

# ED INVESTIGATION D'UNE ÉPIDÉMIE

## UE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ ET DES RISQUES EN SANTÉ

**Dr Charlotte MOREAU**

HCL, CPias Auvergne-Rhone-Alpes

[charlotte.moreau@chu-lyon.fr](mailto:charlotte.moreau@chu-lyon.fr)

**HCL**  
HOSPICES CIVILS  
DE LYON

Université Claude Bernard  Lyon 1

[www.chu-lyon.fr](http://www.chu-lyon.fr)

**Infection** : Pénétration et prolifération dans le corps d'un microorganisme invisible à l'œil nu, susceptible de provoquer un problème de santé.

Une infection peut être locale ou généralisée

**Risque** : probabilité de survenue d'un événement indésirable causant un préjudice

→ **Risque infectieux** : probabilité d'être infecté par un microorganisme

## Infections associées aux soins (IAS)

Infection qui survient au cours ou **au décours d'une prise en charge** d'un patient, et qui **n'était pas présente, ni en incubation** au début de la prise en charge.

### Infections nosocomiales (IN)

IAS contractée **dans un établissement de santé**  
Au **minimum 48 heures après**  
l'admission du patient !

### Infections du site opératoire (ISO)

Infection contractée **dans les 30 jours suivant l'intervention OU**  
dans l'année (si prothèse ou  
implant)

Microorganismes (ou agents infectieux)  $\neq$  de la pathologie infectieuse 4



Maladie engendrée par un agent pathogène



### Agents infectieux

- Bactéries
- Virus
- Champignons
- Parasites
- Prions

**Mais dépend de**

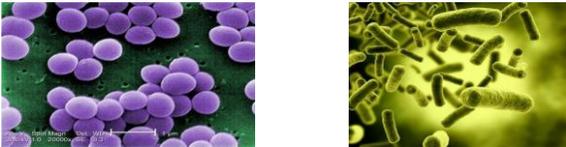
### Caractéristiques

- **Contagiosité** (R0 et taux d'attaque)
- **Pouvoir de dissémination** (capacité de diffusion)
- **Virulence** (quantité pour induire une infection)
- **Pouvoir pathogène** (sévérité)

## Bactérie

Organisme intracellulaire de formes variées de 1 à 2  $\mu\text{m}$   
Se multiplie en grossissant et se divisant en 2

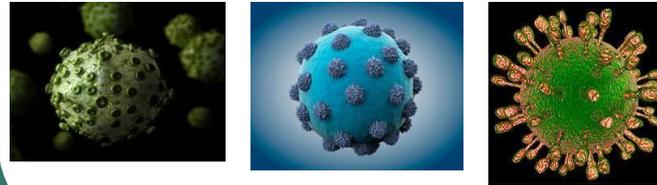
*Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa*



## Virus

Organisme de 0,03 à 0,3  $\mu\text{m}$   
Besoin d'un hôte pour se multiplier

*Rotavirus, Coronavirus, VHC, VIH*



## Champignons

Tailles variables, unicellulaires (levures) ou multicellulaires (champignons filamenteux)  
Multiplication par sporulation



## Parasite

Organisme animal ou végétal se développant aux dépens d'un hôte

*Poux, acariens, gale, puce, ténia*

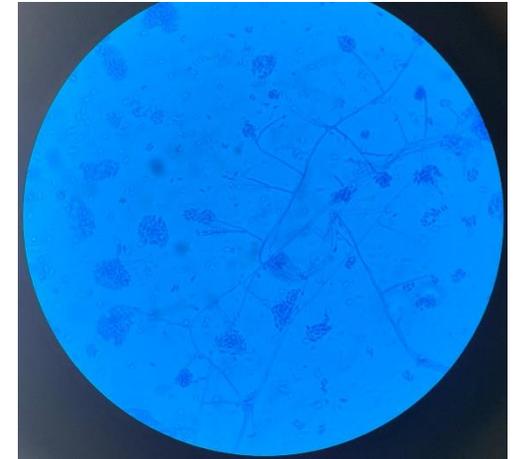
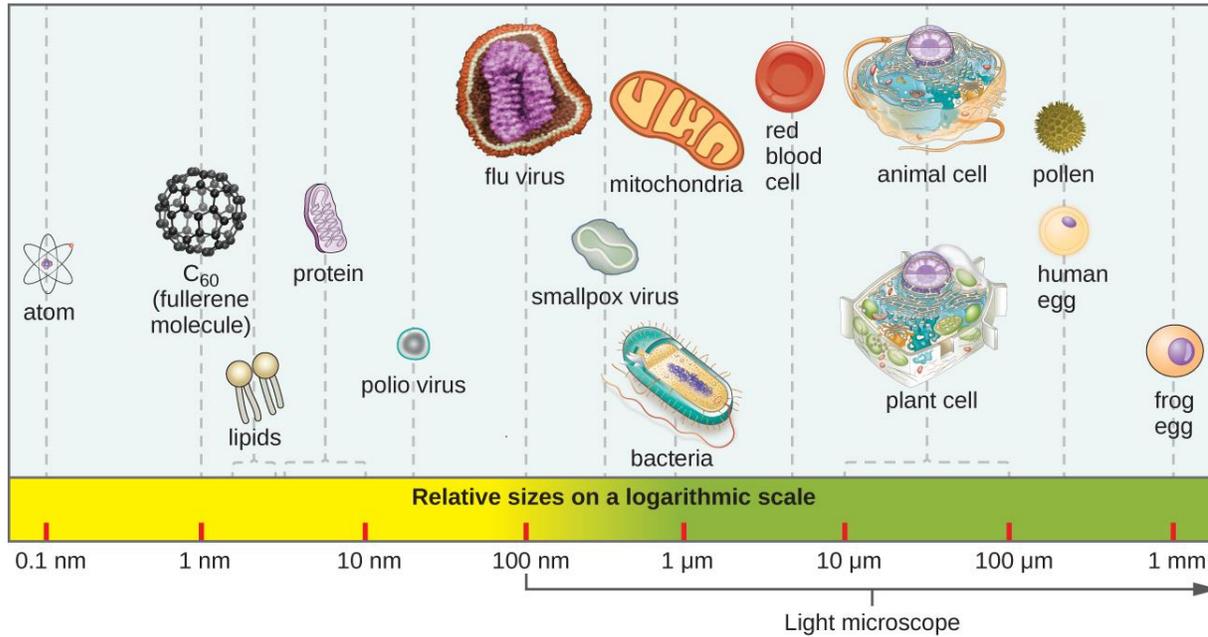


## Prion

Chaine peptidique composée d'acides aminés  
Destruction des cellules nerveuses chez les mammifères (Maladie de Creutzfeld-Jacob)



# Microorganismes invisibles à l'œil nu mais le risque existe



# Origine exogène

7

## EAU



## AIR



## SURFACES



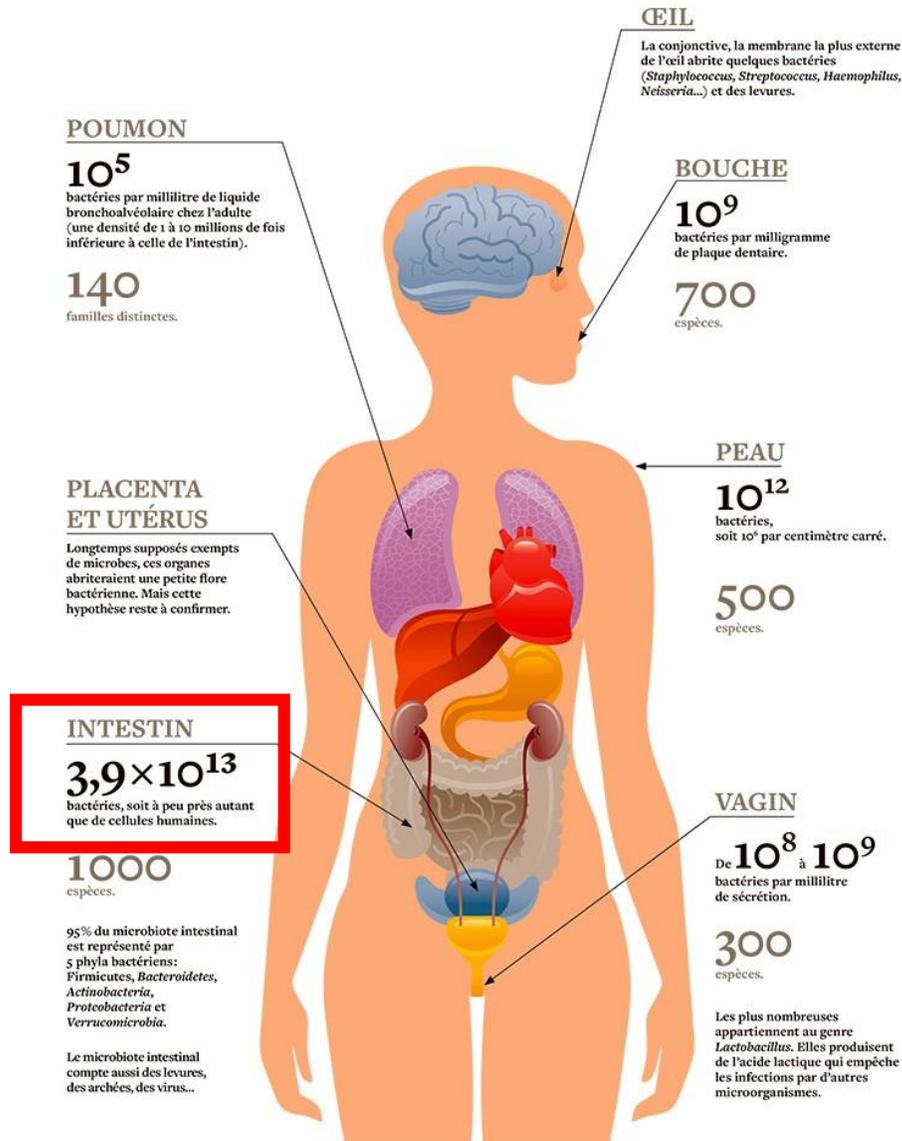
## MANUपोर्टAGE



Environ  $\frac{1}{3}$  des IAS  
Source présente dans l'établissement de santé, dans l'environnement ou chez un patient/soignant

# Risque infectieux

8



L'Homme est composé de  $10^{13}$  cellules  
et de  $10^{14}$  de microorganismes

## Flore résidente

- Composée de bactéries dites commensales
- Non pathogène
- Propre à chaque individu
- Assure la protection et le fonctionnement de l'organisme

## Flore transitoire

- Microorganismes de l'environnement
- Germes acquis lors de contact
- Parfois germes pathogènes et résistants aux antibiotiques

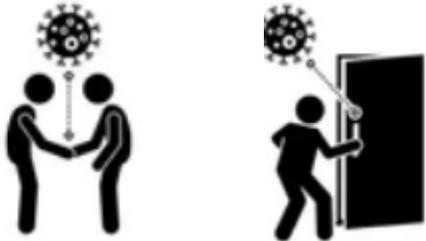
## Contact

- Direct
- Indirect

La plus importante et la plus fréquente !

