

Organisation de la surveillance et de la veille sanitaire, nationale et internationale

bruno.coignard@santepubliquefrance.fr

Direction des Maladies Infectieuses

Santé publique France

Septembre 2024

- Regroupement en 2016 de :
 - Institut de veille sanitaire (**InVS**)
 - Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (**Inpes**)
 - Établissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires (**Eprus**)
- Agence nationale ayant pour missions
 - la **surveillance** de l'état de santé des populations (pas seulement les MI)
 - la veille sur les risques sanitaires menaçant les populations
 - la promotion de la santé et la réduction des risques pour la santé
 - le développement de la prévention et de l'éducation pour la santé
 - la préparation et la réponse aux menaces, alertes et crises sanitaires
 - le lancement de l'alerte sanitaire



L'**épidémiologie** est l'étude des facteurs / déterminants de la santé et des maladies dans les populations

- ➔ la **surveillance** est une des applications de l'épidémiologie (descriptive : estimations Temps, Lieu, Personne)
- ➔ elle permet d'apprécier les tendances, de détecter des épidémies; d'orienter les politiques de santé publique, de prévention, d'intervention
- ➔ processus de collecte **systematique**, organisé et continu de données de santé ainsi que leur **analyse**, **interprétation** et **dissémination** dans une perspective d'**aide à la décision** et d'**évaluation**

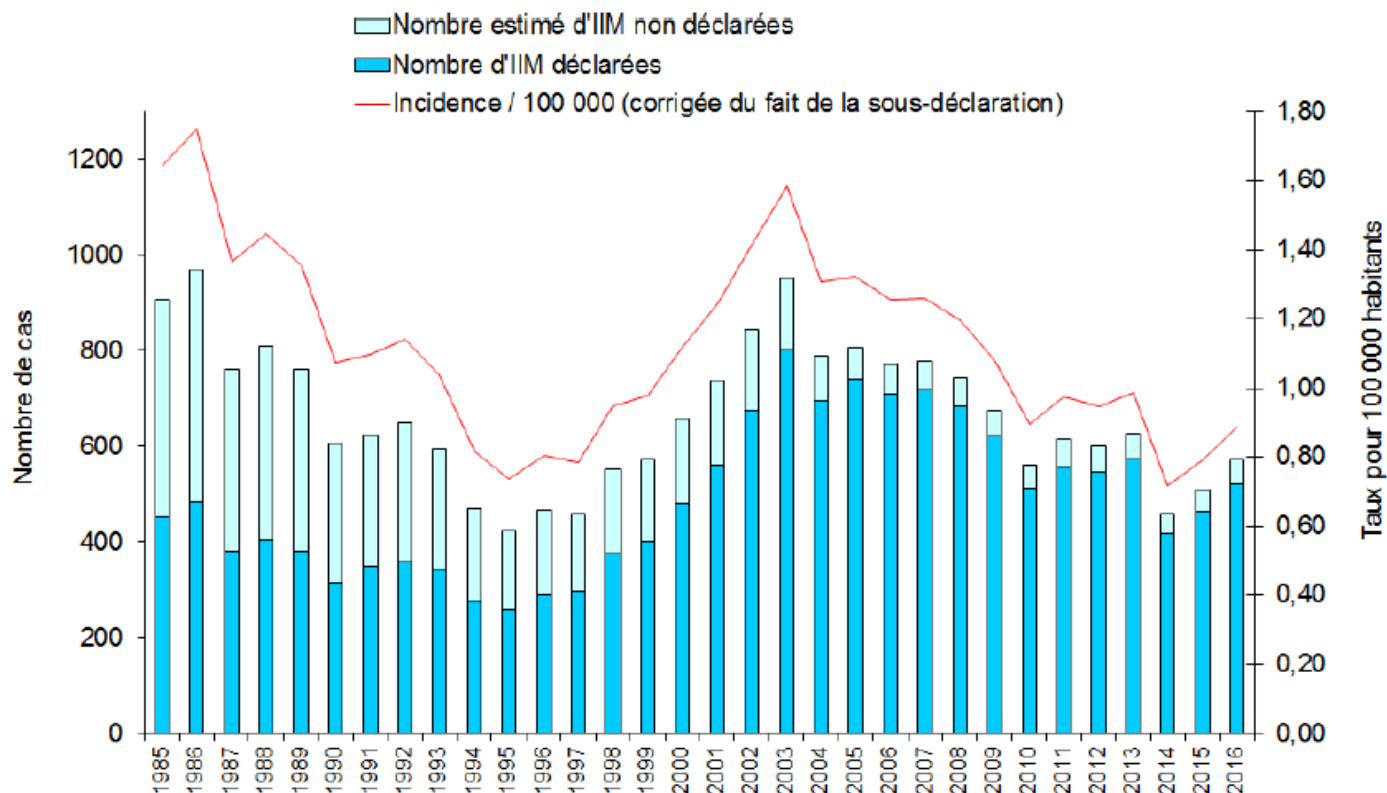
Objectifs de la surveillance

- **Décrire** un problème de santé et connaître ses caractéristiques :
- **Alerter** : détecter des épidémies ou l'émergence de nouveaux problèmes de santé
- **Evaluer** l'efficacité des mesures de contrôle ou de prévention, pour adapter les recommandations
- Elaborer et tester des **hypothèses** (facteurs de risque)
- Et surtout **AGIR** !
 - Limiter les épidémies (ou leur impact)
 - Mettre en place des mesures de contrôle (hygiène, traitement, isolement, retrait de lots, arrêts de commercialisation ...)
 - et de prévention (prophylaxie de sujets contacts, plan d'action...)

