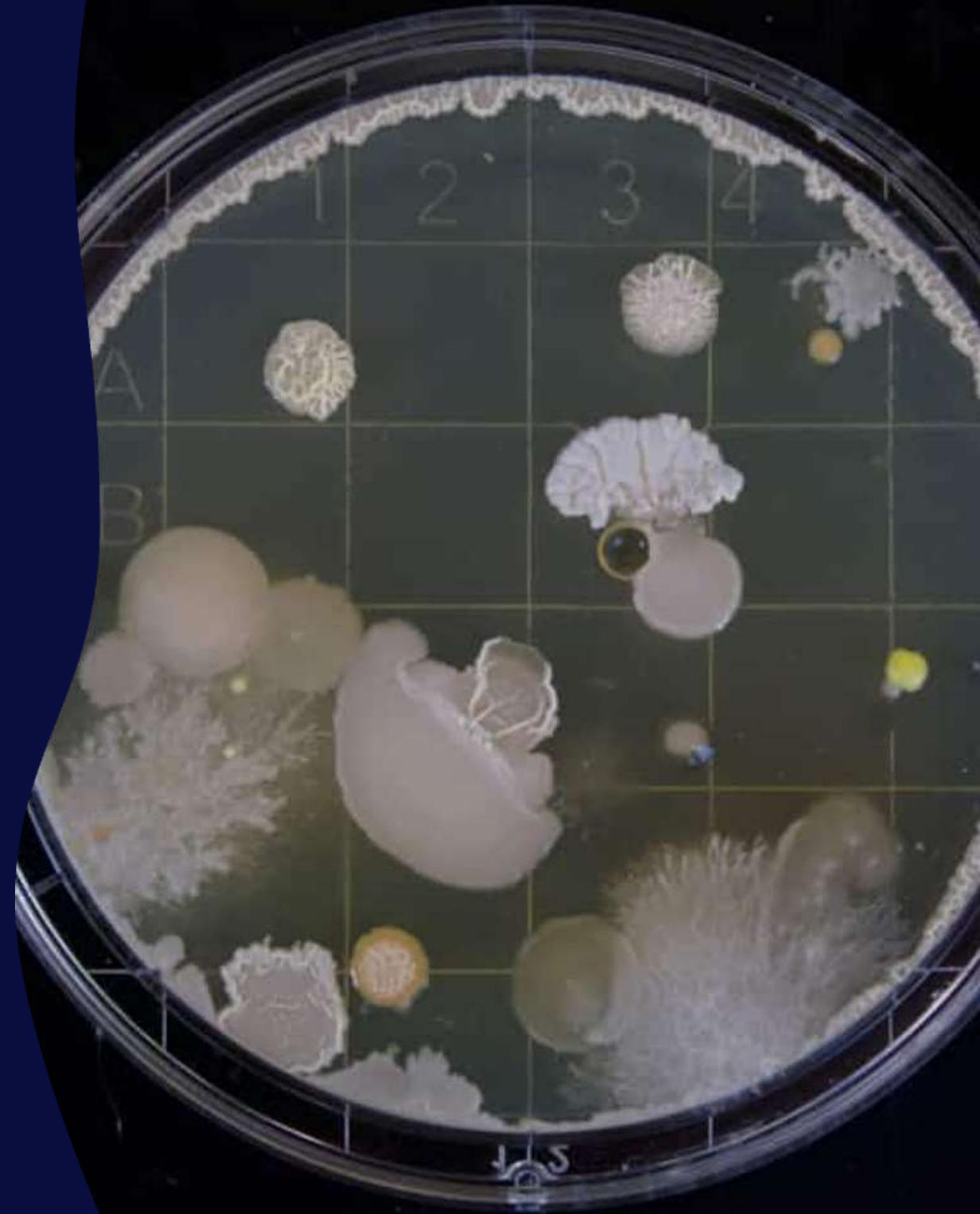


# Introduction à la Génétique Bactérienne

La génétique bactérienne révèle comment les bactéries échangent des gènes.

Explorez la conjugaison, transformation et transduction, clés du transfert horizontal.

par Mohammed Salih Barka  
2024-2025





# La Conjugaison Bactérienne

## Découverte

Par Lederberg et Tatum en 1946, transfert d'ADN direct.

