

La bactérie

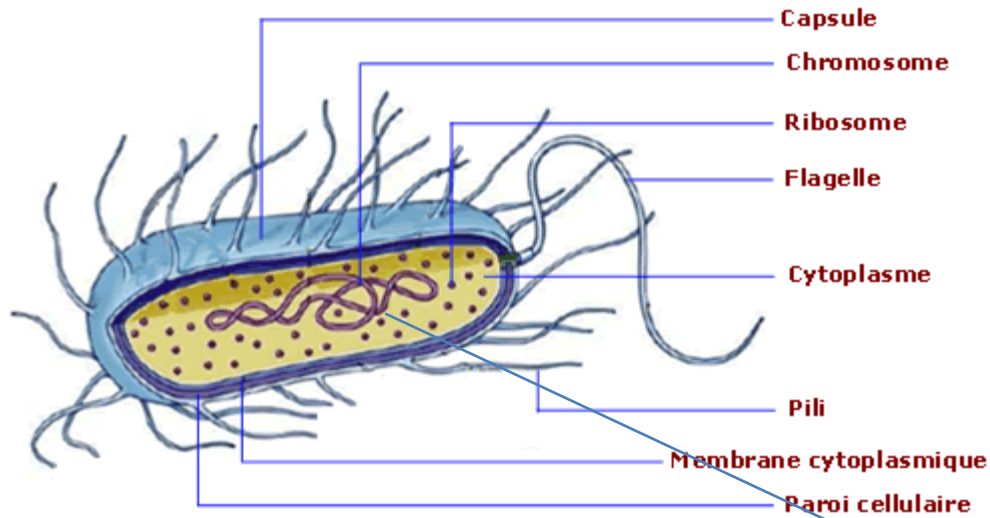
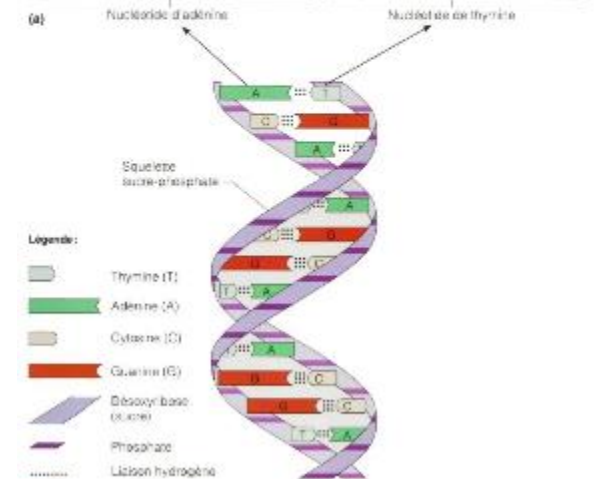
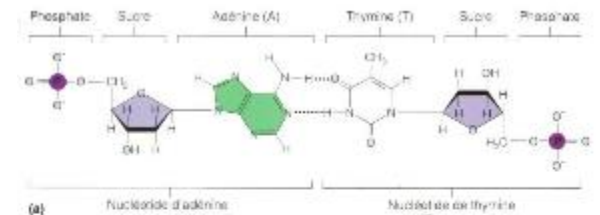


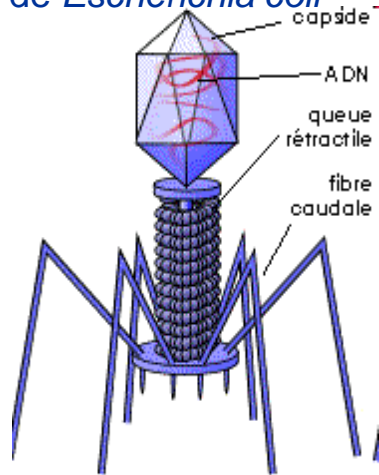
Figure 1 : Structure d'une cellule procaryote (bactérie)