**!! Mains !!**

*Adénovirus, gastro-entérite, pédiculose, gale, varicelle, grippe*



## Gouttelette

Sécrétions respiratoires ou salivaires produites lors de toux, éternuements  
Se déposent sur les muqueuses de l'hôte ou des surfaces

*Oreillons, rubéole, grippe*



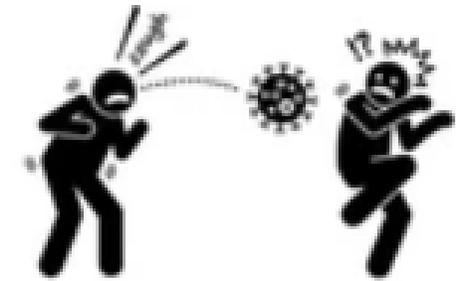
## Air

9

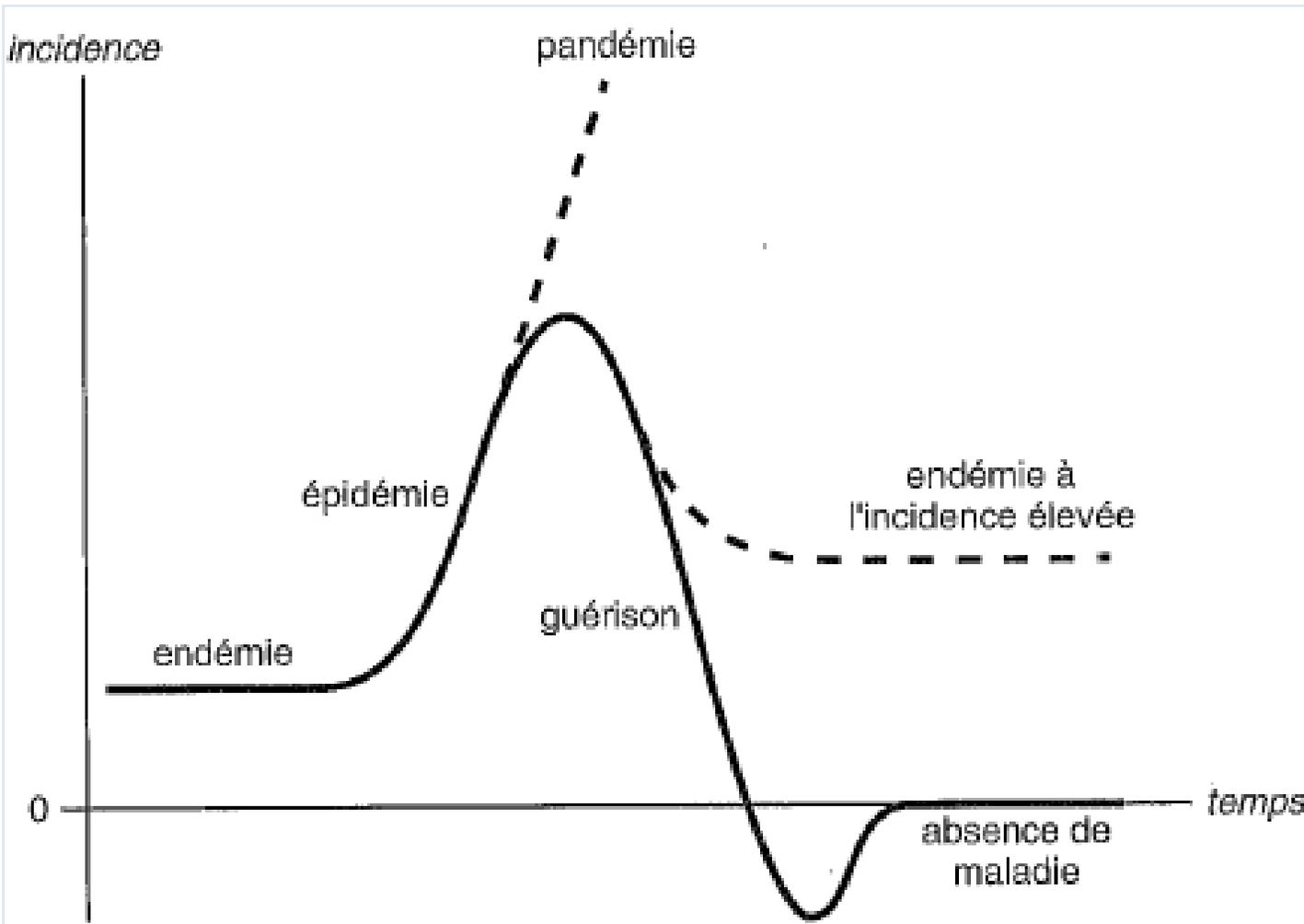
Sécrétions respiratoires < 5 µm en suspension dans l'air

Diffusion à distance

*Tuberculose pulmonaire, rougeole, varicelle*



**Transmission verticale** : mère-enfant (transplacentaire, accouchement, allaitement)  
**Transmission d'un animal à un homme** (Brucellose, Rage)



**Endémie** : Fréquence de cas +/- élevée, de manière habituelle et permanente dans une zone géographique donnée (paludisme).

**Épidémie** : Nombre inhabituel de cas dans une population, période de temps donnée et zone géographique donnée.

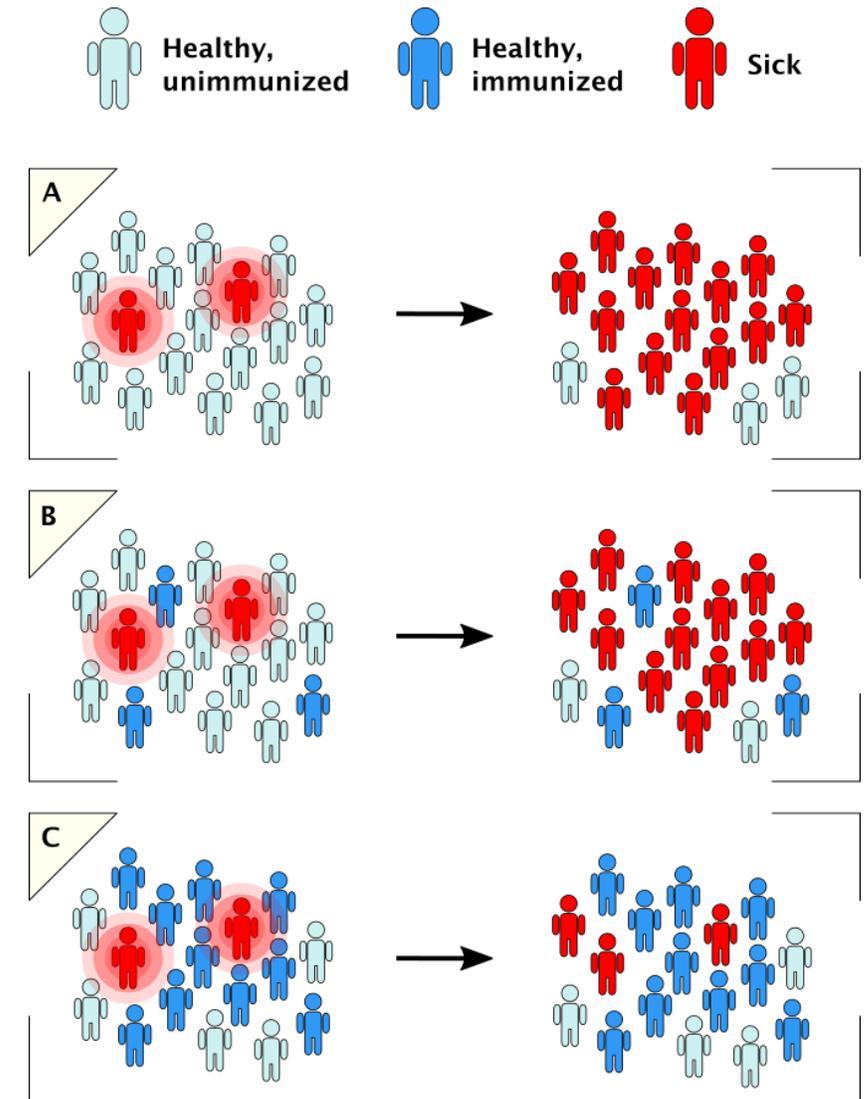
**Pandémie** : Fréquence de cas anormalement élevée, période de temps donnée au niveau mondial (grippe A, Covid-19).

## Facteurs de survenue

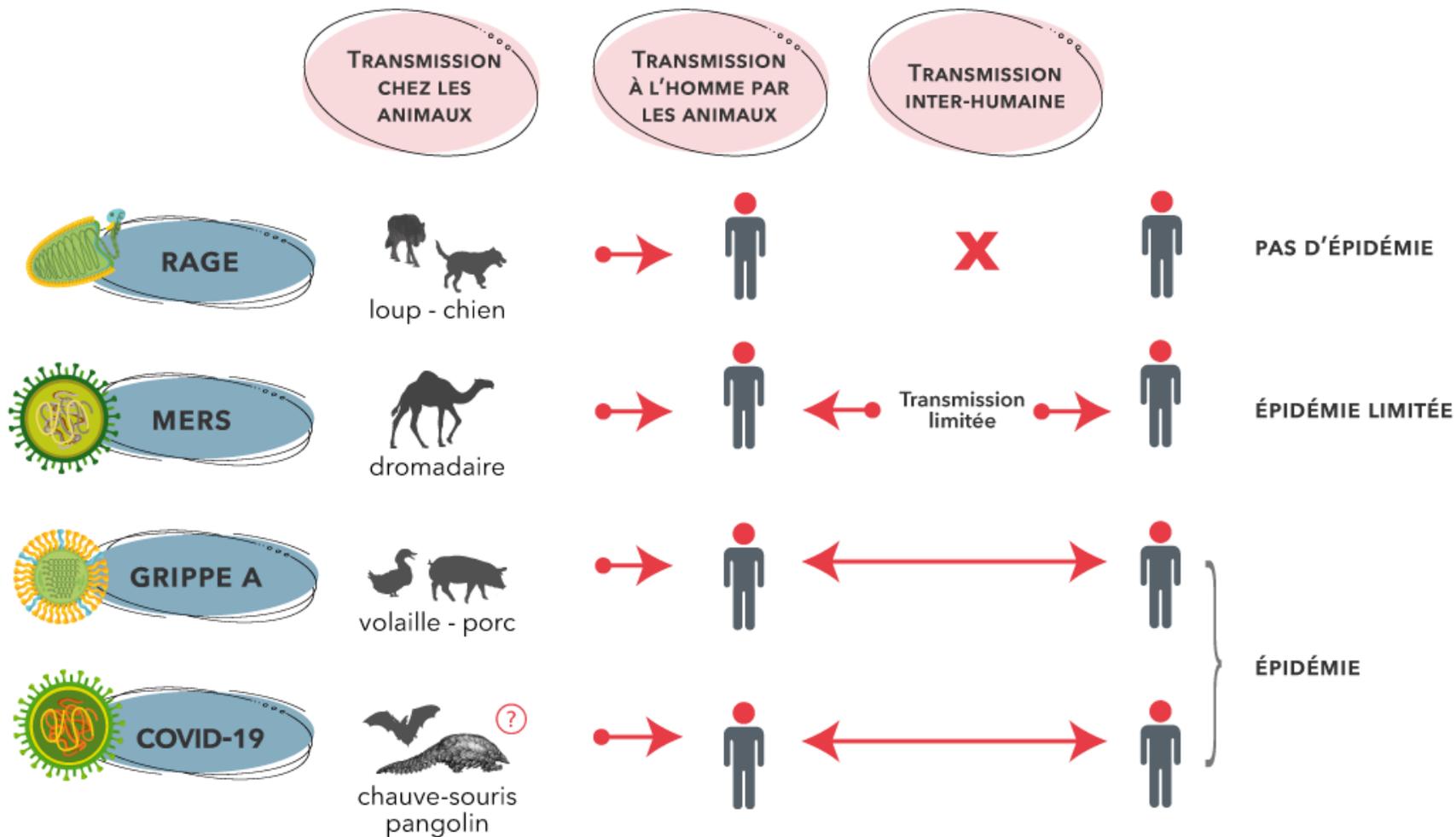
Agents infectieux nouveau  
ou en forte augmentation  
ou changement de sa  
pathogénicité