## Plasmide F

Facteur de fertilité essentiel, code pour formation du pilus.

## Cellules F+ et F-

Donneuses F+ transfèrent l'ADN aux receveuses F-.

## Résistance

Transfert de gènes résistants aux antibiotiques, ex: gène bla.

# Mécanismes de la Conjugaison Mécanisme

1

## Réplication du plasmide F

Élément clé pour transfert à la cellule receveuse.

2

## Formation Hfr

Insertion du plasmide F dans chromosome bactérien.

3

## Transfert partiel

Transfert incomplet entraîne recombinaison génétique.

4

## Exemple E. coli

Transfert de gènes de résistance et adaptation rapide.

Donneur (F<sup>+</sup> ou Hfr) : Porte un plasmide conjugatif (ex. facteur F) codant les gènes nécessaires au transfert (pili, relaxosome, etc.).

Receveur (F<sup>-</sup>) : Acquiert l'ADN après formation d'un pont cytoplasmique. L'ADN transféré est souvent un brin simple, complété ensuite en double brin  $\lambda$ .

Étapes clés :

Reconnaissance via les pili et contact cellule-cellule.

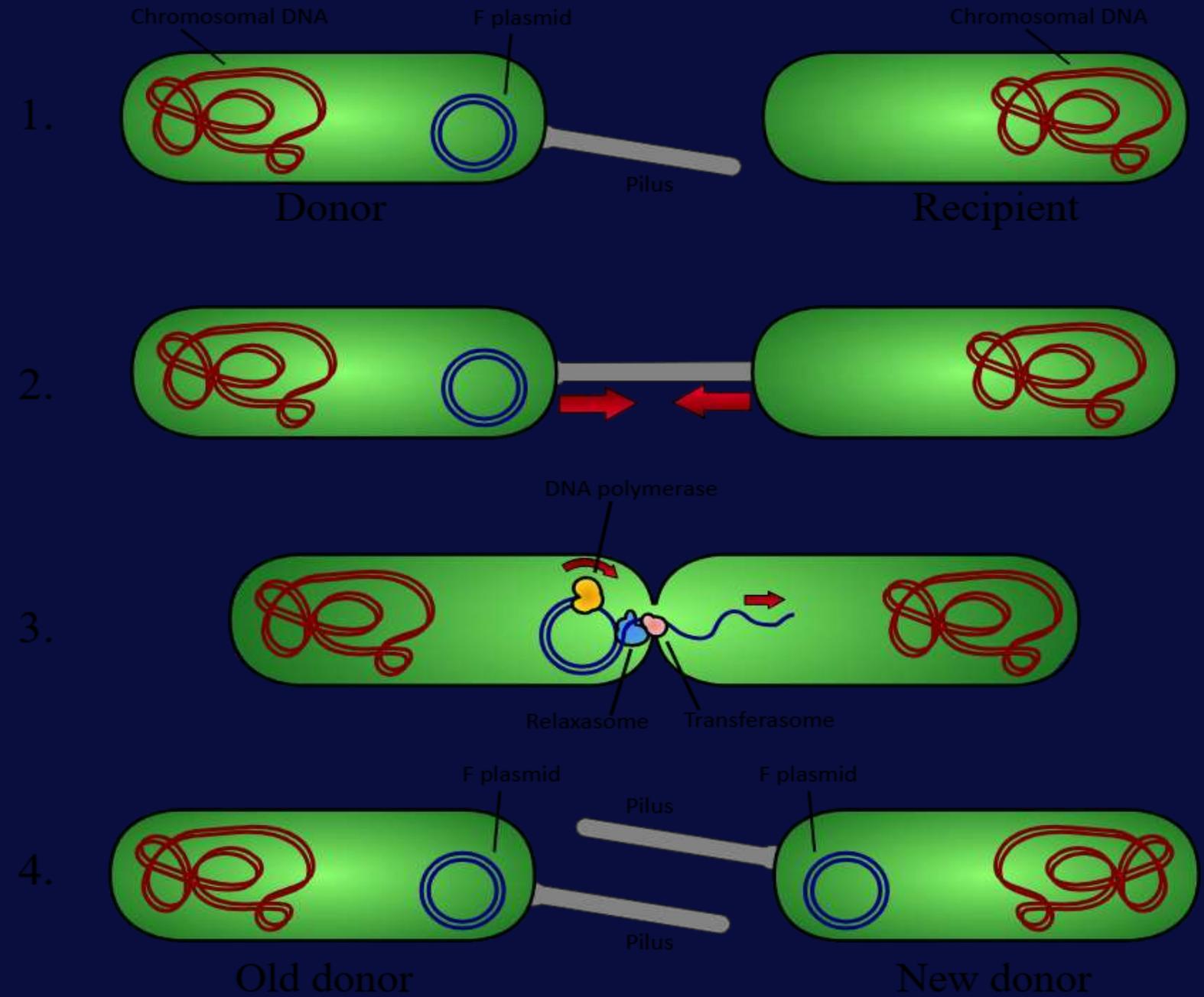
Coupure de l'ADN au niveau de l'origine de transfert (*oriT*).