Les bactériophages

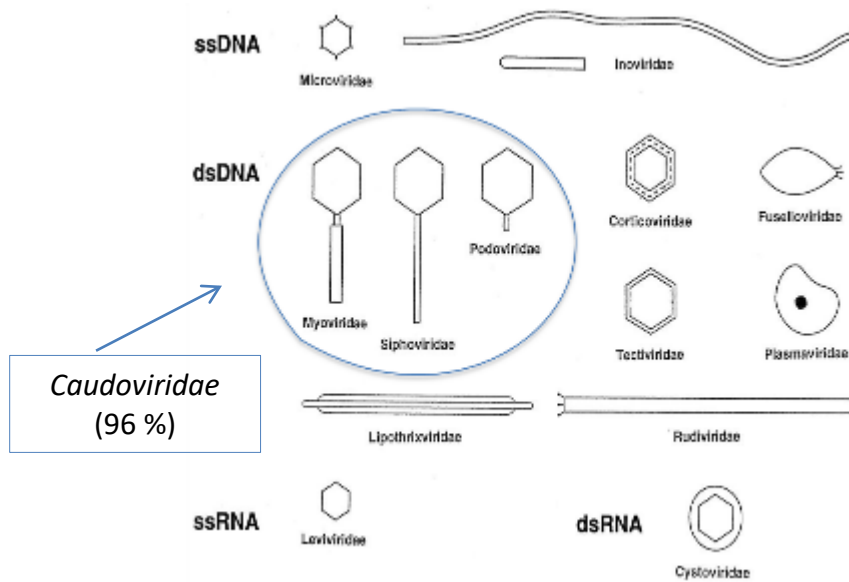
- ❑ Découverte: Frederick Twort (1915) et Félix d'Herelle (1917)
- ❑ Virus prédateurs des bactéries
- ❑ Les bactériophages sont les plus nombreux organismes de la biosphère (10^7 - 10^9 /g sol et 10^7 /ml d'eau)