- **Indicator-based surveillance** : protocole nécessaire
 - définition de cas (possible, probable, confirmé)
 - précise
 - simple
 - adaptée
 - reproductible
 - critères cliniques et paracliniques : radiologie, microbiologie
 - indicateurs
 - morbidité (incidence, prévalence), mortalité, sous-groupes (dénominateurs !)
 - limiter le nombre d'informations au strict nécessaire
- **Event-based surveillance** : plus simple
 - signalement et description (qualitative) d'un évènement a priori inhabituel
- **Décrire les flux** d'information
 - sources d'information, partenaires, circuits : qui fait quoi
- **Prévoir la rétro-information** :
 - bulletins, site web, publications
 - open data : <https://geodes.santepubliquefrance.fr/>

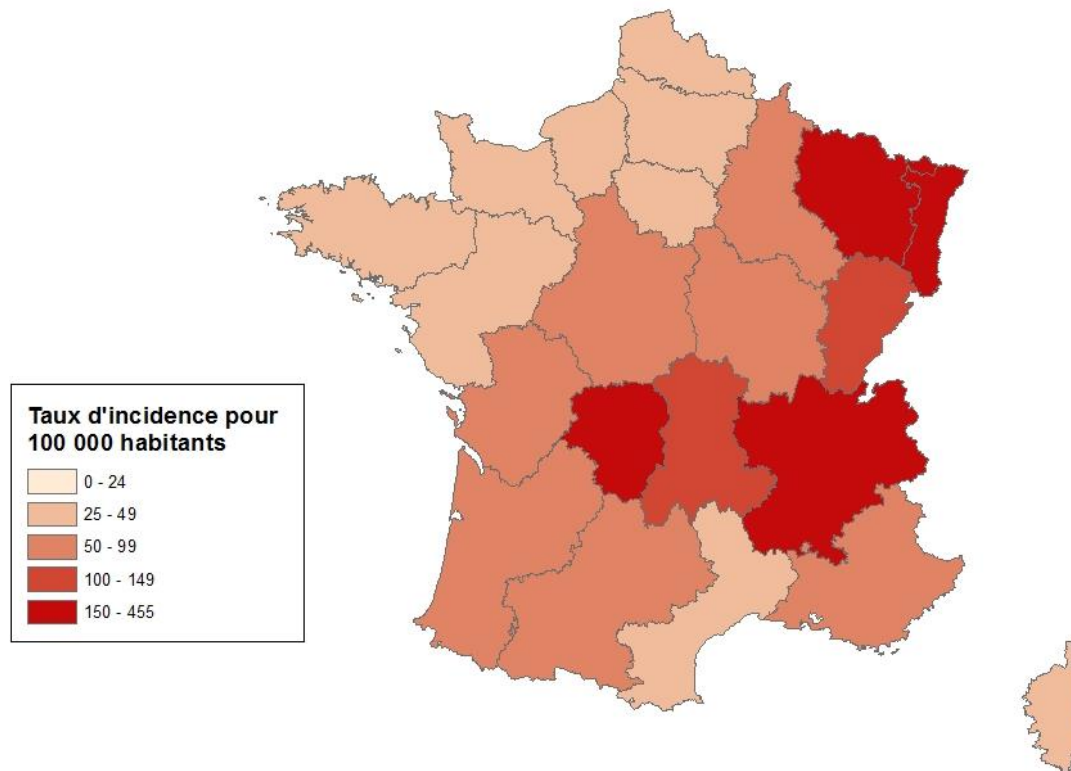
1. a. Décrire dans le temps

Figure 1 : Nombre de cas d'infections invasives à méningocoque et taux d'incidence corrigé pour la sous-notification, France métropolitaine, 1985-2016



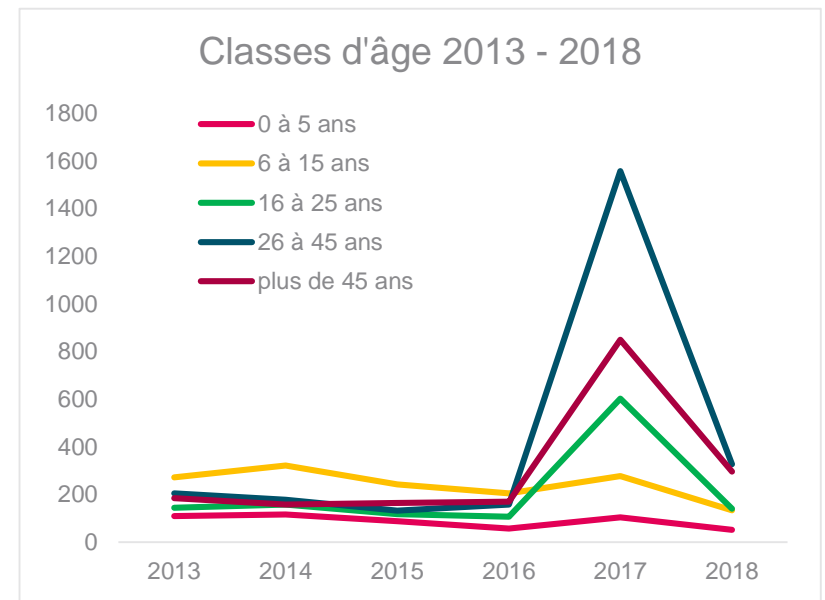
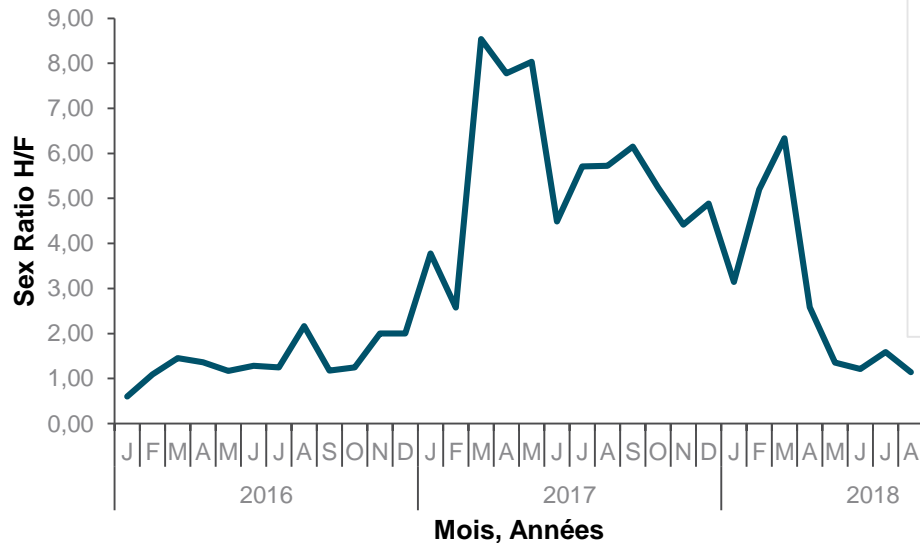
1. b. Décrire dans l'espace

