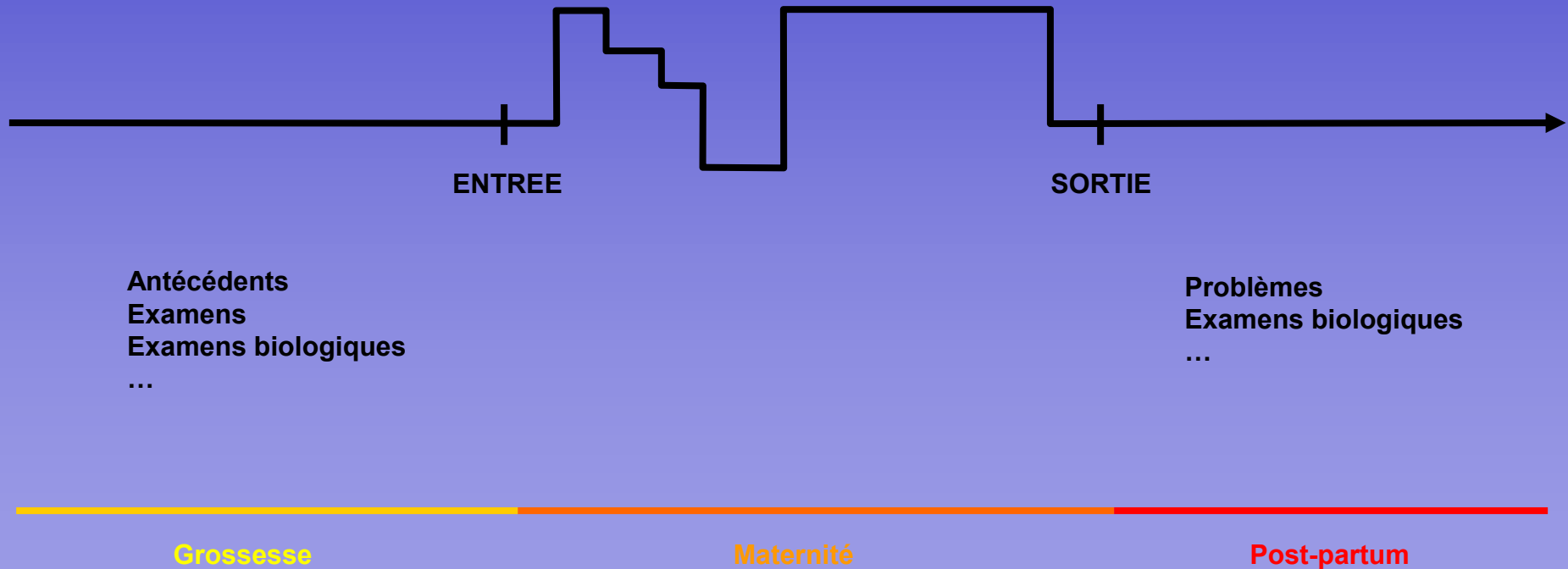
**On a des pistes de recherche et on a mis en place les premières mesures ...**