Nombre inhabituel de  
personnes exposées et  
susceptibles de s'infecter

Mode de transmission  
efficace entre les sources et  
les personnes susceptibles  
de s'infecter

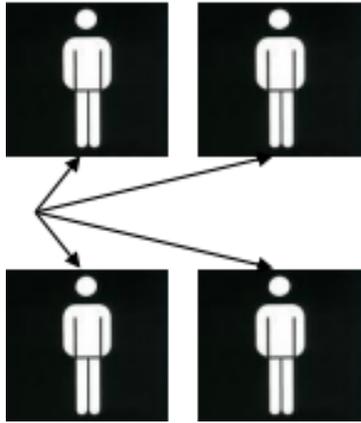


TRANSMISSION DE VIRUS D'ORIGINE ANIMALE

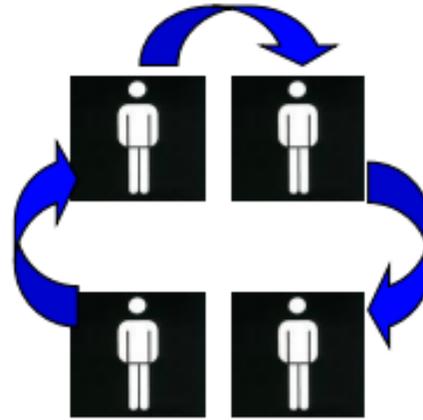


## Type d'épidémie

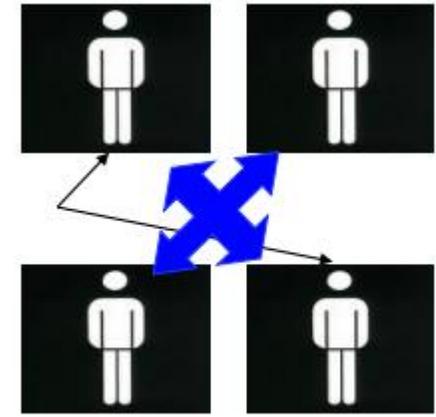
13



Source commune



Épidémie progressive  
Transmission croisée



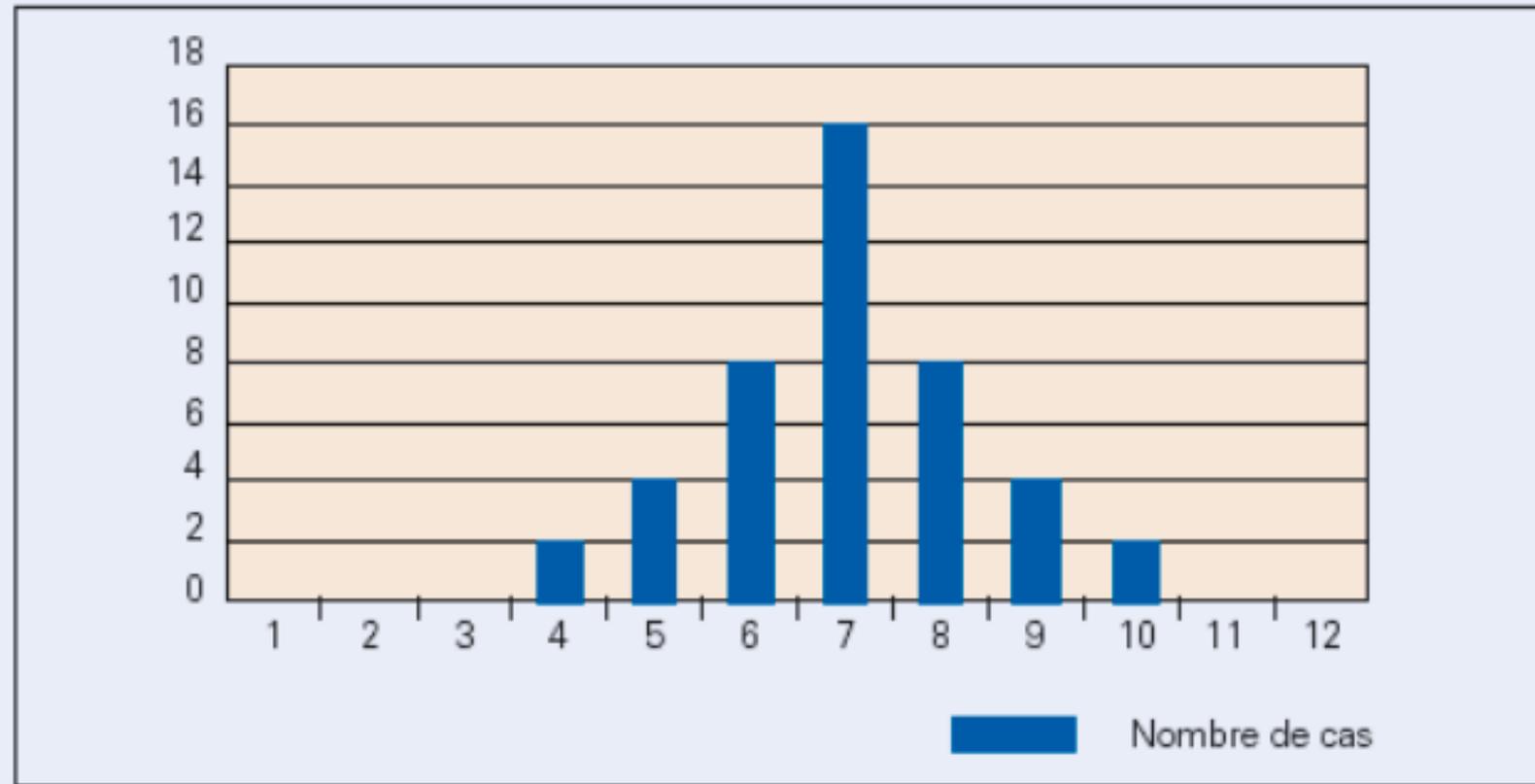
Épidémies mixtes

## Durée de l'épidémie

- ➔ Peut durée des jours comme des semaines voire mois
- ➔ Dépend :
  - De la nature de l'agent
  - De la période d'incubation
  - De la durée de contact pour transmettre l'agent entre la source et la personne exposée
  - Du nombre de personnes susceptibles à l'agent

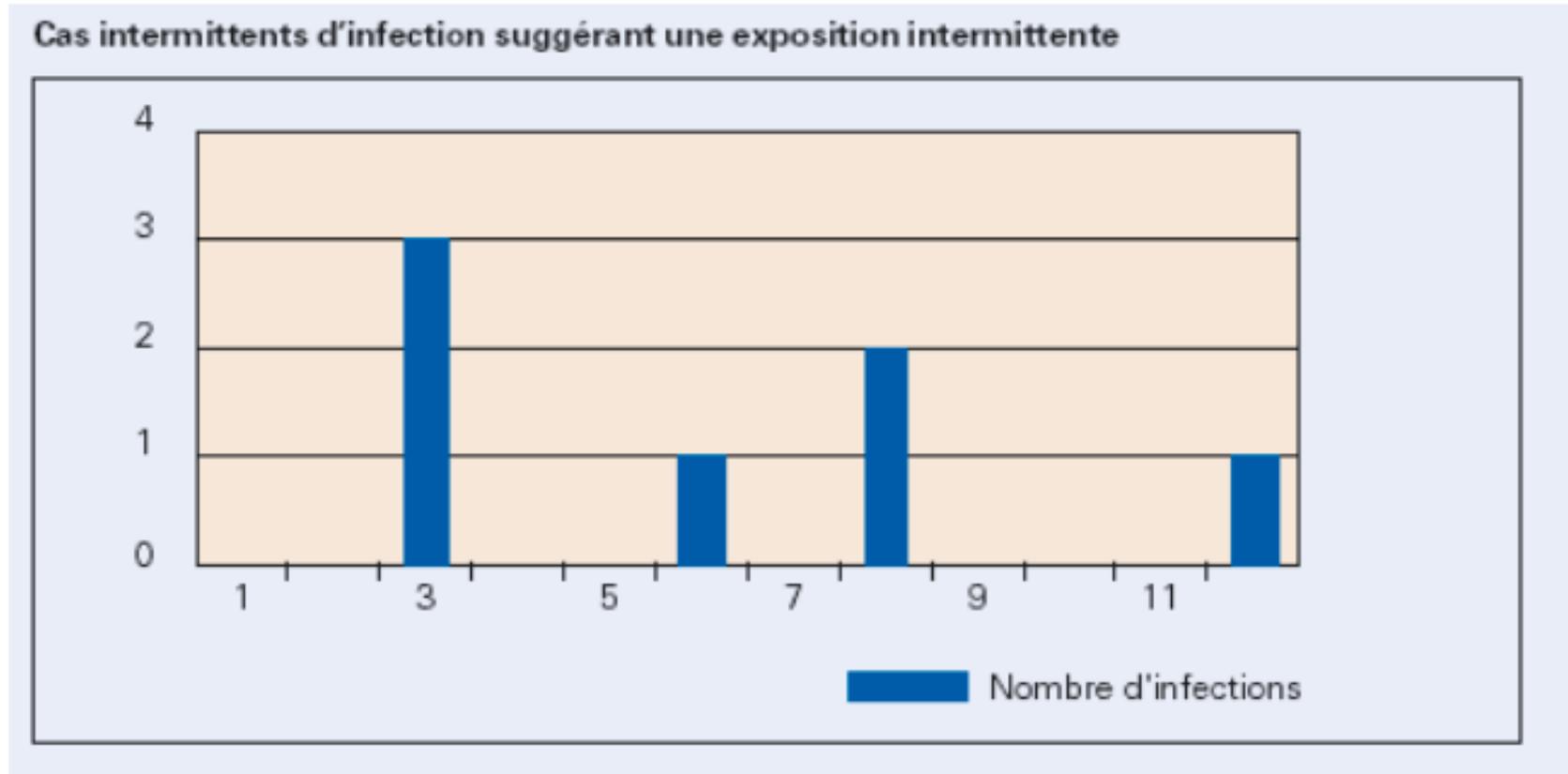
## Courbe épidémique : exposition ponctuelle