Taux d'incidence de la Borréliose de Lyme par anciennes régions, 2016-2020, France métropolitaine, données du Réseau Sentinelles



1. c. Décrire les personnes atteintes

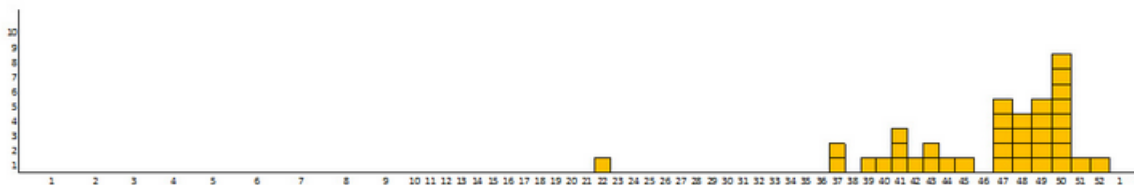
- Epidémie d'hépatite A 2016 – 2018 :



2. Alerter : détecter les clusters & épidémies

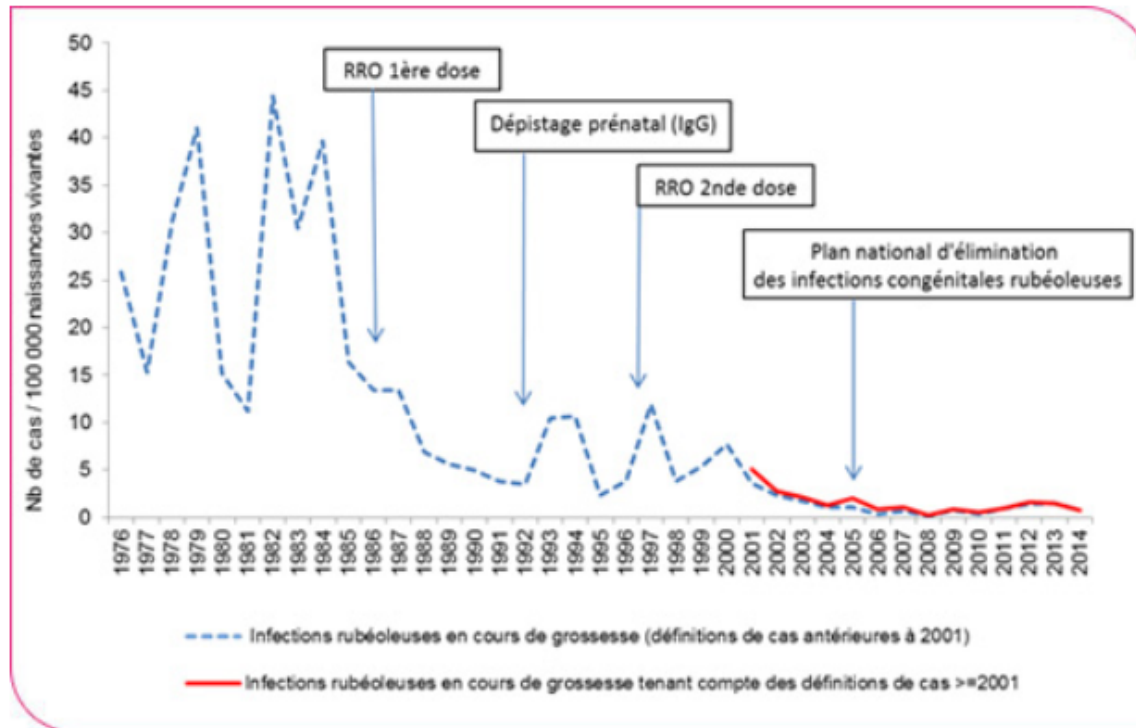
- Détecter les cas cliniques d'une pathologie X
- Détecter les pathogènes et leur profil génomique, de résistance...
- Détecter des syndromes
- Détecter les émergences infectieuses
- Identifier des modifications de déterminants (comportements, environnement...)