Structure du phage T4
de *Escherichia coli*

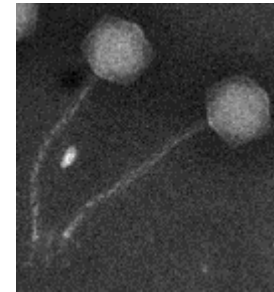


Plages de lyse
sur une boîte de milieu solide

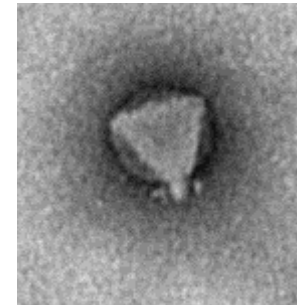
Diversité des bactériophages



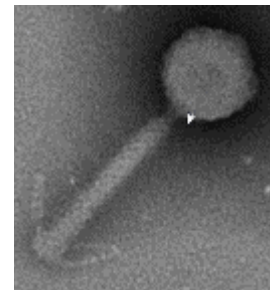
Siphovirus



Podovirus

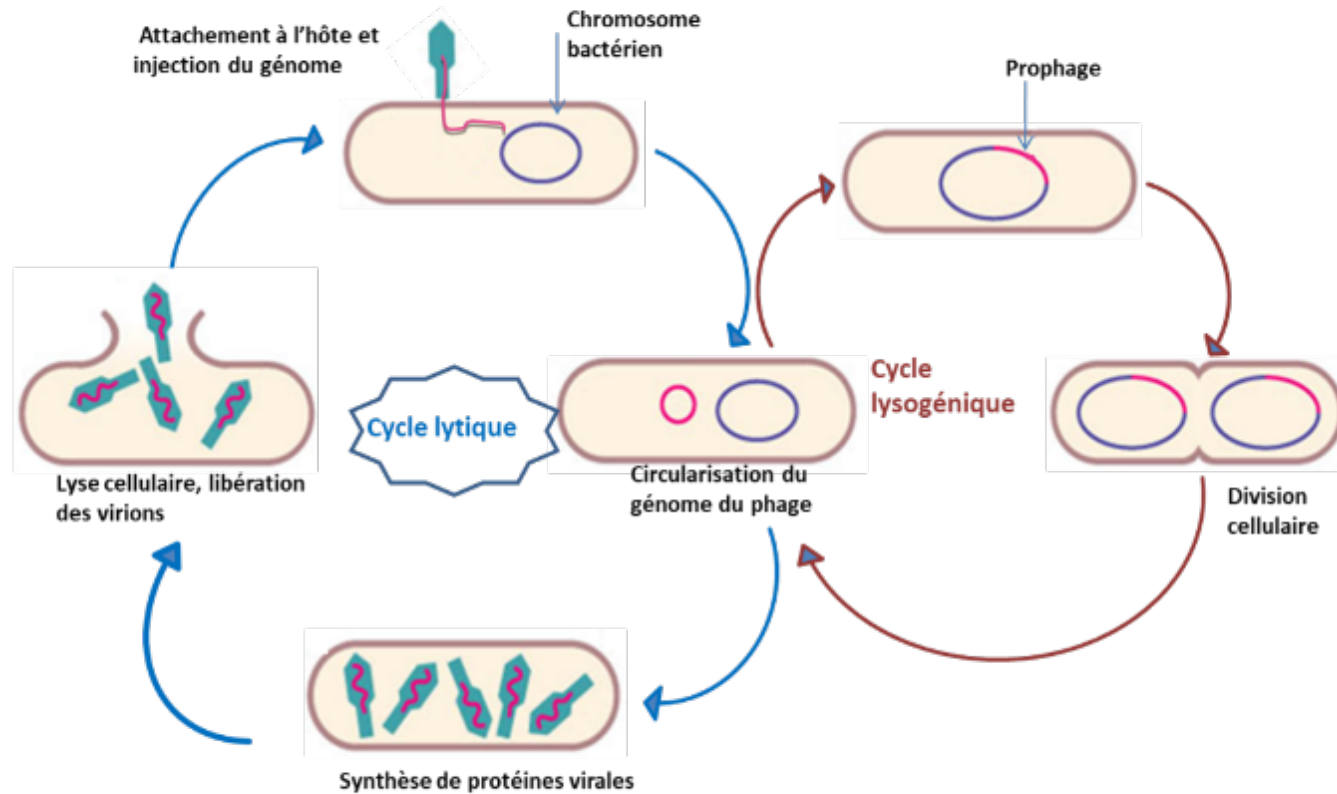


Myovirus

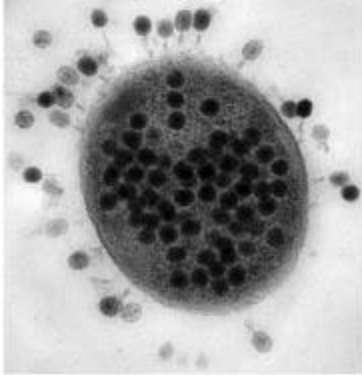


selon les phages, le génome contient de 3.000 à plus de 100.000 nucléotides

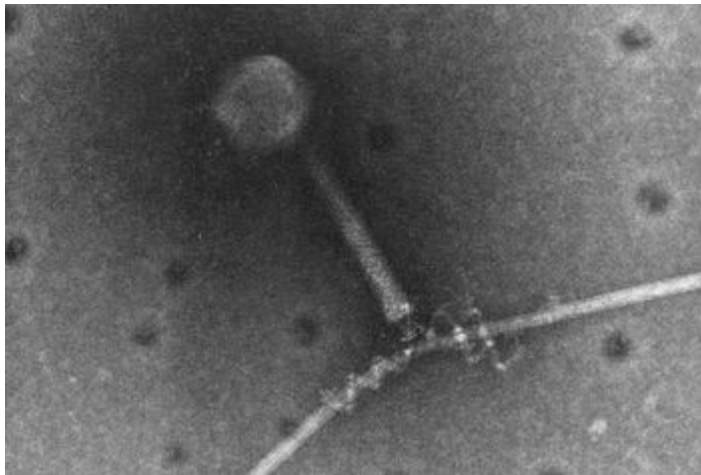
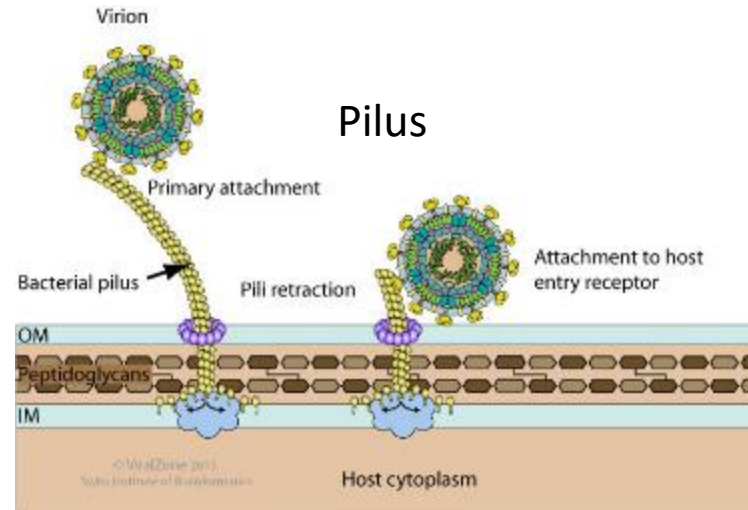
Cycle lytique et lysogénique du phage



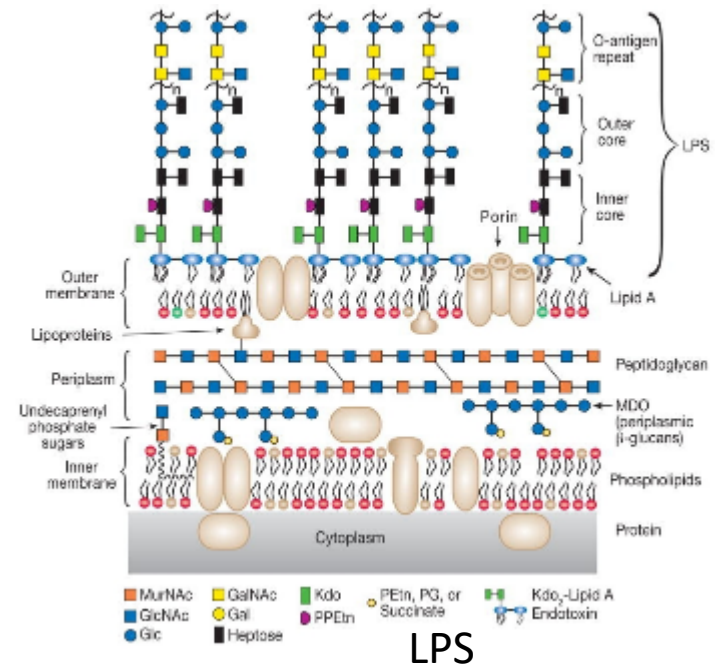
Les récepteurs



Bactérie infectée par des phages



Flagelle



LPS

Combattre les infections bactériennes

- Les antibiotiques sont très efficaces mais de nombreuses bactéries pathogènes sont résistantes
- Dans certains pays les virus de bactéries ou bactériophages sont utilisés : la phagothérapie

La Phagothérapie : utilisation des bactériophages et de leurs dérivés pour lutter contre les infections

- Prophylaxie
 - Hygiène
 - Bactéricides
- Traitement des infections
 - Antibiotiques : généralement non spécifiques
 - Les bactéries sont pour la plupart naturellement sensibles à de nombreux antibiotiques, mais l'utilisation excessive et incontrôlée de ces derniers a entraîné l'apparition de souches multi-résistantes difficiles à éradiquer
 - Bactériophages : prédateurs naturels très spécifiques