Exemple de courbe épidémique avec exposition ponctuelle et répartition des cas selon une courbe de Gauss



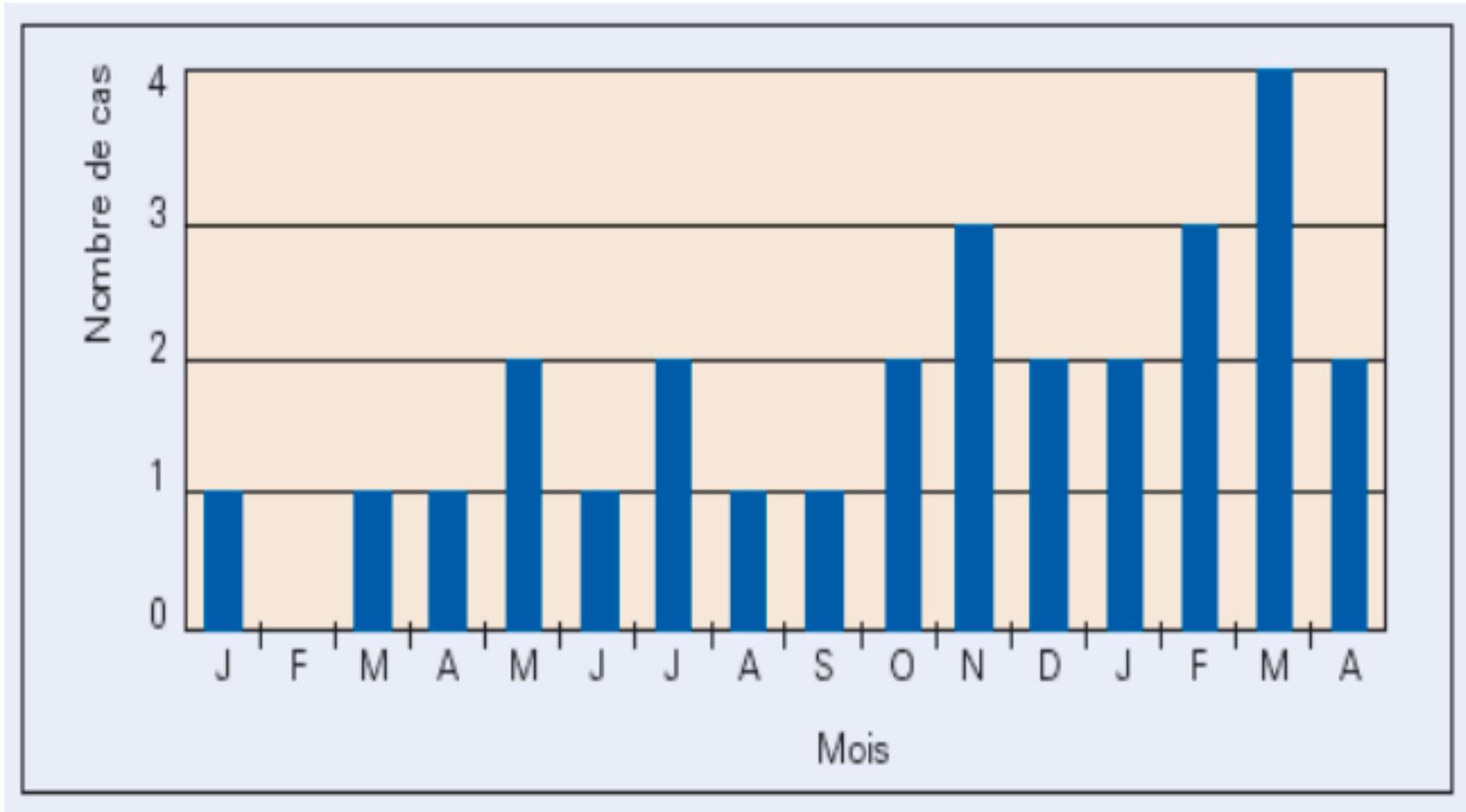
D'après Berthelot et coll, HygièneS 2007

## Courbe épidémique : exposition intermittente



D'après Berthelot et coll, HygièneS 2007

## Courbe épidémique : transmission croisée



D'après Berthelot et coll, HygièneS 2007

## Fin de l'épidémie

18

Source éliminée ou modifiée

Pathogénèse modifiée

Mode de transmission  
interrompu ou éliminé

Nombre de nouveaux patients  
colonisés/infectés réduit

Évolution à suivre dans le temps, possible résurgence après une accalmie

①

Alerte d'une possible épidémie

②

Préparer l'investigation

③

Définir les cas

④

Décrire l'épidémie

⑤

Analyser les données et hypothèses

⑥

Clore l'investigation

**1**

## Alerte d'une possible épidémie

20

**Alerte = urgence**



**Identification de la source**



**Identification du microorganisme en cause**



**Identification du mode de transmission**

**Actions correctives à mettre en place rapidement**

## 2

## Préparer l'investigation

21

**Action collaborative pluridisciplinaire**

- Cliniciens : définition des cas
- Biologistes : Prélèvements ou tests à faire
- Hygiénistes : description et identification des risques
- Administrations, services techniques, ingénieurs

**Affirmer l'existence d'une épidémie (nombre de cas, fausse épidémie, information des intervenants)**



**Confirmer le diagnostic**



Identification de la nature de l'agent, de l'hôte, du mode de transmission et de la source

2

## Préparer l'investigation

22

### Niveaux d'investigation d'une épidémie

#### Niveau 1 : Description

- Décrire
- Formuler les hypothèses
- Prendre les mesures préventives

#### Niveau 2 : Analytique

- Tester les hypothèses
- Mettre en place des mesures spécifiques

## 3

## Définir les cas

23

**Revue des dossiers des premiers cas identifiés**

Données cliniques, biologiques  
Temporalité  
Géographie  
Antécédents, pathologies, traitements

Cas symptomatique et asymptomatique  
Patients hospitalisés et sortis  
Cas possibles, probables, confirmés

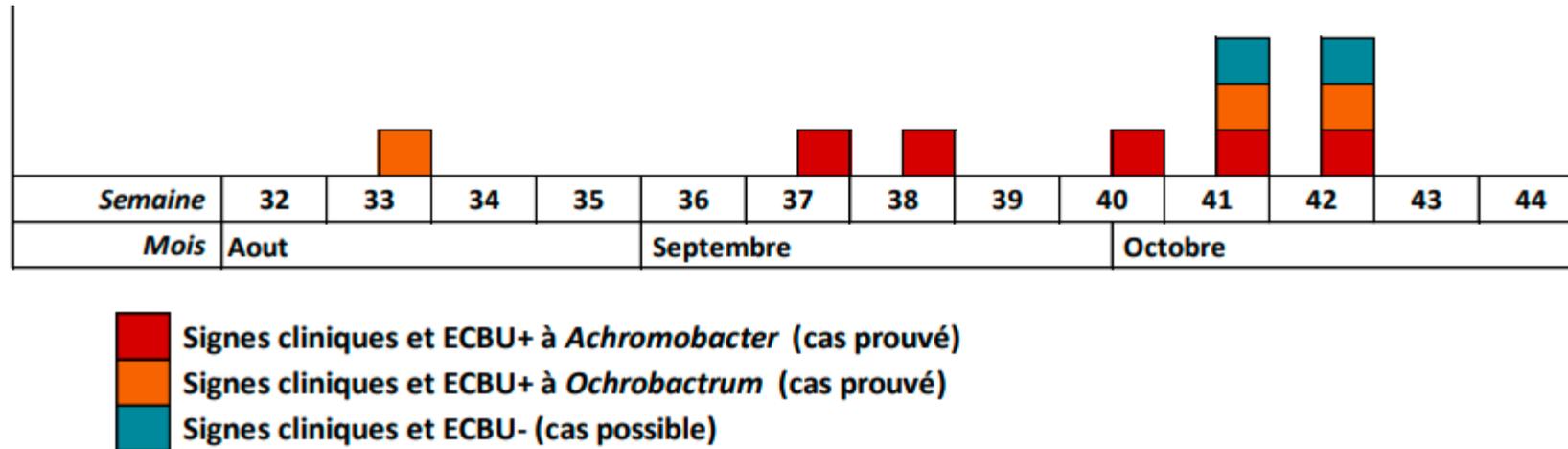
**Recherche et dénombrement des cas**

Recherche active  
Prospective et rétrospective  
Recueil de données exhaustif (dossiers médicaux, extraction de résultats, suivi/rappel des patients)