Figure 1 - Distribution des cas d'infection par *S. Agona* (clone épidémique) par semaine de diagnostic au CNR, France, avril-décembre 2017 (n=37)



3. Evaluer des mesures de contrôle ou de prévention

Evolution du ratio infections rubéoleuses chez les femmes enceintes sur naissances vivantes – France métropolitaine, 1976-2014 (RRO=Vaccin trivalent Rougeole-rubéole-oreillons)

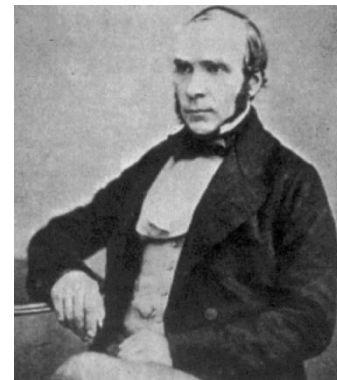


4. Elaborer, tester des hypothèses

- Londres, 1854 : origine hydrique du choléra, John Snow (1813-1858), identifiée à partir des données de mortalité



Distribution des cas de choléra et localisation des pompes à eaux, Golden Square, Londres, août à septembre 1848.



John Snow



Broad Street pump

Notification

Diagnostic Biologique

Diagnostic Clinique

Recours aux soins

Symptomatiques

Infectés

Exposés

Population générale

- **Simple**
 - nombre d'informations réduit au minimum
 - basé sur des informations simples
- **Réactif**
 - si son objectif est de donner l'alerte
- **Sensible et spécifique**
 - détecte tous les phénomènes surveillés = cas
 - n'inclut pas de faux cas à tort

➤ **Importance de la définition de cas**

- **Acceptable**
 - facile à utiliser, et dont l'intérêt est compris par les personnes concernées
- **Adaptable** (souple)
 - l'introduction d'une modification ne change pas l'ensemble du système
- **Utile**
 - en fonction des objectifs définis au préalable
- **Représentatif**
 - décrit correctement la réalité dans tous les groupes concernés
 - sous-déclaration à évaluer régulièrement : biais ?

- Deux (trois) dispositifs règlementés :
 - Maladies à déclaration obligatoire
 - Signalement des infections nosocomiales
 - **SIDEP de 2020 à 2023, Laboé-SI demain (?)**
- Centres nationaux de référence
- Surveillance syndromique (SOS-Médecins, OSCOUR®)
- Réseaux de professionnels volontaires (médecins, laboratoires)
- **Données massives (SNDS : DCIR, PMSI ; EDS) : réutilisation secondaire de données existantes**
- Enquêtes en population
- Autres sources de données (Europe, veille internationale...)

Principaux acteurs



Cliniciens/biologistes : suspectent, diagnostiquent, prennent en charge, orientent, **déclarent, alertent**, contribuent aux investigations

ARS : valident les informations, investiguent, prennent les mesures de contrôle et de prévention, alertent (› DGS)

SpFrance (siège et cellules régionales) : valide les informations, investigue, analyse le risque, contribue à la définition des mesures de santé publique et à leur évaluation, met en place la surveillance, alerte (› DGS)

ECDC : identifie, évalue et communique sur les menaces pour la santé humaine liées aux maladies infectieuses (› EWRS : Early warning and response system, plateforme EpiPulse) ; s'appuie sur les données et l'expertise de chaque état membre.

WHO : pilote et coordonne la santé internationale : fixe des normes et des critères, fournit un appui technique, surveille la situation sanitaire mondiale, encourage les partenariats lorsqu'une action commune est nécessaire... (› RSI : Règlement Sanitaire International) ; s'appuie sur les données de chaque pays.



Autres acteurs

Agences sanitaires



.../...

Comités d'experts



.../...

Sociétés savantes



.../...

Autres acteurs

Réseaux Cliniciens, biologistes (dont CNR) ...

Equipes de recherche Modélisation (risque de diffusion, analyse médico-économique...), SHS, recherche fondamentale, recherche clinique....

Les structures opérationnelles : COREB

⇒ Echanges d'informations (↑↓), contribution à l'expertise multidisciplinaire, contribution à la surveillance et à la veille, à la mise en œuvre des mesures de contrôle et de prévention et leur évaluation, lien avec la recherche ...

Réseau CNR 2023-2027 (43 CNR)



- AGENTS TRANSMISSIBLES NON CONVENT. (ATNC)
- ANAEROBIES ET BOTULISME
- ARBOVIRUS
- BORRELIA
- CAMPYLOBACTER ET HELICOBACTER
- COQUELUCHE ET AUTRES BORDETELLOSES
- CORYNEBACTERIES DU COMPLEXE DIPHTHERIAE
- CRYPTOSPORIDIOSES, MICROSPORIDIES ET AUTRES PROTOZOOSSES DIGESTIVES
- ECHINOCOCCOSE
- ENTEROVIRUS ET PARECHOVIRUS
- ESCHERICHIA COLI, SHIGELLES, SALMONELLES
- FIEVRES HEMORRAGIQUES VIRALES
- HANTAVIRUS
- HERPESVIRUS
- IST BACTERIENNES
- LEGIONELLA
- LEISHMANIOSES
- LEPTOSPIROSE
- LISTERIA
- MENINGOCOQUES & HAEMOPHILUS INFLUENZAE
- MYCOBACTERIES ET RESISTANCE AUX ANTITUBERCULEUX
- MYCOSES INVASIVES ET ANTIFONGIQUES
- PALUDISME
- PAPILOMAVIRUS
- PESTE ET AUTRES YERSINIOSES
- PNEUMOCOQUES
- RAGE
- RESISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES
- RICKETTSIA, COXIELLA ET BARTONELLA
- ROUGEOLE, OREILLONS, RUBEOLE
- STAPHYLOCOQUES
- STREPTOCOQUES
- TOXOPLASMOSE
- VIBRIONS ET CHOLERA
- VIRUS DE L'IMMUNODEFICIENCE HUMAINE (VIH)
- VIRUS DES HEPATITES A TRANSMISSION ENTERIQUE (A ET E)
- VIRUS DES HEPATITES B, C ET DELTA
- VIRUS ENTERIQUES (ENTEROVIRUS EXCLUS)
- VIRUS DES INFECTIONS RESPIRATOIRES