Des cocktails de phages sont préparés et utilisés en Russie et en Géorgie

Piluli.ru ИНТЕРНЕТ АПТЕКА медицинского холдинга "МЕДЭП"
Продажа лекарств, доставка лекарств по Москве и России
Звонок по тел. (495) 976-36-42

Аптека в Санкт-Петербурге и Волгограде

Родители

Список товаров

Наименование	Производитель	Цена	Купить
Бактериофаг англоязычный Таб. 100 в	Микроген НПО «Веква-Пром-Байол»	260.00руб.	КУПИТЬ
Миктенизолат диметилный растворител 100мл флак 10мл	Микроген НПО «Веква-Пром-Байол»	2700.00руб.	КУПИТЬ
БАКТЕРИОФАГ КЛЕБСИЛЛ ПЕРМОНИИ(КЛЕБСИЛЛ) 20мл фла	МИКРОГЕН НПО «ВЭКВА-ПРОМ-БАЙОЛ»	207.00руб.	КУПИТЬ
БАКТЕРИОФАГ КОДИ 20мл фла флак 5 в	МИКРОГЕН НПО «ВЭКВА-ПРОМ-БАЙОЛ» (ПРМ), НПО	129.00руб.	КУПИТЬ
Микроген Фаг Коки Желтой 20мл фла 5 в М	Микроген НПО «Веква-Пром-Байол»	100.00руб.	КУПИТЬ
Бактериофаг Коки розовой Желтой 100мл фла 5 в	Микроген НПО «Веква-Пром-Байол»	210.00руб.	КУПИТЬ
БАКТЕРИОФАГ КОКИ РОЗОВОЙ 100мл	МИКРОГЕН НПО «ВЭКВА-ПРОМ-БАЙОЛ»	225.00руб.	КУПИТЬ
Миктенизолат диметилный растворител флак 100мл	Микроген НПО «ВЭП»	2600.00руб.	КУПИТЬ



Versés directement sur la zone infectée, pulvérisés, dans des compresses, ou par voie orale

Atelier

- Méthode d'isolement d'un bactériophage à partir d'eau usée
- Caractérisation du phage
 - Microscopie
 - Séquençage du génome
 - Annotation
 - Comparaison avec d'autres phages
- Recherche de mutants bactériens résistants

Isolement d'un nouveau bactériophage



Eau usée



Centrifugation
4000rpm, 20min

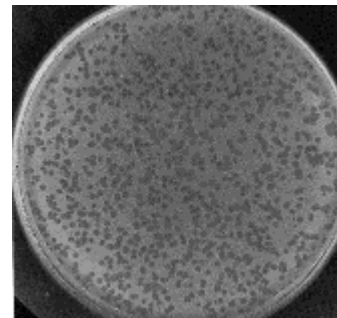


Filtration: 0,45 μ m
les phages traversent le filtre



Milieu et bactéries
16-48h \downarrow 37°C

Purification des phages
par précipitation et
ultracentrifugation



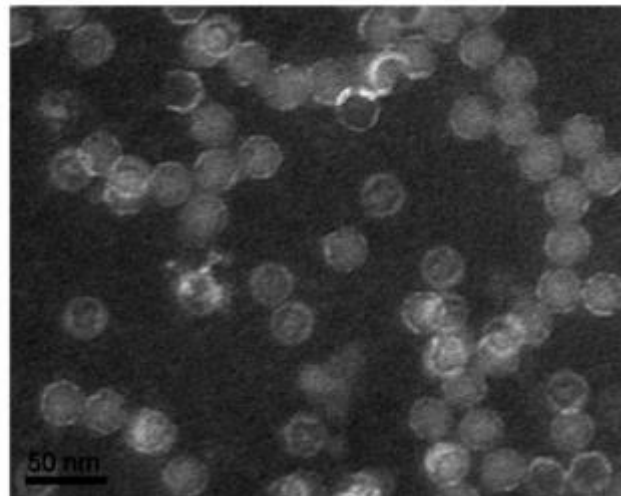
Amplification



Spot test

Caractérisation du bactériophage

- Observation au microscope électronique



Petites particules
d'un diamètre de
33nm.