4

# Décrire l'épidémie

## Courbe épidémique : distribution des cas dans le temps



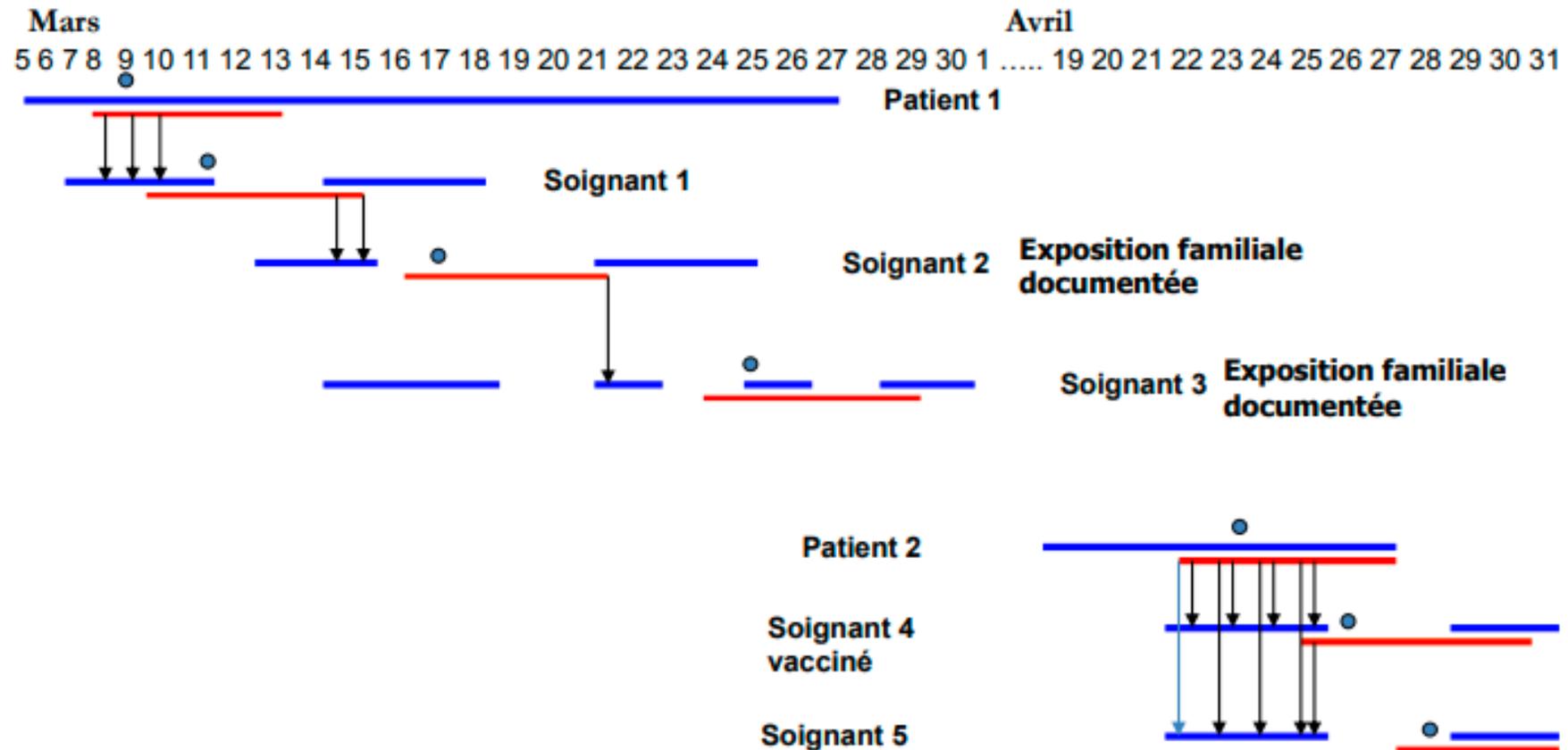
Hebdomadaire, quotidien  
 Axe des X : temps  
 Axe des Y : nombre de cas

- Interprétation
- Période d'incubation
  - Mode de transmission
  - Identification de la source

4

# Décrire l'épidémie

## Synoptique



4

## Décrire l'épidémie

26

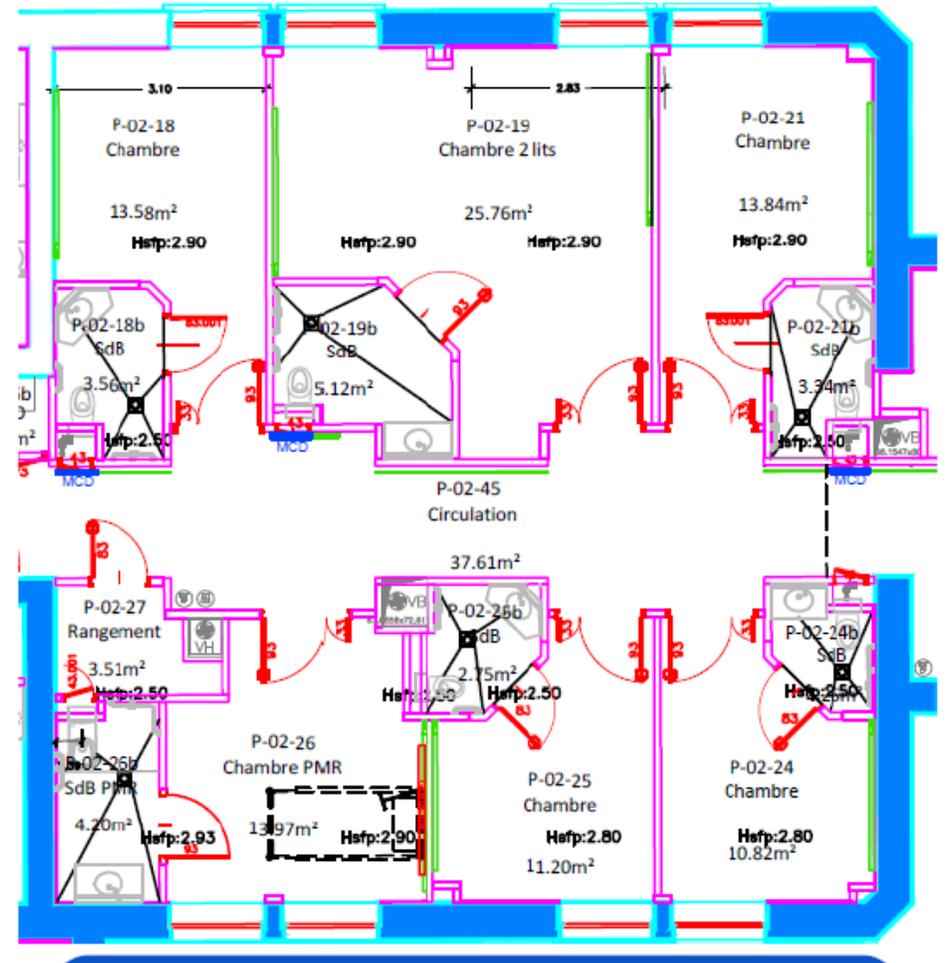
### Description géographique

#### Pendant la période d'exposition :

- Service d'hospitalisation, secteur, chambres
- Salles d'examen, bloc opératoire

#### Permet de :

- Détecter des clusters
- D'identifier des dispositifs contaminés épidémie inter-service



4

## Décrire l'épidémie

1ères hypothèses (microorganismes, mode de transmission, temporalité)



1ères mesures préventives (transmission croisée, source commune)



1ers résultats



Épidémie maîtrisée



Épidémie non maîtrisée

5

## Analyser les données et hypothèses

28

### Caractéristiques des patients

#### Identification de :

- Facteurs de risque intrinsèques
- Facteurs de risque extrinsèques

⇒ Utilisation d'une base de données

Données épidémiologiques et microbiologiques connues

Recherche de littérature scientifique sur le sujet

## 5

# Analyser les données et hypothèses

29

## Mesures de prévention et de contrôle

Visant la source de l'épidémie :

- Notification, traitement des cas
- Isolement des cas
- Surveillance des cas suspects
- Lutte contre les réservoirs

Visant la pratique professionnelle :

- Evaluation des pratiques professionnelles
- Audit, Visite de risque
- Formations du personnel

## 5

# Analyser les données et hypothèses

30

## Enquête microbiologique

Vérifier si les microorganismes sont identiques :

- Diffusion clonale (souches identiques)
- Diffusion polyclonale (n'exclut pas une épidémie)

## Enquête analytique

Pour identifier des facteurs de risque ou protecteur

- Cas/témoin
- Comparaison des caractéristiques des cas et des témoins
- Parfois cohorte rétrospective et prospective

## 5

# Analyser les données et hypothèses

31

## Enquête environnementale

Si un processus ou un site à risque est ciblé

Selon la nature de l'épidémie :

- Recueil d'informations sur les conditions d'hygiène et d'asepsie
- Respect des procédures
- Contamination de l'environnement (air, eau, matériel, surfaces)

5

## Clore l'investigation

32

**Surveillance des actions et de la survenue de nouveaux cas**  
**Communication des résultats de l'investigation**  
**Rapport écrit**  
**Congélation des prélèvements biologiques**

### THE LANCET Infectious Diseases

Volume 7, Issue 4, April 2007, Pages 282-288



Review

The ORION statement: guidelines for transparent reporting of outbreak reports and intervention studies of nosocomial infection

Dr Sheldon P Stone FRCP <sup>a</sup>, Ben S Cooper PhD <sup>d</sup>, Chris C Kibbler FRCPath <sup>b</sup>,  
Prof Barry D Cookson FRCPath <sup>e</sup>, Prof Jenny A Roberts FFPHM <sup>g</sup>, Graham F Medley PhD <sup>i</sup>,  
Georgia Duckworth FRCPath <sup>f</sup>, Rosalind Lai MLib <sup>c</sup>, Prof Shah Ebrahim DM <sup>h</sup>,  
Erwin M Brown FRCPath <sup>j</sup>, Phil J Wiffen MSc <sup>k</sup>, Prof Peter G Davey FRCP <sup>l</sup>

## Analyse de cas : épidémie de Bactérie hautement résistante émergente

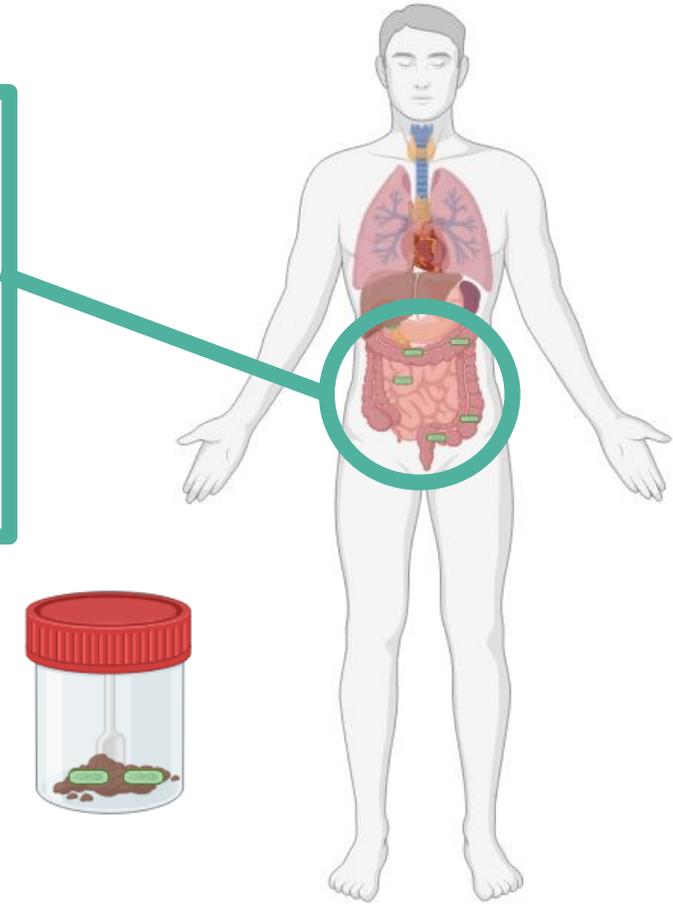
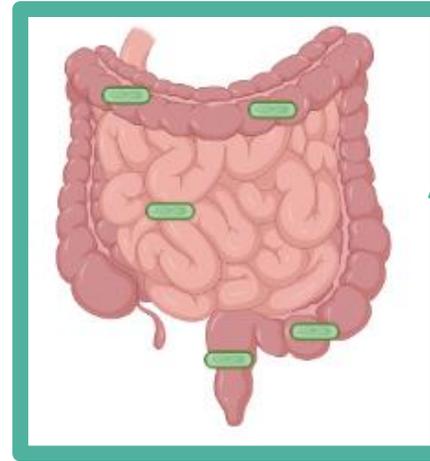
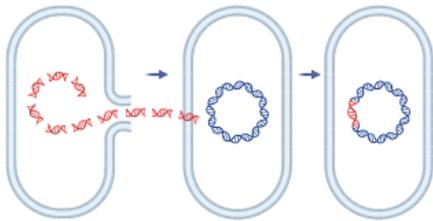