- BRUCELLA
- CHARBON
- FRANCISELLA TULARENSIS
- POXVIROSES HUMAINES

CNR-LABORATOIRES EXPERTS

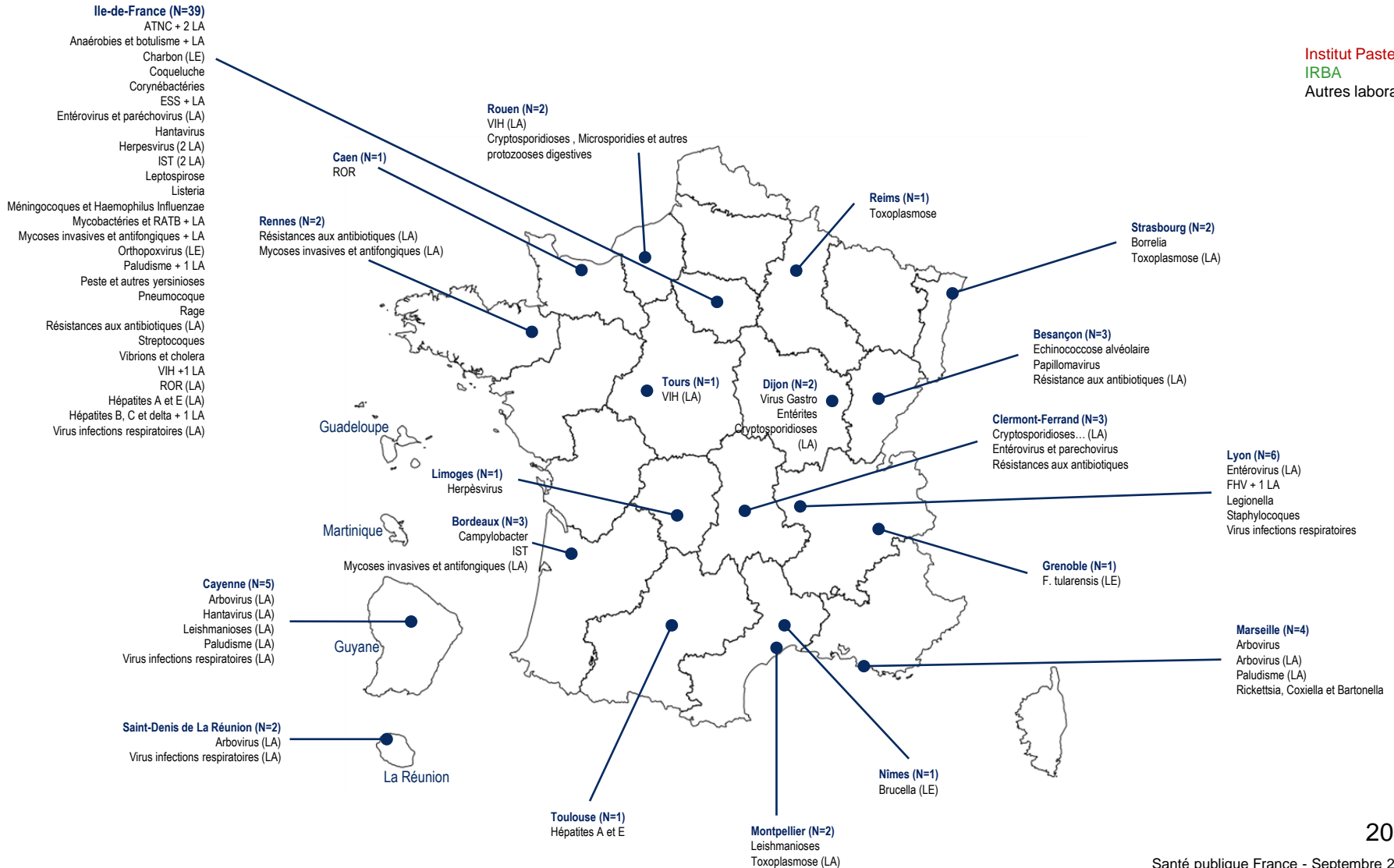
CNR

Arrêté du 30 décembre 2022 fixant la liste des centres nationaux de référence, des centres nationaux de référence-laboratoires associés et des centres nationaux de référence-laboratoires experts pour la lutte contre les maladies transmissibles.

Arrêté du 18 janvier 2023 modifiant l'arrêté du 30 décembre 2022.

43 CNR (82 laboratoires)

Institut Pasteur
IRBA
Autres laboratoires



Maladies infectieuses à déclaration obligatoire (n=36)

- Bilharziose
- Botulisme humain
- Brucellose humaine
- Charbon
- Chikungunya
- Choléra
- COVID-19
- Dengue
- Diphtérie
- Encéphalite à tiques
- Fièvre jaune
- Fièvre typhoïde et fièvres paratyphoïdes
- Fièvres hémorragiques africaines
- Hépatite aigüe A
- Infection invasive à méningocoque
- Infection par le VIH
- Infections aiguës symptomatique par le VHB
- Légionellose
- Leptospirose
- Listériose
- Orthopoxviroses dont la variole
- Paludisme autochtone
- Paludisme d'importation dans les DOM
- Peste
- Poliomyélite
- Rage
- Rougeole
- Rubéole
- Suspicion de MCJ et apparentées
- Tétanos
- Toxi-infection alimentaire Collective (TIAC)
- Tuberculose
- Tularémie
- Typhus exanthématique
- West Nile virus
- Zika