- Purification du génome
 ARN simple brin
- Copie du génome en ADN et séquençage

Séquençage à haut débit et assemblage de courtes séquences (75 à 300 nucléotides)

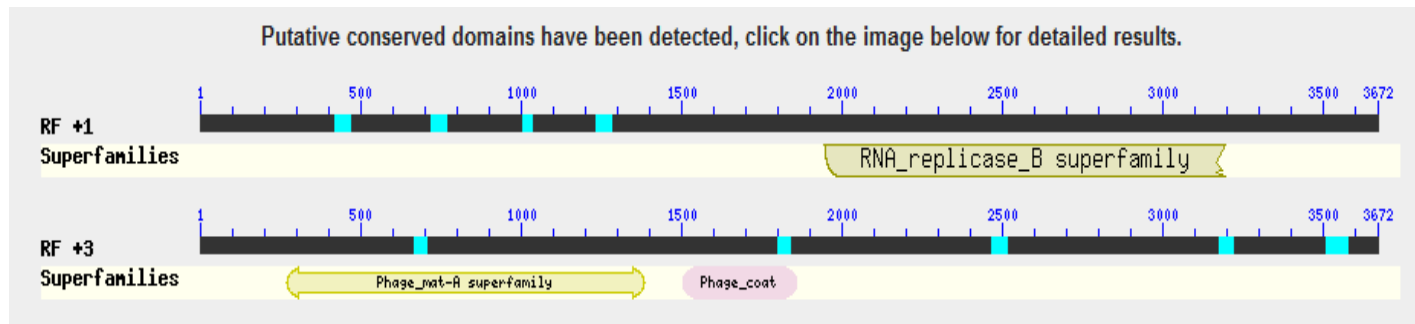


Utilisation des outils informatiques disponibles sur le web

- Recherche dans les bases de données
- Annotation
- Comparaison avec d'autres génomes
- Phylogénie
- Recherche bibliographique

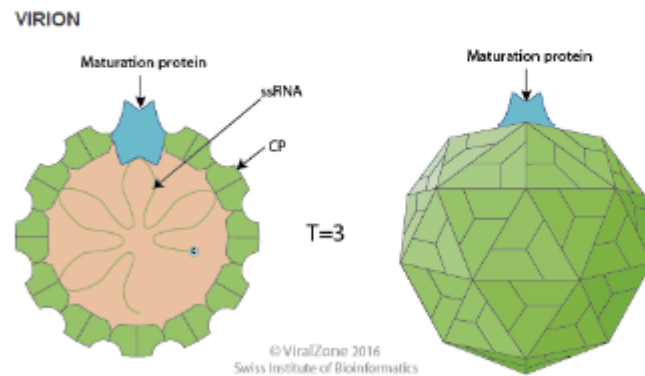
Caractérisation du génome

- La séquence nucléotidique de 3669 nucléotides est soumise au NCBI avec l'outil BLASTx.
- Trois gènes sont identifiés
- Le phage appartient à la famille des Levivirus



Caractéristiques d'un levivirus

Levivirus

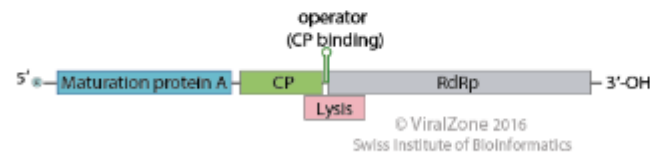


Non-enveloped, spherical virion about 26 nm in diameter with **T=3 icosahedral symmetry** composed of 178 CP proteins and a single A maturation protein.