# DÉFINITION D'UNE BHRE

Bactérie commensale du tube digestif  
(*Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*)

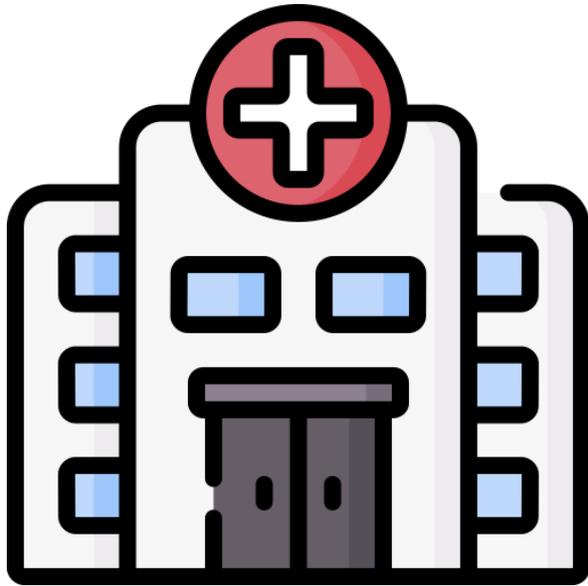
Résistante à de nombreux antibiotiques

Avec des mécanismes de résistance aux antibiotiques transférables entre bactéries



Transmission manuportée

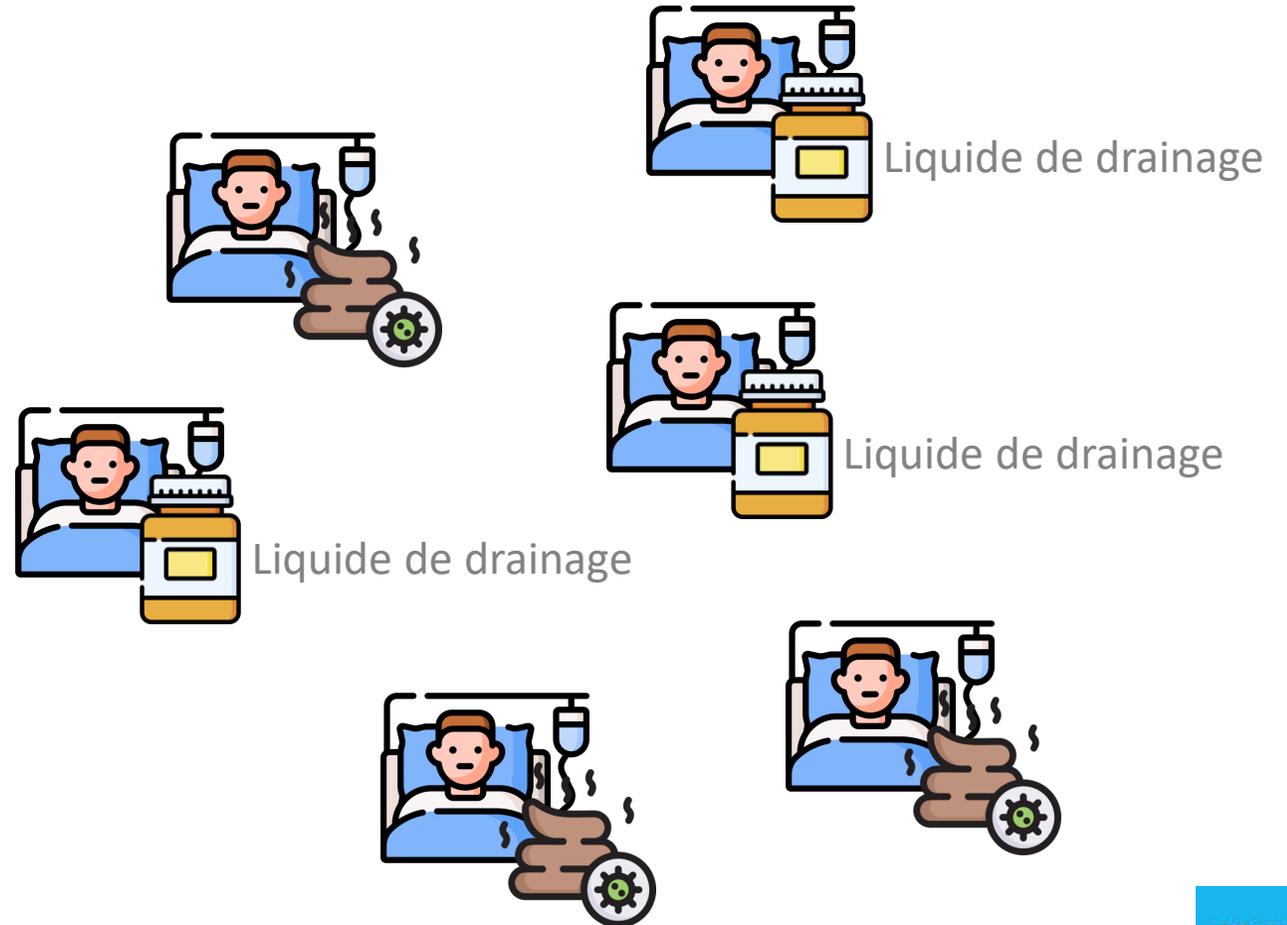




Hôpital

Service de transplantation

Juillet - Août 2022



⇒ Identification d'*Enterobacter cloacae* VIM

**Dans quelle situation se trouve le service ?**



Contexte épidémique : 6 découvertes en quelques semaines

Épidémie de BHRe = même résistance identifiée

Localisation des BHRe inhabituelle (liquide de drainage)

## Que faire face à cette situation ?

Analyse des dossiers médicaux des patients

Chercher des éléments communs aux séjours des patients (chambres proches, même bloc opératoire, personnels soignants en commun, gestes à risque)

Recherche du mode de transmission et des caractéristiques de la bactérie

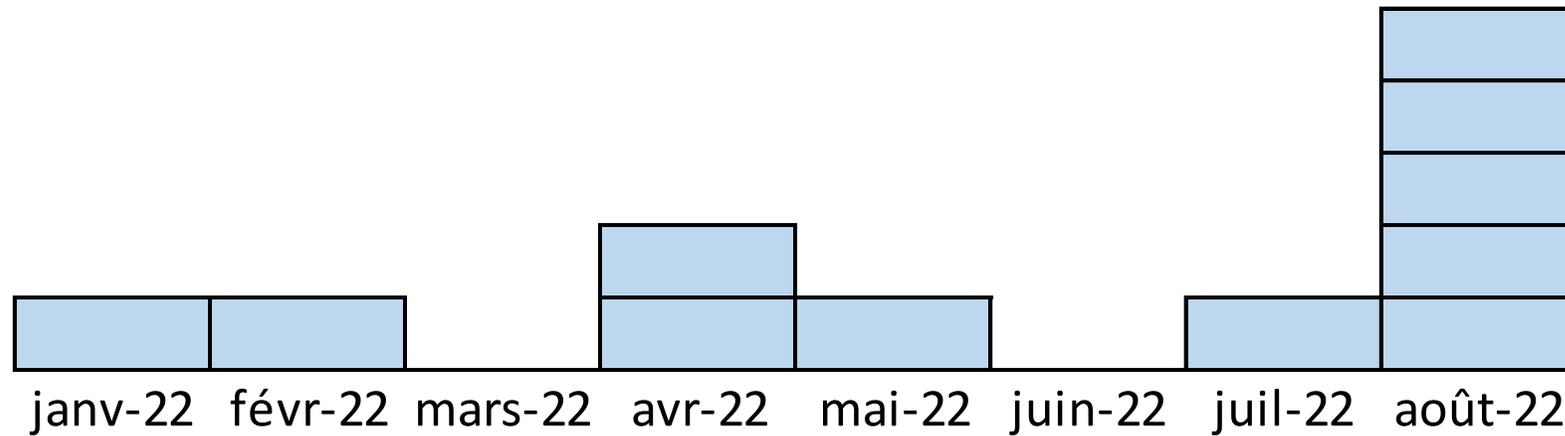
Recherche d'antécédents, pathologies, traitement

