



Surveillance des maladies infectieuses

I) définition

La surveillance des maladies infectieuses est la **PREMIÈRE** fonction de la santé publique

Les maladies infectieuses = maladies transmissibles via des **agents biologiques pathogènes**.

Il existe 5 catégories d'agents pathogènes :

- Les **parasites**
- Les **champignons**
- Les **bactéries**
- Les **virus**
- Ainsi que des agents dites non conventionnels : les **prions**

La plupart des agents biologiques pathogènes sont des **micro-organismes** (*des germes visibles seulement avec un microscope*), mais ce n'est pas toujours le cas. De plus, la plupart de ces **micro - organismes** sont vivants, mais pas tous.

Enfin, le point le plus important, tous les **agents biologiques ne sont pas pathogènes**, certains sont **Inoffensifs** pour l'homme

D'autres sont des germes **opportunistes** (*ce sont des germes normalement inoffensifs mais qui peuvent provoquer une infection en cas de rupture de l'équilibre du système immunitaire*)

Certains sont mêmes **bénéfiques** pour l'homme

II) épidémiologie

= **étude de la fréquence et la distribution des maladies dans le temps et l'espace.**

La surveillance des maladies infectieuses repose sur les caractéristiques épidémiologiques propres à chaque agent infectieux. Il en existe 4, résumées dans le tableau suivant :



Caractéristiques	Définitions	Indicateurs
Contagiosité	Aptitude d'un agent pathogène à se transmettre d'un individu à un autre	Incidence & Taux d'attaque Taux de reproduction
Pathogénicité	Capacité à provoquer une maladie chez un hôte contaminé	Pouvoir pathogène
Virulence	Intensité du pouvoir pathogène	Taux d'hospitalisation Létalité
Résistance	Aptitude d'un agent pathogène à survivre en dehors de leur réservoir	

« Un microbe peut se transmettre (contagiosité), rendre malade (pathogénicité), être plus ou moins grave (virulence) et survivre dehors (résistance). »

1) Contagiosité

L'incidence cumulée (ou incidence) = Permet d'estimer la vitesse de propagation d'une maladie.

$$I_c = \frac{n_{\Delta t}}{R_{\Delta t}}$$

C'est le **nombre de nouveaux cas** « n » d'une maladie survenue pendant une **période de temps** déterminée « Δt » divisée par la **population à risque** « R » de développer la maladie pendant cette période.

Exemple : Sur une population de 1000 personnes à risque (R=1000), on observe 50 nouveaux cas (n=50) au cours d'un an

$$I_c = \frac{50}{1000} = 0,05 = 5\% \quad \text{Cela signifie que la probabilité pour une personne de cette population de développer la maladie sur un an est de 5 \% .}$$

Taux d'attaque = Indice cumulée calculée sur une période de temps « Δt » très courte

Exemple : infection alimentaire dans une soirée ou vague épidémique de quelques semaines.

Taux de reproduction (de base) = Nombre moyen d'individus qu'une personne contagieuse peut infecter.

$$R_0 = \beta \tau$$

Un individu établit « **β** » **contacts infectieux** par unité de temps pendant une **période infectieuse** « **τ** »

La durée « **τ** » est une **donnée biologique invariable** qui est propre à l'agent pathogène (*exemple : un individu porteur du VIH est contagieux toute sa vie*)



alors qu'un individu contaminé par le sars cov2 ne le sera que pendant quelques jours voire semaines)

Le **facteur « β »** est une **donnée sociologique** influencée par :

→ **Le nombre de contacts** par unité de temps

→ La **transmissibilité** lors d'un contact (qui varie selon les mesures de protection) *En effet, chaque contact n'est pas forcément infectieux, encore moins lorsqu'on garde une certaine distance ou que l'on porte un masque.*

R_0 a des propriétés **exponentielles**. Autrement dit, c'est une fonction exponentielle.

(si $R_0 > 1$, alors elle est croissante alors que si $R_0 < 0$, elle est décroissante)

Si $R_0 > 1$, cela signifie qu'une personne infectée transmet la maladie à plus d'une autre personne, ce qui favorise la propagation. Inversement, si $R_0 < 1$, la maladie tend à disparaître progressivement.