**Maintenant passage à l'analyse minutieuse des dossiers et du parcours des patients.**



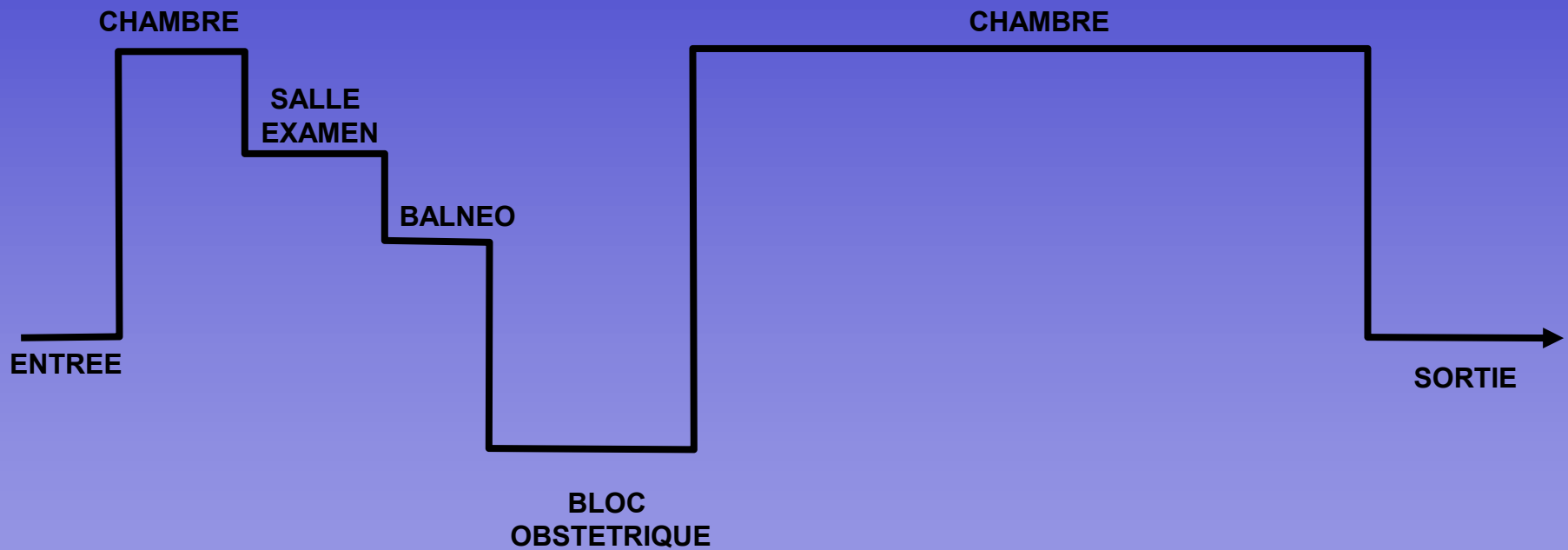
# Le parcours des patientes

## Un cas d'infection néonatale



# L'hospitalisation des patientes

Un cas d'infection néonatale



[illegible]

## Un petit exemple...

Plusieurs cas de gales probablement nosocomiales sont déclarées dans le service de médecine A de votre hôpital. Deux infirmières et un médecin sont par ailleurs atteints.

Quelques semaines plus tard 2 cas de gales nosocomiales se déclarent dans le service de chirurgie B situés 2 étages en dessous.

Quelle peut être le vecteur de transmission ?

Peu de temps après le médecin du travail vous signale que le kinésithérapeute de l'établissement a déclaré une gale...

# Analyse des protocoles

**Existent-ils ?**

**Sont-ils adaptés ?**

**Sont-ils bien appliqués ?**

**Sont-ils appliqués en toute circonstance ?**

# Observations

## Importance d'un « œil neuf »

### Les circuits :

- patients, personnels, linge, déchets, DM
- sont-ils adaptés ?
- brancardage ?

### Les locaux et matériels :

- flacons utilisés suivis ?
- stérilisation ?
- postes de lavages des mains équipés ?
- locaux vétustes ?
- lingerie ?
- balnéothérapie ? ...

# Les prélèvements

**Ils vont dépendre du germe en cause.**

**Prélèvements des personnels** (en contact avec les malades) :

- Nez, gorge, peau

**Prélèvements des patients**

- Nez, gorge, peau, rectal, aisselles

**Prélèvements environnementaux :**

- Eau, air, surfaces, flacons, stérilisation...

**Comparaison des souches par typage si possible.**

# Enquête épidémiologique

Dans le cadre des épidémies, et après la phase descriptive et quand on a **plusieurs étiologies possibles**, on peut mettre en place une enquête cas-témoins ou une enquête de cohorte.