Formulations d'hypothèses

Analyse épidémiologique des cas de l'année et des années antérieures



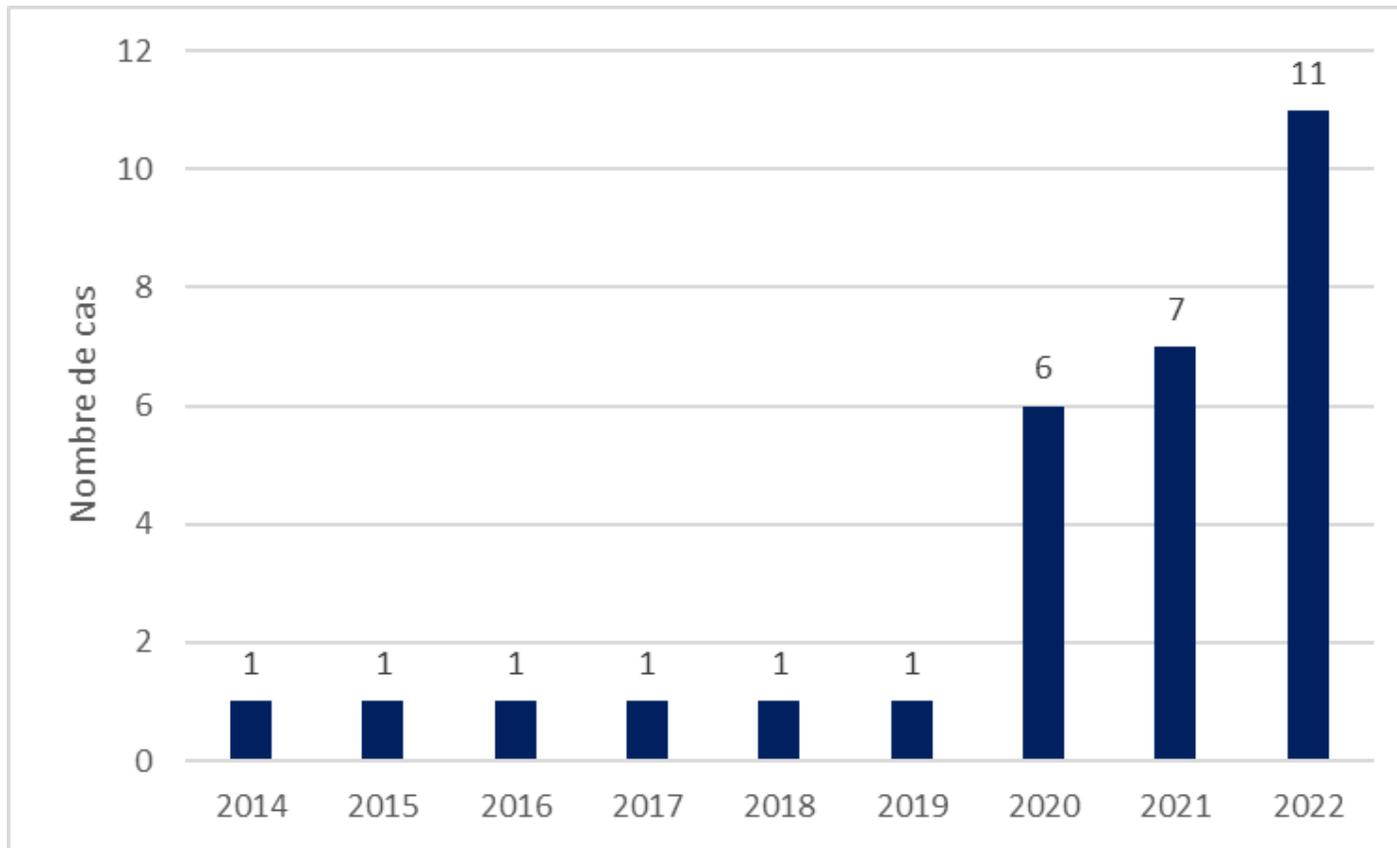
## Analyses des dossiers et analyse épidémiologique



Courbe épidémique

Pas d'éléments communs identifiés à tous les patients

## Entre 2014 et septembre 2022



Identification de 30 cas  
d'infections/colonisations  
par BHRe VIM



Augmentation du nombre de  
cas depuis 2020

## Que faire face à ces analyses ?



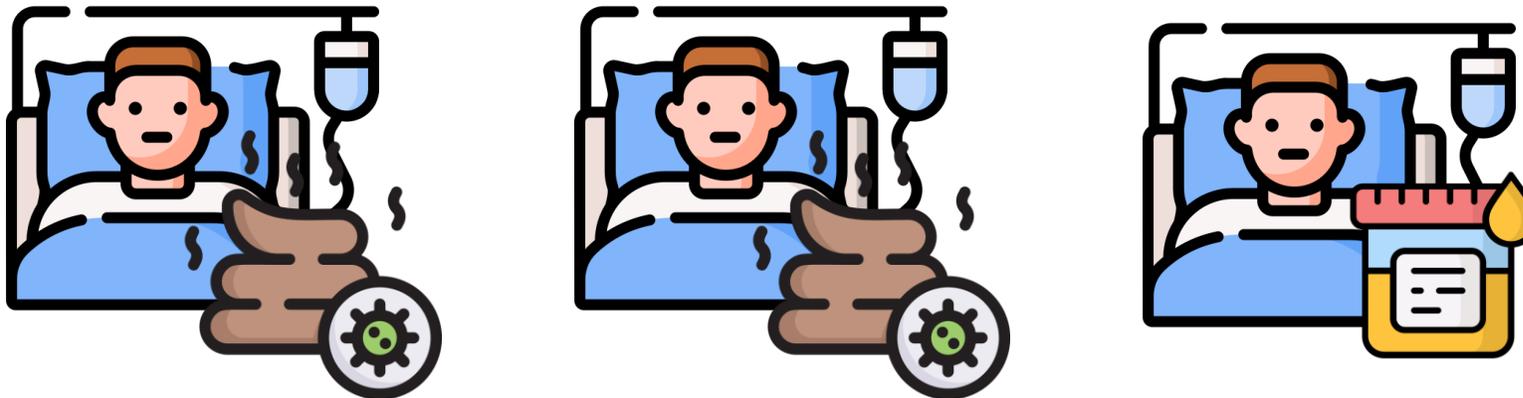
Actions de formation des médicaux et paramédicaux car suspicion de transmission croisée par manuportage

Hygiène des mains, gestion des BHRe, Précautions standard (PS), Précautions Complémentaires d'Hygiène (PCH)



Suivi de l'évolution du nombre de cas dans le temps

## Septembre 2022 à Novembre 2022



**3 nouveaux cas – *Enterobacter cloacae* VIM**

Situation épidémique non maîtrisée

## Que faire face à ces 3 nouvelles découvertes ?



Investigation approfondie

Évaluations des pratiques professionnelles

Réflexion avec le service de transplantation

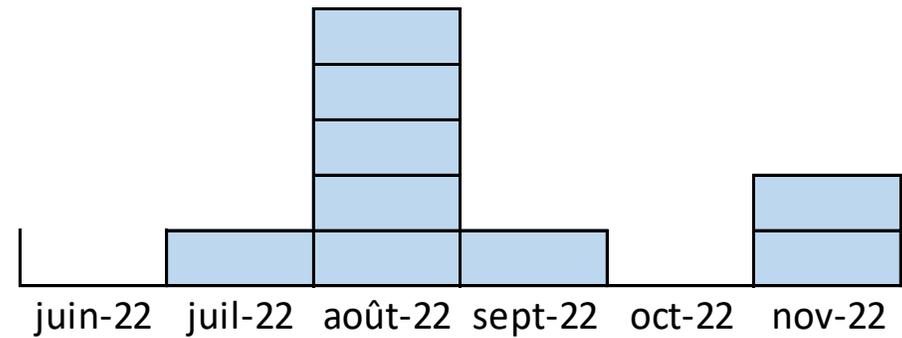
Réaliser un audit, une visite de risque



ENTRETIEN AVEC LE MEDECIN				
Service : _____		date : ____/____/ 2022		
Questions	Attendu	Conformité oui non	Commentaires	
<b>Préalables</b>				
Tenue professionnelle adaptée (manches courtes, chemise et pantalon)	Oui			
Cheveux longs attachés	Oui			
Ongles courts sans vernis ou faux ongles	Oui			
Connaissez-vous l'unité d'hygiène et d'épidémiologie?	Oui			
Savez-vous comment contacter l'unité d'hygiène?	mail/tel/annuaire			
Savez-vous retrouver les procédures de l'unité d'hygiène?	GED			
<b>Prescription</b>				
Quelles sont les indications de dépistage des BHRé à l'admission ?	patient porteur BHRé			
	hospitalisation étranger			
	séjour étranger > 2 mois			
	ancien porteur sous ATB			
Avez-vous déjà pris en charge un patient porteur BHRé ?	admission d'un patient contact			
	O/N			
Quel type de précautions complémentaires prescrivez vous lors de la prise en charge d'un patient porteur ?	PCC+			
Et en quoi ces précautions consistent elles?	tablier			
	gants non systématiques chambre seule			
Si vous avez un porteur BHRé positif en PCC+, y a-t-il une surveillance particulière pour les autres patients ?	Oui			
Si oui, quelle surveillance ?	DR patients contacts			
Un de vos patients est porteur d'une BHRé <i>Enterobacter cloacae</i> OXA48, quel type de BHRé est à rechercher ?	DR EPC			
<b>Procédures / Aide-mémoires</b>				
Comment repérez vous le statut porteur de BHRé d'un patient dans le dossier patient ?	post it, triangle,			
<b>Formation du personnel</b>				
Avez-vous déjà reçu une information de l'UHE sur les BHRé au cours des trois dernières années ?	OUI			
<b>Gestion du matériel</b>				
Utilisez-vous un stéthoscope dédié pour les patients porteurs BHRé ?	OUI			
Si non, désinfectez-vous le stéthoscope après utilisation chez un porteur BHRé ?	OUI			
<b>Information du patient/famille</b>				
Informez-vous le patient lors de la découverte de son portage à BHRé ?	OUI			
Si oui, utilisez-vous les plaquettes "patient porteur" de la GED ?	OUI			
Informez vous les patients contacts concernant leur dépistage ?	OUI			
Notez-vous le statut porteur BHRé sur le CRH ou la FHR ?	OUI			
Quelles difficultés rencontrez vous pour l'applications du protocole BHRé et avez-vous des propositions d'amélioration à formuler ?				

Patient en PCH	Fonction de l'observé	Port de bijoux	Ongles conformes	Manches courtes	Cheveux longs correctement attachés	Friction réalisé	Qualité de la friction
<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 1-IDE <input type="checkbox"/> 2-ASD <input type="checkbox"/> 3- ASH/ALH <input type="checkbox"/> 4-Médecin/interne <input type="checkbox"/> 5- Etudiant PM <input type="checkbox"/> 6-Externe <input type="checkbox"/> 7- Rééducateur <input type="checkbox"/> 8-Autre Si autre, précisez :	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui  Conforme si tous les critères remplis : -abs de bagues -abs de bracelet -abs de montre	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui  Conforme si tous critères remplis : -abs de faux ongles -abs de strass collé -Longueur de l'ongle ne dépassant pas la pulpe	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui  Conforme si les poignets sont dégagés	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui <input type="checkbox"/> 2-NA  Conforme si les cheveux ne touchent pas le patient quand le soignant est penché sur lui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui  Conforme si tous les critères remplis : -Dose suffisante pour friction -7 étapes réalisées - durée de 30 sec resp
<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 1-IDE <input type="checkbox"/> 2-ASD <input type="checkbox"/> 3- ASH/ALH <input type="checkbox"/> 4-Médecin/interne <input type="checkbox"/> 5- Etudiant PM <input type="checkbox"/> 6-Externe <input type="checkbox"/> 7- Rééducateur <input type="checkbox"/> 8-Autre Si autre, précisez :	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui <input type="checkbox"/> 2-NA	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui
<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 1-IDE <input type="checkbox"/> 2-ASD <input type="checkbox"/> 3- ASH/ALH <input type="checkbox"/> 4-Médecin/interne <input type="checkbox"/> 5- Etudiant PM <input type="checkbox"/> 6-Externe <input type="checkbox"/> 7- Rééducateur <input type="checkbox"/> 8-Autre Si autre, précisez :	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui <input type="checkbox"/> 2-NA	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui	<input type="checkbox"/> 0- Non <input type="checkbox"/> 1-Oui