Le taux de reproduction n'est pas stable dans le temps et ne se mesure normalement qu'au début de l'épidémie quand toute la population est à risque d'infection. Par la suite, certains individus sont déjà contaminés, tous les contacts ne sont donc pas à risque donc il n'est plus possible de le calculer.

2) Pathogénicité

$$P_g = m/n$$

C'est le nombre **d'individus malades « m »** sur le nombre de **personnes contaminées « n »**.

Tous les agents biologiques ne sont pas pathogènes pour l'Homme ($P_g = 0$). Certains sont mêmes nécessaires au développement de notre organisme. C'est le cas des agents biologiques qui composent la flore commensale de la peau et des muqueuses qui assurent un rôle primordial dans le contrôle des infections par exemple.

La **pathogénicité** dépend des propriétés biologiques de l'agent infectieux, ainsi que de l'équilibre immunitaire de l'hôte. *(exemple : le VIH provoque une défaillance immunitaire de son hôte, l'individu devient sensible aux maladies opportunistes = stade sida)*

3) Virulence

La **virulence** correspond à l'intensité du pouvoir pathogène.

La **léthalité** est la capacité d'un agent infectieux à tuer son hôte.

$$L = d/n$$

C'est le nombre **d'individus décédés « d »** sur le nombre de **personnes contaminées « n »**.

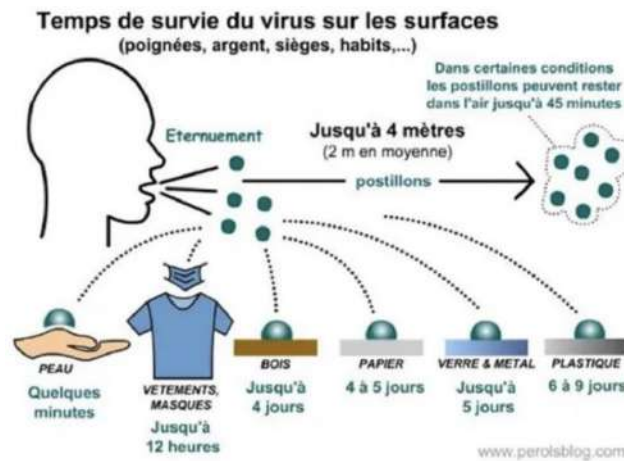
Parfois, la **léthalité** n'est **pas suffisante** pour calculer la **sévérité** de la maladie.

La **sévérité** est la capacité d'un agent infectieux à **provoquer des infections graves** chez son hôte. Tous les agents pathogènes ne sont pas létaux. La virulence peut être estimée avec d'autres taux en changeant le numérateur (taux d'hospitalisation, taux de passages en réanimation, taux de handicap etc...)

4) Résistance

Les **germes fragiles** ne survivent pas longtemps dans l'environnement. La transmission est **directe**, par un **contact étroit et prolongé**.

Les **germes résistants** peuvent survivre dans l'environnement. La transmission peut être **indirecte**, via un **vecteur**.

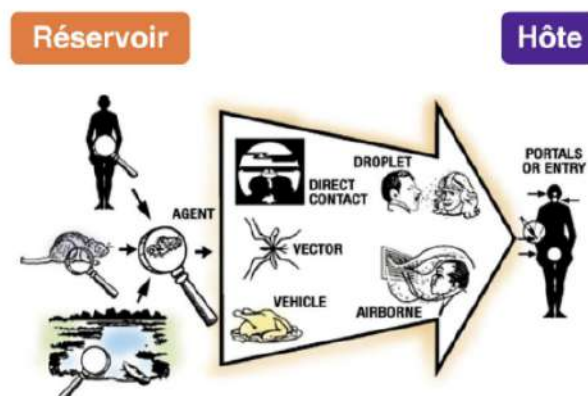


III) chaîne de transmission

La chaîne de transmission est un **modèle théorique** qui permet de décrire le modèle de transmission d'un agent infectieux.