Ces enquêtes permettent de mettre en évidence de façon statistique un ou des facteurs de risque d'une maladie.

Les effectifs doivent être suffisamment importants pour éviter que l'enquête ne puisse apporter de conclusion.



# Enquête cas-témoins (1)

## **Méthode :**

- Sélection d'un groupe comprenant les IN (CAS)
- Sélection d'un autre groupe des mêmes services sans infection (TEMOINS).

**Comparaison** de chaque facteur étiologique entre les 2 groupes (Odds-ratio).

# Enquête cas-témoins (2)

Mesure de risque : odds ratio

	Cas	Témoins
Exposés	a	b
Non exposés	c	d

OR=1

OR<1

OR>1

IC<sub>95%</sub> et p

## Enquête cas-témoins (3)

Exemple : soit 7 cas d'ISO dans un service de chirurgie.

	Cas	Témoins
Salle 1	6	10
Salle 2	1	10

$$OR = (6 \times 10) / (1 \times 10) = 6$$

# Enquête de cohorte (1)

## Méthode :

- Sélection d'un groupe exposé à un facteur
- Sélection d'un autre groupe des mêmes services sans exposition

**Comparaison** de chaque groupe en calculant l'incidence.  
Le risque relatif (incidence exposés/incidence non exposés) permet de mesurer le rapport entre les 2 incidences.

$RR=1$

$RR<1$

$RR>1$

IC<sub>95%</sub> et p

## Enquête de cohorte(2)

Exemple : soit 6 cas d'ISO à staphylocoque aureus dans un service de chirurgie. On considère que le groupe exposé est le groupe ayant été opéré dans la salle 1.

	Malades	Non malades
Salle 1	5	20
Salle 2	1	16

Incidence exposés =  $5/25=0,2$

Incidence non exposés =  $1/17=0,058$

Risque relatif=RR= $I_{\text{expo}}/I_{\text{non expo}}=0,2/0,058=3,4$

Le risque d'ISO est 3,4 fois plus important dans la salle 1.

# Avantages et inconvénients des enquêtes

	<b>Cas-Témoins</b>	<b>Cohorte</b>
Etude de maladies rares	+	-
Etude de facteurs d'exposition rares	-	+
Possibilité d'étudier plus d'un facteur de risque	+	$\pm$
Possibilité d'étudier plus d'une maladie à la fois	-	+
Calcul du taux d'incidence	-	+
Etude histoire naturelle de la maladie	-	+
Utilisation de données existantes	+	+ si rétrospective
Trouver un groupe de sujets comparables	difficile	En général facile
Coût	modéré	Elevé si prospectif

# Une investigation...ses effets

## Quels sont les effets de l'investigation au niveau local ?

- Mise en œuvre de mesures de prévention
- Une saine remise à plat des dysfonctionnements (s'il y en a !) et surtout pas une « chasse aux sorcières »
- Une mise à jour des protocoles
- Un stress du personnel
- Modification des comportements...on peut en profiter !

# Une investigation...ses effets

**En cas d'intervention de SPF, quels sont les effets de l'investigation au niveau national ?**

- Alerte auprès des autres établissements, sur des dispositifs médicaux, des produits biologiques...
- Suivi des épisodes qui peuvent devenir épidémiques
- Nouvelles recommandations
- Augmentation des connaissances et de la littérature



# Conclusions

Travail méthodique, chronophage, mais indispensable +++

Communication en cours d'investigation +++

Le but est de trouver le dénominateur commun : même geste, salle de bloc, personnel ...

Au cours de l'investigation il faut mettre en place des mesures pour prévenir de nouveaux cas.

Ne pas oublier de faire un signalement si nécessaire.

# Conclusions

Le fait d'investiguer suffit parfois à régler le problème, on n'est d'ailleurs pas sûr d'avoir « l'explication ».

Resensibilisation de tous les personnels à l'hygiène.

Le rapport de l'investigation doit être écrit et un retour d'information doit être fait aux personnels +++