[Viper DB](#)

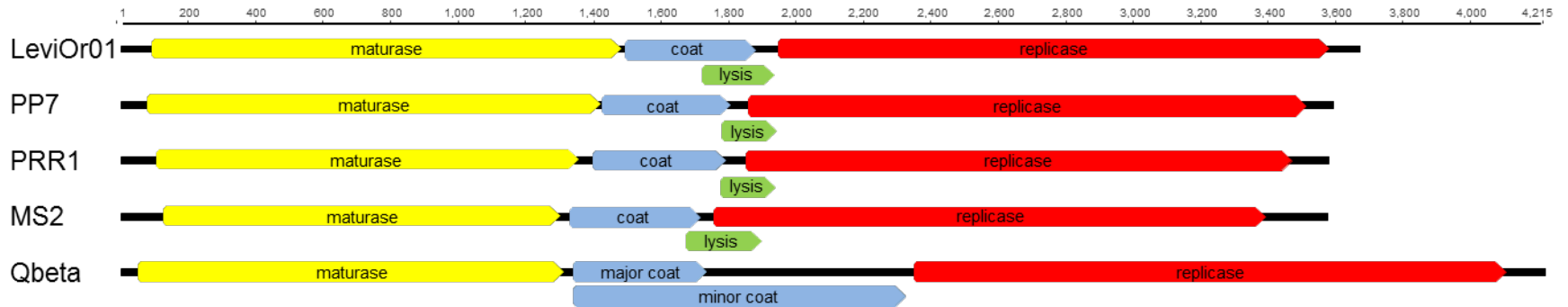
GENOME

Enterobacteria phage MS2



Monopartite, linear, **ssRNA(+)** genome about 3.5 kb in size. The 5' end is capped. Encodes 4 proteins.

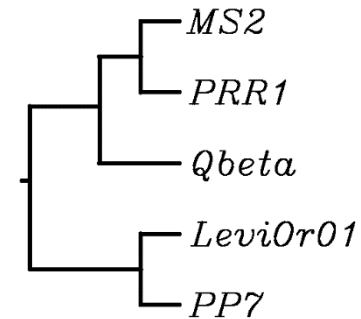
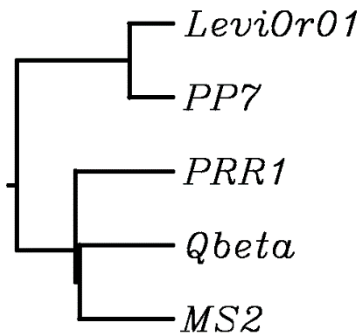
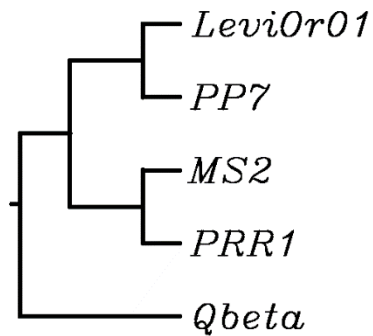
Comparaison de génomes d'une même famille de phages



maturase

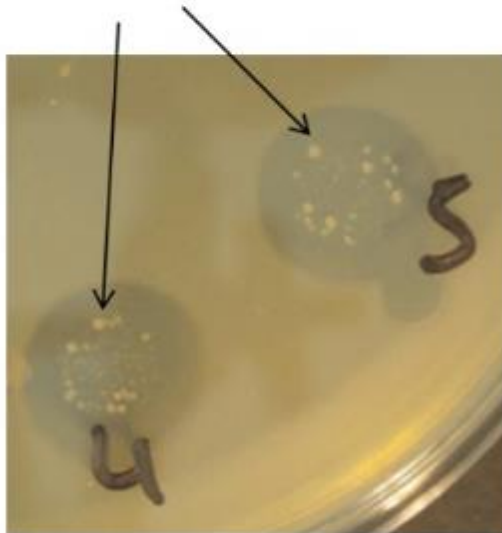
capside

replicase



Caractéristiques des bactéries résistantes sélectionnées après l'infection par un phage