Chaque agent possède **sa propre chaîne de transmission** parfois très complexe.

Un agent infectieux est transmis d'un **réservoir** à un **hôte**, soit **directement** soit **indirectement** via un **vecteur**.





1) Réservoir

= lieu écologique où vit habituellement et se multiplie un agent infectieux. Cela peut être un homme, un animal (zoonose) ou l'environnement (air, eau, plante, terre).

L'agent infectieux quitte un **réservoir vivant** par une **voie de sortie** :

Respiratoire (*toux, expectorations, respirations...*)

Gastro-intestinale (*crachats, fèces, morsures...*)

Génitale (*rappports sexuels, accouchement par voie basse*)

Sanguine (*plaie, seringue, transmission materno-fœtale*)

2) Hôte

= un individu contaminé par l'agent pathogène.

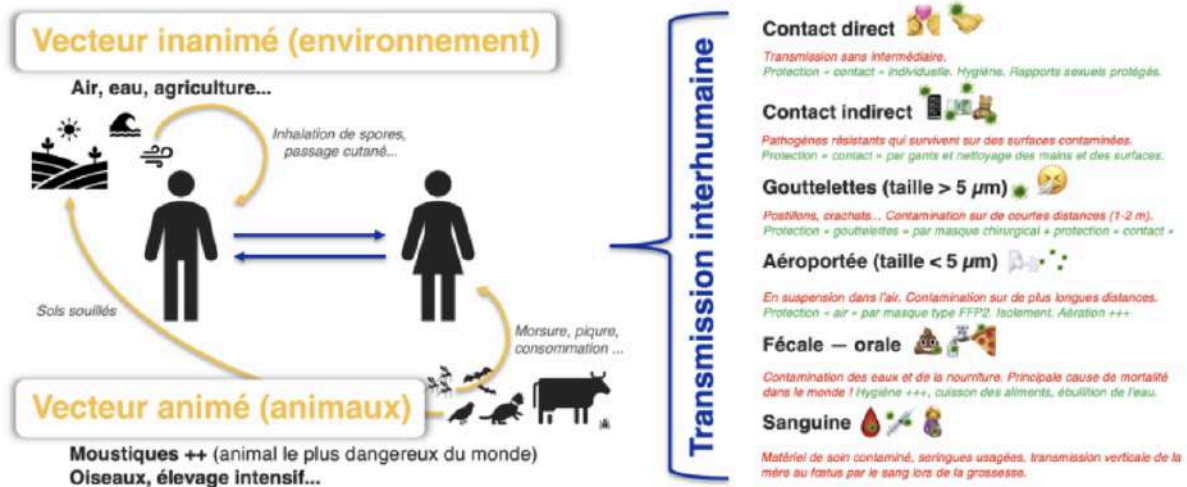
L'agent pathogène contamine l'hôte par une **voie d'entrée** (*inhalation, plaie, absorption, transfusion, placenta...*)

Une contamination sans infection est appelée une colonisation +++ (par cœur)

Une **infection** traduit une **rupture d'équilibre entre les défenses du système immunitaire** (*immunodépression, plaie cutanée...*) et le **pouvoir pathogène** de l'agent infectieux (*agent toujours pathogène, colonisation trop importante...*)

IV) Modes de transmission

Chaque agent infectieux possède sa propre chaîne de transmission, parfois très complexe avec plusieurs réservoirs et différents modes de contamination possibles.

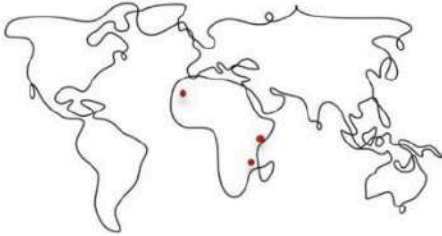


La transmission par voie sanguine est à l'origine de l'affaire de sang contaminé qui est un des plus grands scandales sanitaires en France.

En 1991, il est révélé que certaines poches de sang étaient contaminées par le VIH depuis plus de 10 ans. Parmi les 5000 hémophiles recevant régulièrement des perfusions sanguines en France, nous apprenons que 2000 d'entre eux sont contaminés par le VIH, dont certains enfants.