Réseaux volontaires (n=31)

- Bactériémies et méningites à *H. influenzae*, *S. pyogenes*, *S. pneumoniae*, *S. agalactiae*, *L. monocytogenes*, *N. meningitidis* (EPIBAC)
- Campylobacter
- Cas humains d'Echinococcose alvéolaire
- Coqueluche (RENACOQ)
- Rubéole chez la femme enceinte et congénitale (RENARUB)
- Cryptosporidies et giardases (CRYPTO-ANOFEL)
- Emergences :
Grippe nouveau virus / Coronavirus
- Fièvre Q
- GEA en EPHAD
- Hantavirus
- Hépatite E
- Infections à *Chlamydia trachomatis* (RENACHLA)
- Infections à Enterovirus (RSE)
- Infections à gonocoque (RENAGO)
- Infections à gonocoque et syphilis (ReSIST)
- IRA en EPHAD
- GEA en EHPAD
- Leishmanioses
- Leptospirose
- Lymphogranulomatose vénérienne rectale (LGV)
- Psittacose
- Observatoires régionaux du pneumocoque (ORP)
- Salmonelloses
- Shigelloses
- Cas grave de grippe
- Surveillance des donneurs de sang (VIH, HTLV, VHC, VHB, syphilis)
- SHU chez les enfants <15 ans
- Trichinellose
- Virus West Nile
- Yersinioses
- 3-Labo

Autres systèmes (n=7)

- Réseau Sentinelles : syndromes grippaux, oreillons, varicelle, diarrhées aiguës, etc.
- Signalement des infections nosocomiales/associées aux soins
- 5 Missions Nationales IAS/RATB
 - IAS-RATB en ville/EMS
 - RATB en ES
 - Risque infectieux/actes de chirurgie et médecine interventionnelle
 - Infections associées aux dispositifs invasifs
 - Soutien aux actions de prévention

Systèmes mis en œuvre

- Par l'agence (exemple : EPIBAC)
- Parfois régionalisées (rôle des CR)
- En lien avec des partenaires (cas des réseaux volontaires)
- Externalisés chez des partenaires (exemple : Réseau Sentinelles, réseaux CPias)

Dématérialisation (e-SIN, e-DO, ...),
Usage croissant des BDMA (PMSI, SNIIRAM), et des données de laboratoires (dont celles du séquençage)

1. Maladies à déclaration obligatoire

- Obligation légale (Article L3113- du Code de la santé publique)
- S'applique aux cliniciens et laboratoires
- Transmission de données individuelles anonymisées
- Absence de droit d'opposition pour la personne
- Critères de mise à déclaration obligatoire
- Exhaustivité recherchée (mais pas toujours atteinte)
- Transmission protégée des données
 - notification à l'ARS (MDO à signalement)
 - de l'ARS à Santé publique France : code irréversible

→ 38 MDO (2023) dont 36 infectieuses ; 33 à « signalement »

MDO les plus fréquentes (14)

- Tuberculose [~4 300 ²⁰²¹]
- Légionellose [~1 800 ²⁰²²]
- Hépatite aiguë A [~421 ²⁰²¹]
- Toxi-infection alimentaire collective [~1 300 ²⁰²¹]
- Leptospirose [~600 ²⁰²² ; MDO depuis 2023]
- Infection invasive à méningocoque [~320 ²⁰²²]
- Listériose [~370 ²⁰¹⁹]
- Suspicion de MCJ et autres ESST humaines [~1850 / 57 cas confirmés ²⁰²³]
- Fièvre typhoïde et fièvres paratyphoïdes [~70 ²⁰²⁰]
- Rougeole [~2 600 ²⁰¹⁹, 15 ²⁰²²]
- Rubéole [~100 ²⁰¹⁹]
- Brucellose [~40 ²⁰²²]
- Encéphalite à tiques [36 ²⁰²²]
- Botulisme [~5 ²⁰¹⁷]

MDO Biotox (3)

- Charbon [0 depuis 2016]
- Tularémie [~130 ²⁰¹⁸]
- Orthopoxviroses dont la variole [Mpox : ~5 000 ²⁰²²]

MDO non infectieuses (2)

- Mésothéliomes
- Saturnisme de l'enfant mineur

MDO le plus souvent importées (15)

- Chikungunya [28 importés – métropole ²⁰²³]
- Dengue [1 700 importés, 43 autochtones – métropole ²⁰²³]
- Zika [9 importés – métropole ²⁰²³]
- West-Nile [6 ²⁰²²; 41 ²⁰²³]
- Paludisme autochtone [7 ²⁰²²]
- Paludisme d'importation DOM [14 hors Guyane ²⁰²²]
- Fièvre jaune [métropole : 0 depuis 2019 ; OM : 0 depuis 2021]
- Choléra [16 de 2010 à 2018]
- Peste [0 depuis 1945]
- Rage [23 depuis 1970 ; dernier en 2023]
- Diphtérie [60 ²⁰²²]
- Poliomyélite [0 depuis 1995]
- Fièvres hémorragiques africaines [0]
- Typhus exanthématique [0]
- Bilharziose autochtone [10 de 2015 à 2018]

MDO pour surveillance (sans signalement) (3)

- Infection aiguë symptomatique par le virus de l'hépatite B [51 ²⁰²¹]
- Infection par le VIH quel qu'en soit le stade [VIH: ~3 300 ²⁰²², Sida: ~440 ²⁰²²]
- Tétanos [1 à 10 cas par an depuis 2010]

MDO pour surveillance (Laboratoires via Laboé-SI)

- COVID-19 (et bientôt : Grippe, VRS, ...)