# SUIVI DES ACTIONS



Légende :

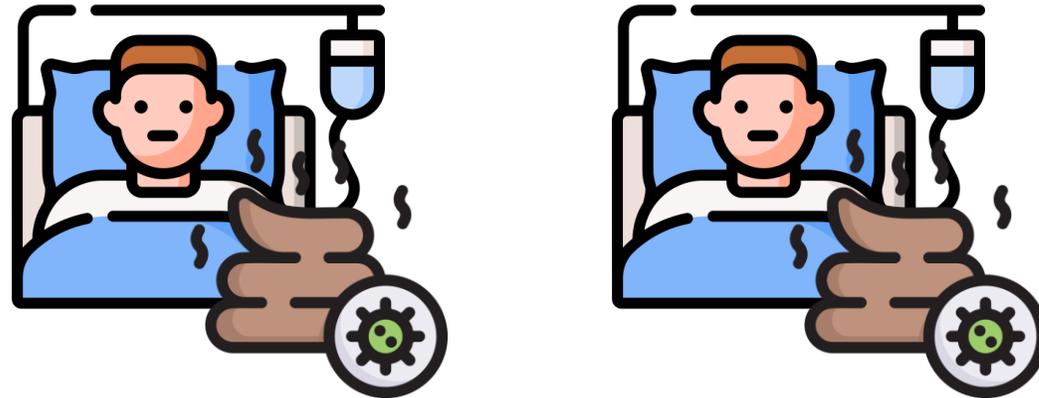
Formation

Formation  
paramédicaux

Formation  
médicaux

Visite de risque :  
Entretiens +  
observations

## Janvier 2023 à Février 2023



**2 nouveaux cas – *Enterobacter cloacae* VIM**

Situation épidémique non maîtrisée

## Que faire face à ces 2 nouvelles découvertes ?

Actions déjà faites :

Formation sur l'hygiène des mains

Formations spécifiques sur les BHRe

Sensibilisation des professionnels au risque

Visite de risque



Penser à un réservoir environnemental ?



Quels sont les réservoirs environnementaux de BHRe ?

Faire des recherches bibliographiques



## Suspicion d'un réservoir environnemental



48

Épidémie de BHRe EPC – Été 2012 à Tours

Épidémie de BHRe EPC – Été 2017 à Clermont Ferrand

Épidémie de BHRe EPC – Mai 2020-2021 à Saint-Malo

Épidémie de BHRe EPC – Novembre 2022 à l'hôpital de la Croix-Rousse

**Point commun : contamination des siphons**

⇒ **Recherche spécifique de BHRe dans les salles de bains**

## État visuel des siphons de douche

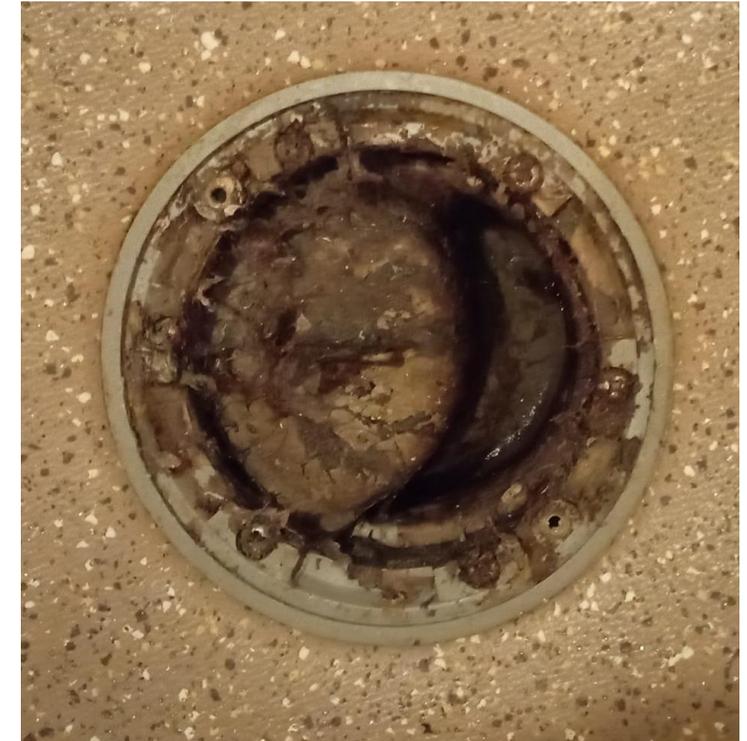
49



Chambre 201 – 202



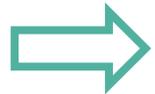
Chambre 203



Chambre 204

⇒ **Prélèvements microbiologiques à la recherche de BHRe**

**12 siphons contaminés par des BHRé sur 21  
Soit 57 %**



**Demande d'action immédiate**

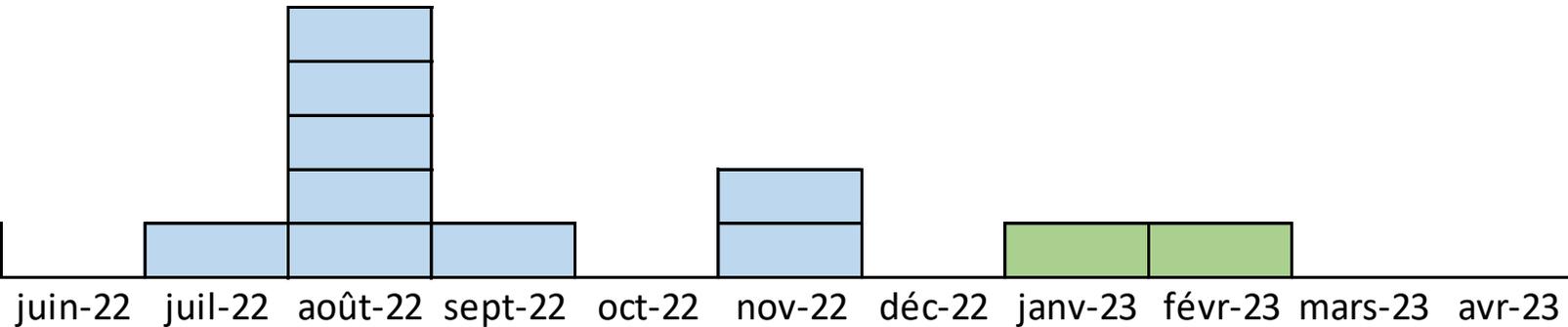


**Prélèvements de contrôle : sur les 12 contaminés, 8  
encore contaminés après le nettoyage**

# SUIVI DES ACTIONS

16/03 Nettoyage  
de tous les  
siphons

Renforcement  
temps de  
présence



Légende :

Découverte  
fortuite

Prélèvements

Réunions

Formation

Actions Prestataire

Formation  
paramédicaux

Formation  
médicaux

Visite de risque :  
Entretiens +  
observations

Formation  
paramédicaux  
Gestion  
départ BHRé

30/03  
CLIN

26/04  
Réunion  
Pluridisciplinaire

22/02

27/03

## Mai 2023 à Juin 2023



**3 nouveaux cas – *Enterobacter cloacae* VIM**

Situation épidémique non maîtrisée

## Que faire face à ces 3 nouvelles découvertes ?

Réalisation de nouveaux prélèvements de siphons

Formation des internes sur la gestion des BHRe

Demande de bionettoyage renforcé avec de la vapeur puis prélèvements de contrôle

Création d'une procédure pour le bionettoyage renforcé des siphons



## Fin Juin 2023

**13 siphons contaminés par des BHRe sur 21  
Soit 62% des siphons**

**Au total depuis février 2023 :  
18 siphons (86%) sur 21 contaminés par BHRe VIM**



**Nécessité d'un bionettoyage renforcé des siphons  
Mise à blanc de toutes les chambres du service**

## Actions faites :

- 1- Bionettoyage renforcé des siphons
- 2- Mise à blanc de la salle de bain et de la chambre
- 3- Prélèvement du siphon après bionettoyage

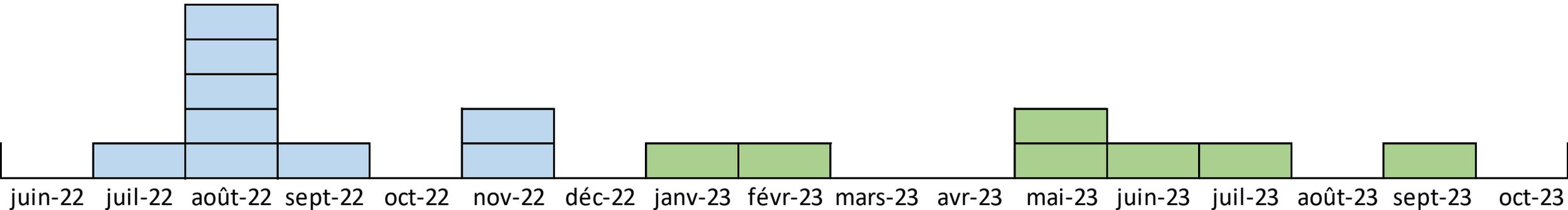
**3 siphons contaminés par des BHRe sur 18**  
**Soit 17% des siphons**

# SUIVI DES ACTIONS

16/03 Nettoyage de tous les siphons

Renforcement temps de présence

Procédure renforcée vapeur



Légende :

Découverte fortuite

Prélèvements

Réunions

Formation

Actions Prestataire

Formation paramédicaux

Formation médicaux

Visite de risque : Entretiens + observations

Formation paramédicaux Gestion départ BHRé

22/05 – 6/06 Ateliers hygiène des mains

Formation internes

30/03 CLIN

26/04 Réunion Pluridisciplinaire

07/07 CLIN exceptionnel

22/02

27/03

28/06

05/09

## PERSPECTIVES

- Suivi des cas dans le temps
- Vérification du maintien du nettoyage des siphons (prévoir de nouveaux contrôles)
- Poursuivre la formation (nouveaux arrivants)
- Enquête épidémiologiques
  - Étude cas/témoin
  - Étude de cohorte
- Comparaison des souches par séquençage
  - Pour confirmer les hypothèses de transmissions croisées entre patients, via manuportage ou par l'environnement

- ➔ Une investigation d'épidémie est chronophage et dure dans le temps
- ➔ La source de l'épidémie n'est jamais certaine, souvent multifactorielle
- ➔ Travail pluridisciplinaire nécessitant communication et coordination
- ➔ Travail permettant l'amélioration de la prise en charge et de la sécurité des patients

**MERCI**

[www.chu-lyon.fr](http://www.chu-lyon.fr)



**HCL**  
HOSPICES CIVILS  
DE LYON