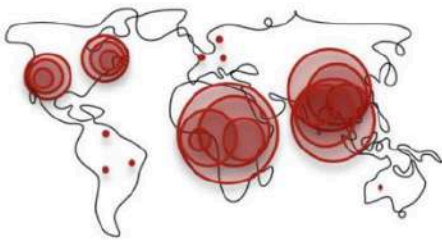
V) Modes épidémiques

Le mode épidémique est la description de la manière dont une maladie infectieuse évolue dans un temps et un espace donné.



Sporadique

Survenue de **cas isolés** au cours du temps, sans lien apparent.



Pandémique

Fréquence de cas **anormalement élevée** dans une **période donnée** au niveau **mondial**. On parle d'épidémie à caractère mondial.



Endémique

Fréquence de cas plus ou moins élevée, de manière **habituelle** et **permanente** (bruit de fond), dans une zone géographique donnée.



Épidémique

Apparition d'un nombre de cas ou d'une incidence **inhabituel(le)** ou **inattendu(e)** dans une population, dans une période de temps déterminée et dans un espace géographique défini.



Dans le cas du **mode pandémique**, il y a une situation assez chaotique. Il est difficile de prévoir l'évolution de la maladie. Les agents pathogènes, en se propageant, vont subir des mutations qui peuvent entraîner des modifications de leurs caractéristiques épidémiologiques et de leur chaîne de transmission. Lorsque ces **changements sont assez importants**, on estime que ce sont de nouvelles infections, des variantes : on parle de **maladie émergente**. C'est un problème majeur de santé publique. L'OMS estime qu'elles sont responsables de **33% des décès** dans le monde.

VI) Surveillance des maladies infectieuses

Nous comprenons maintenant l'enjeu que représente la surveillance des maladies infectieuses en santé publique. Les objectifs sont multiples :

- 🍷 **Décrire** : on décrit le phénomène, sa fréquence et sa répartition temporo-spatiale.
- 📊 **Analyser** : les tendances en incidence.
- 🏛️ **Anticiper** : l'impact des politiques de prévention.
- 📈 **Détecter** : précocement les phénomènes épidémiques en fonction d'un seuil d'alerte.
- 🗣️ **Diffuser** : les résultats à tous ceux qui ont besoin d'être informés.

1. Systèmes de surveillance

La surveillance des maladies infectieuses repose sur des **systèmes** mis en place pour collecter des données.

En France, il y a **3 principaux systèmes** :

- **Maladies à Déclaration Obligatoire (DO)**
- **Centre Nationaux de Référence (CNR)** : laboratoires de microbiologie experts d'un microorganisme
- **Réseaux de professionnels volontaires** : réseau de médecins généralistes « sentinelles », réseau de laboratoires de biologie

Il existe également des bases de données **non spécifiques**, par exemple, les bases de CépiDC (certificats de décès) ou bases de données médico-administratives (assurance maladie, hôpitaux)

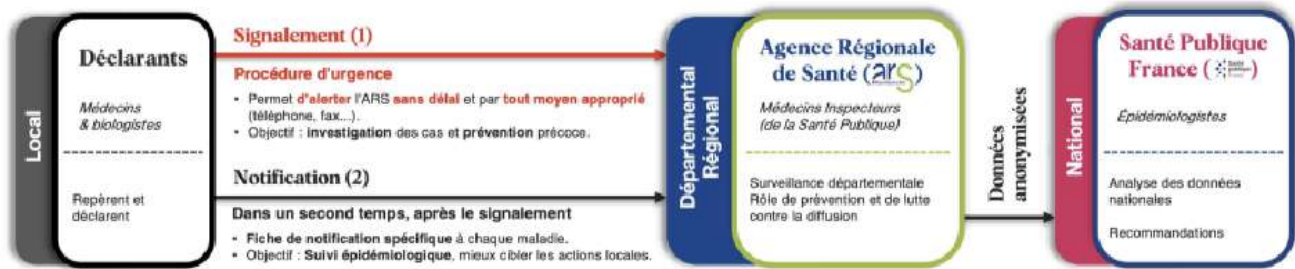
2. Maladies à déclaration obligatoire

Une trentaine de maladies sont à déclaration obligatoire, elles sont toutes d'origine infectieuses (*exceptés le saturnisme et le mésothorium*). Ces maladies justifient d'un **critère d'importance** au regard de la santé publique :