- **Alerte** : identification des regroupements spatio-temporels de cas (légionelloses, IIM, infections d'origine alimentaire) & épidémies (rougeole en 2017/18), modification des caractéristiques des cas (IIM-C parmi les HSH en 2013-2014) ...
- **Analyses** (caractéristiques des cas – TLP, tendances) et rétro-information :
 - ➔ **contribution à la décision** (plan nationaux, recommandations, ...)
- **Etudes** épidémiologiques / modélisation : évaluation de l'impact (*a priori* ou *a posteriori*) d'une politique vaccinale (rougeole, tuberculose, ...), croisement des données avec d'autres sources (étude capture-recapture), étude des disparités d'incidence et impact des facteurs climatiques, ...

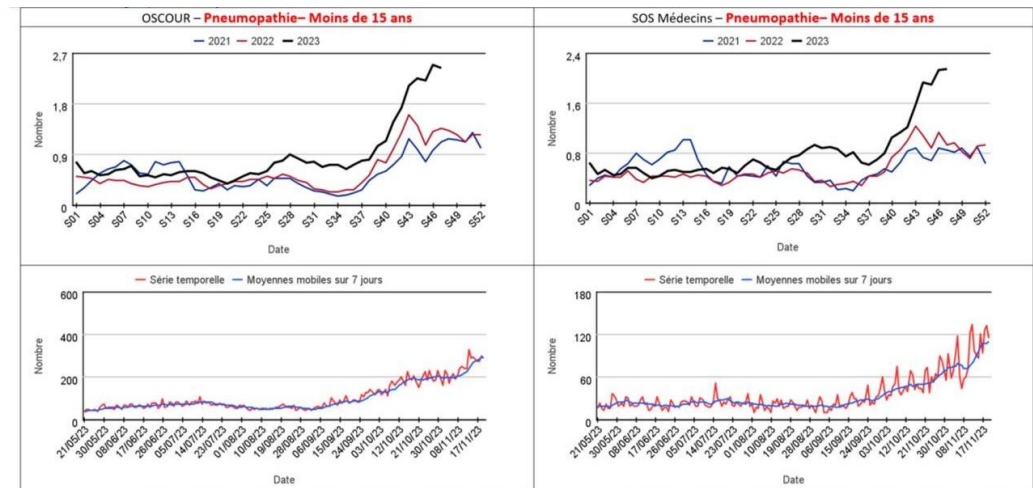
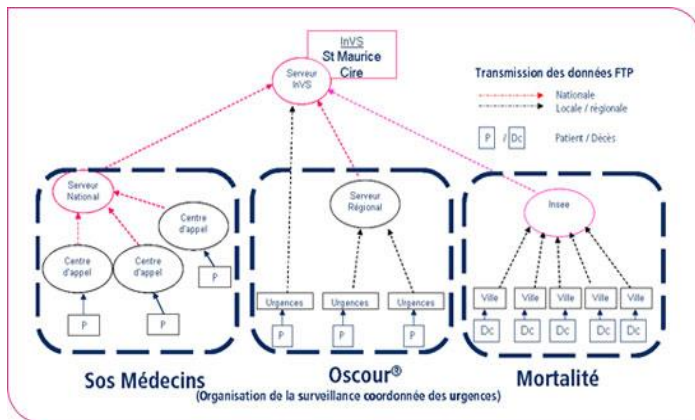
- Après l'épisode de canicule de 2003
- Principes
 - Utilisation de données existantes, non initialement prévues pour la surveillance sanitaire
 - Recueil automatisé en temps (quasi) réel et en routine (de façon continue)
 - Analyse automatique (outils statistiques) pour la détection d'évènements inhabituels

- Objectif

Mettre en évidence le plus rapidement possible une menace pour la santé publique non identifiée par les autres sources de données

Pas de surplus de travail pour les professionnels de santé

- Système Sursaud: 3 sources de données identifiées :
 - données des services d'urgences hospitaliers adhérant au réseau [OSCOUR®](#) (organisation de la surveillance coordonnée des urgences),
 - données des associations [SOS Médecins](#),
 - données de mortalité (état civil / certification électronique des décès)
 - analyses automatisées et quotidiennes/hebdomadaires



- **Réseaux de professionnels volontaires**
 - Réseaux de laboratoires : infections invasives à pneumocoque (ORP), infections à gonocoques (RENAGO), Chlamydiae à transmission sexuelle (RENACHLA), rubéoles congénitales ou lors de la grossesse (RENARUB), entérovirus, hépatite C...
 - Réseaux de médecins hospitaliers ou non : SHU, coqueluche, hépatite C et B chroniques, Réseau Sentinelles, Réseaux des CPias (infections nosocomiales)
 - Surveillance du VIH, VHC, et VHB chez les donneurs de sang...
 - > non exhaustifs mais données robustes
 - Suivi de tendances
 - Identification de personnes à risque

- Enquêtes répétées en population
- Périodicité variable selon les enjeux
- Souvent utilisées pour connaître l'évolution des déterminants de certaines maladies
- Exemples
 - Enquête presse-gay, baromètre gay : étude des comportements à risque / prévention chez les HSH
 - Enquête nationale de prévalence des IN 1996, 2001, 2005, 2012, 2017
 - Enquêtes de couverture vaccinale
 - Enquêtes de séroprévalence

ENP 2022 – Infections nosocomiales

ENP 2022

Prévalence des patients infectés :

5,71 %

IC 95 % [5,45-5,99]