Colonies résistantes à l'intérieur d'une zone de lyse

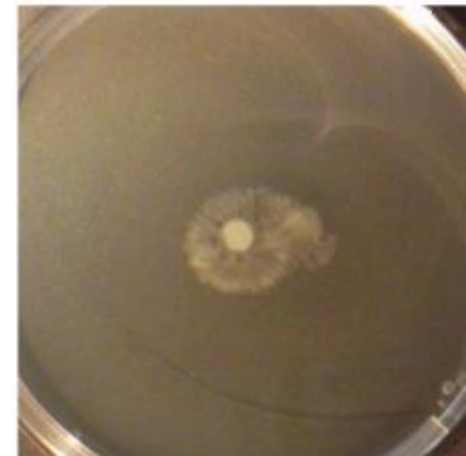


← Colonie mucoïde

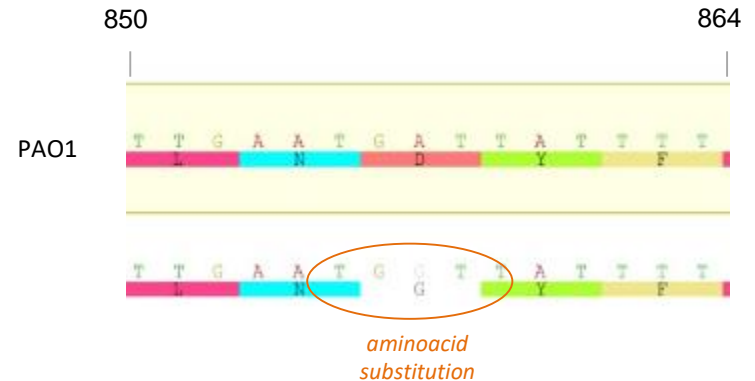
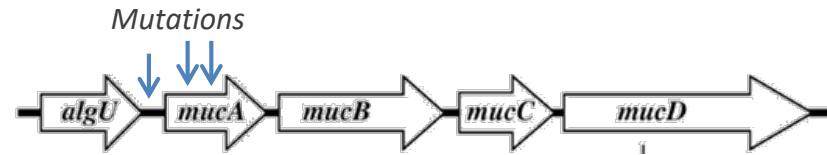
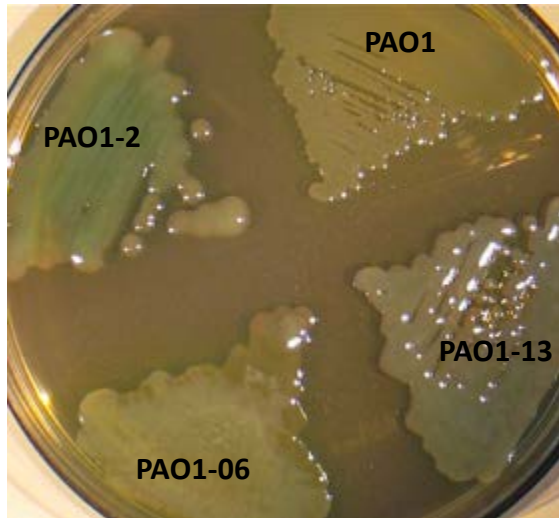
Bactérie sensible



Mutant résistant



Identification des mutations par séquençage complet du génome



Diversité génétique des bactéries : les mutations

- À chaque division de la bactérie, l'ADN (ou génome) porteur de **l'information génétique** est recopié et chaque fille reçoit une copie.
- Pendant le processus de copie ou réplication, **des erreurs** sont faites ; les **mutations**.
- Le génome peut également être modifié ou abimé par différents facteurs chimiques et par des rayonnements.
- Certains mutants peuvent un jour être **sélectionnés** car ils sont mieux adaptés que les autres à un changement:
 - Sécheresse
 - Manque de nourriture
 - Attaque par un virus