- Soit parce qu'elles représentent un **danger international** (*choléra ou fièvre jaune*)
- Soit parce qu'elles nécessitent le recours à une **prise en charge immédiate** (*méningite infectieuse*)
- Soit parce qu'un **programme de prévention** important est déployé et nécessite un suivi (*lutte contre le VIH*)



- Soit parce qu'il existe un **besoin d'enrichissement de connaissances** (*maladie de Creutzfeldt-Jakob*)



3. Enquête épidémiologique

L'investigation d'une épidémie a pour objectif de collecter les informations nécessaires concernant l'épidémie afin de pouvoir mettre en place les mesures adaptées :

- 1) **Définir** les cas (germes en cause, localisation).
- 2) **Confirmer** l'épidémie (comparer le taux d'attaque de l'épidémie au taux d'attaque habituel).
- 3) **Décrire** l'épidémie (répartition spatiale, temps, caractéristiques des individus).
- 4) **Identifier** tous les réservoirs possibles.
- 5) **Rechercher la source** de l'infection (premier malade) et établir la filiation des cas.
- 6) **Étudier** toutes les **voies de transmission** possibles.
- 7) **Identifier** tous les **récepteurs** (hôtes).
- 8) Mettre en place les **mesures de protection**.
- 9) **Évaluer** l'efficacité des mesures prises.

4. Prophylaxie des maladies infectieuses

L'investigation va nous permettre de mettre en place des **mesures de prophylaxie** qui vont venir couper la chaîne de transmission :

On peut agir sur le **réservoir** en **décontaminant** les sources environnementales ou en effectuant des **contrôles vétérinaires**.

On peut agir sur la **transmission interhumaine** en **isolant** le malade (arrêt de travail, éviction scolaire, chambre isolée à l'hôpital) ou en proposant des **mesures d'hygiène adaptées**.

On peut agir au niveau des **hôtes** soit en **renforçant leur immunisation activement** (*vaccination*) ou **passivement** (*immunoglobulines*) ; ou en proposant des **mesures de prophylaxie médicamenteuses** des personnes contacts.

VII) Conclusion

La santé publique moderne s'est construite autour de la surveillance des maladies infectieuses. Les avancées scientifiques autour de la **théorie des germes** et de l'**épidémiologie** ont permis de **réduire nettement la mortalité due aux maladies infectieuses** dans les pays développés. Pour autant, l'enjeu reste important dans les pays en voie de développement.

Nos modes de consommation associés à la surpopulation favorisent l'apparition des maladies émergentes qui restent un véritable problème de santé publique.

La lutte contre les maladies infectieuses a permis de **réduire nettement la mortalité infantile et d'allonger l'espérance de vie** : le revers de cette avancée est une **augmentation de prévalence des maladies chroniques**, qui sont liées à notre **mode de vie et des facteurs sociaux, économiques et culturels**.

De ce fait, la santé publique a évolué et concentre désormais ses actions sur les **déterminants de la santé** avec des **méthodes de prévention et de promotion de la santé**.

FIN

- *Dédi à la TTR d'août, même si je servais à rien, je me suis bien amusé.*
- *Dédi à Wassim, toujours là pour jouer avec moi, sans lui je me serais bien fait chier.*
- *Dédi à Codéines, la GOAT, elle danse trop bien en plus.*
- *Dédi à Julian et à nos séances de piano.*
- *Dédi au sac d'Iwan (équipé d'une Switch, Uno, jeux de cartes, tire-bouchon... DE TOUT).*
- *Dédi à la team #Jeuxnou 🙌*

Pendant que vous bossez en amphi, voilà ce que font les tuteurs du S2 :