Prévalence des patients infectés sans COVID-19 nosocomiaux :

5,35 %

IC 95 % [5,11-5,60]

Prévalence des infections :

6,06 %

IC 95 % [5,77-6,35]

Prévalence des infections sans COVID-19 nosocomiaux :

5,66 %

IC 95 % [5,40-5,93]

ENP 2017

Prévalence des patients infectés :

4,98 %

IC 95 % [4,62-5,36]

Prévalence des infections :

5,21 %

IC 95 % [6,066,35]

Évolution de la prévalence des patients infectés (après ajustement sur caractéristiques des patients) :

2001-2006 :  (-11,0 %)

2006-2012 :  (-10,8 %)

2012-2017 :  (stable)

2017-2022 :  (+12,3 %)

avec COVID-19 nosocomiaux

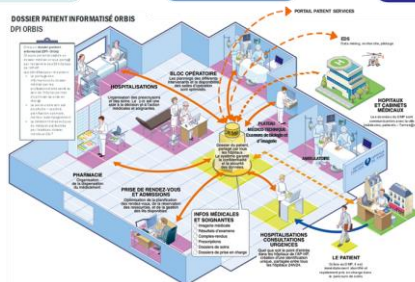
2017-2022 :  (stable)

sans COVID-19 nosocomiaux

- Système national des données de santé (SNDS) : activité hospitalière et remboursement des soins par l'Assurance Maladie
 - Couvertures vaccinales
 - Infections à *C. difficile*
 - Borréliose de Lyme
 - Hépatites B, infection à VIH, etc.
- Certificats de santé des nourrissons (> couverture vaccinale)
- Ventes de médicaments ou de vaccins
- Autres : Google, Twitter, panels d'internautes (grippenet.fr)



- Surveillance des eaux usées :
 - Poliomyélite
 - SARS-CoV-2
 - Mpox, autre pathogènes ?
- EDS : Entrepôt de données de santé ; réutilisation secondaire de données existantes, à des fins de surveillance



Projet ORCHIDEE

- Multiples
- Ne vise pas l'exhaustivité à chaque fois
- Capacité d'alerte pour certaines
- Parfois plusieurs sources de données pour une même pathologie
- Evolutives (nouvelles technologies)

Intérêt de plusieurs systèmes pour surveiller une même maladie :

- Evaluation de l'exhaustivité de chacun des systèmes (méthodes capture-recapture)
- Interprétation des tendances évolutives
- Complémentarité des informations
 - signes cliniques et facteurs de risque
 - microbiologie (caractérisation des souches)
 - etc.

Mise en commun des données dans des réseaux supra-nationaux :

- ECDC en Europe
- Africa CDC
- OMS (Genève, 6 régions : EURO, EMRO, AFRO, PAHO, SEARO, WPRO)

Veille internationale pour éviter l'introduction ou la diffusion secondaire d'une pathologie infectieuse d'importation sur le territoire national :

- Risque d'introduction et diffusion en France (ex. SRAS)
- Anticiper l'arrivée de pathologies d'importation pour une meilleure prise en charge (ex. FHV)
- Conseils et recommandations aux voyageurs

- Une agence européenne
 - Périmètre
 - Surveillance et prévention des maladies infectieuses
 - « menaces transfrontalières »
 - Préparation et réponse aux SSE et crises
 - Basée à Stockholm (Suède)
 - www.ecdc.europa.eu



- **Alerte (2)**

- Early Warning and Response System (ECDC-EWRS)
- Epidemic Intelligence Information System (EPIS)

- **Surveillance (17)**

- European Antimicrobial Resistance Surveillance System (**EARS-Net**)
Antimicrobial consumption (**ESAC-Net**)
Healthcare-associated infections (**HAI-Net**)
- Emerging Viral Diseases-Expert Laboratory Network (**EVD-LabNet**)
- European network for sharing data on the geographic distribution of arthropod vectors, transmitting human and animal disease agents (**VectorNet**)
- European Food- and Waterborne Diseases and Zoonoses Network (**FWD-Net**)
- European Creutzfeldt-Jakob Disease Surveillance Network (**EuroCJD**)
- European Legionnaires' Disease Surveillance Network (**ELDS-Net**)
- European Network for STI Surveillance
- European Network for HIV/AIDS Surveillance
- European Network for Hepatitis B and C Surveillance
- European Gonococcal Antimicrobial Surveillance Programme (**Euro-GASP**)
- European Influenza Surveillance Network (**EISN**)
- European Reference Laboratory Network for Human Influenza (**ERLI-Net**)
- European Tuberculosis Surveillance Network
- European Reference Laboratory Network for TB (**ERLTB-Net**)
- European Invasive Bacterial Diseases Surveillance Network (**EU-IBD**)
- European Network for Vaccine Preventable IBD (**EUVAC.Net**)
- European Diphtheria Surveillance Network (**EDSN**)



- Il n'y a pas « un » système de surveillance
 - Pathogènes multiples, parfois inconnus
 - Populations diversifiées
 - Priorités et finalités variées et évolutives
 - Sources multiples
- Tous reposent sur la contribution de très nombreux partenaires, et d'abord des cliniciens et des biologistes (pour les MI)
 - Rôle en santé publique à reconnaître et valoriser
- Au-delà des pathologies connues, savoir anticiper, analyser et préparer la réponse aux émergences
- Evaluations régulières nécessaires
- Avenir = réseaux électroniques/dématérialisés, réutilisation secondaire des données
 - Télé-déclaration (pas si simple)
 - Surveillances non spécifiques
 - SNDS et Entrepôts de données de santé (EDS)

« Information for action » !