Transfert unidirectionnel (5'→3') et synthèse du brin complémentaire chez les deux partenaires

## Importance

Propagation de gènes de résistance aux antibiotiques 1.

Création de souches Hfr (intégration du plasmide F dans le chromosome) permettant un transfert de gènes chromosomiques



# La Transformation Bactérienne

## Découverte

Par Griffith en 1928 avec étude sur pneumocoques.

## Facteur transformant

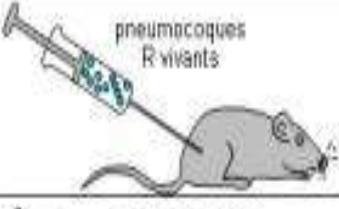
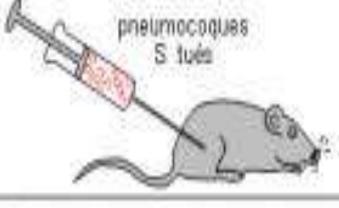
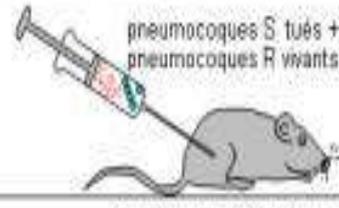
ADN identifié par Avery et collègues en 1944.

## Étapes clés

Liaison, entrée et intégration d'ADN exogène.

## Compétence bactérienne

Capacité intrinsèque à capter ADN libre.

| n° expériences   | état de la souris | analyse du sang de la souris  |
|--|-------------------|---|
| <p>1</p>  <p>pneumocoques S vivants</p>  <p>pneumocoques S vivants</p>   | mort              | <p>présence de très nombreux pneumocoques S vivants</p>    |
| <p>2</p>  <p>pneumocoques R vivants</p>  <p>pneumocoques R vivants</p>   | survie            | <p>absence de tout pneumocoque</p>  |
| <p>3</p>  <p>pneumocoques S tués</p>  <p>pneumocoques S tués</p>   | survie            | <p>absence de tout pneumocoque</p>  |
| <p>4</p>  <p>pneumocoques S tués + pneumocoques R vivants</p>  <p>pneumocoques S tués + pneumocoques R vivants</p>                            | mort              | <p>Présence de très nombreux pneumocoques S vivants</p>   |
| <p>5</p>  <p>pneumocoques S tués et sans ADN + pneumocoques R vivants</p>  <p>pneumocoques S tués et sans ADN + pneumocoques R vivants</p> | survie            | <p>absence de tout pneumocoque</p>  |
| <p>6</p>  <p>pneumocoques R vivants + ADN extrait de pneumocoques S</p>  <p>pneumocoques R vivants + ADN extrait de pneumocoques S</p>     | mort              | <p>Présence de très nombreux pneumocoques S vivants</p>  |

Expérience de Griffith 1928

# Mécanismes de la Transformation

## ADN environnemental

Bactéries captent ADN nu présent dans milieu.

Protéines spécifiques aident à l'entrée et protection.

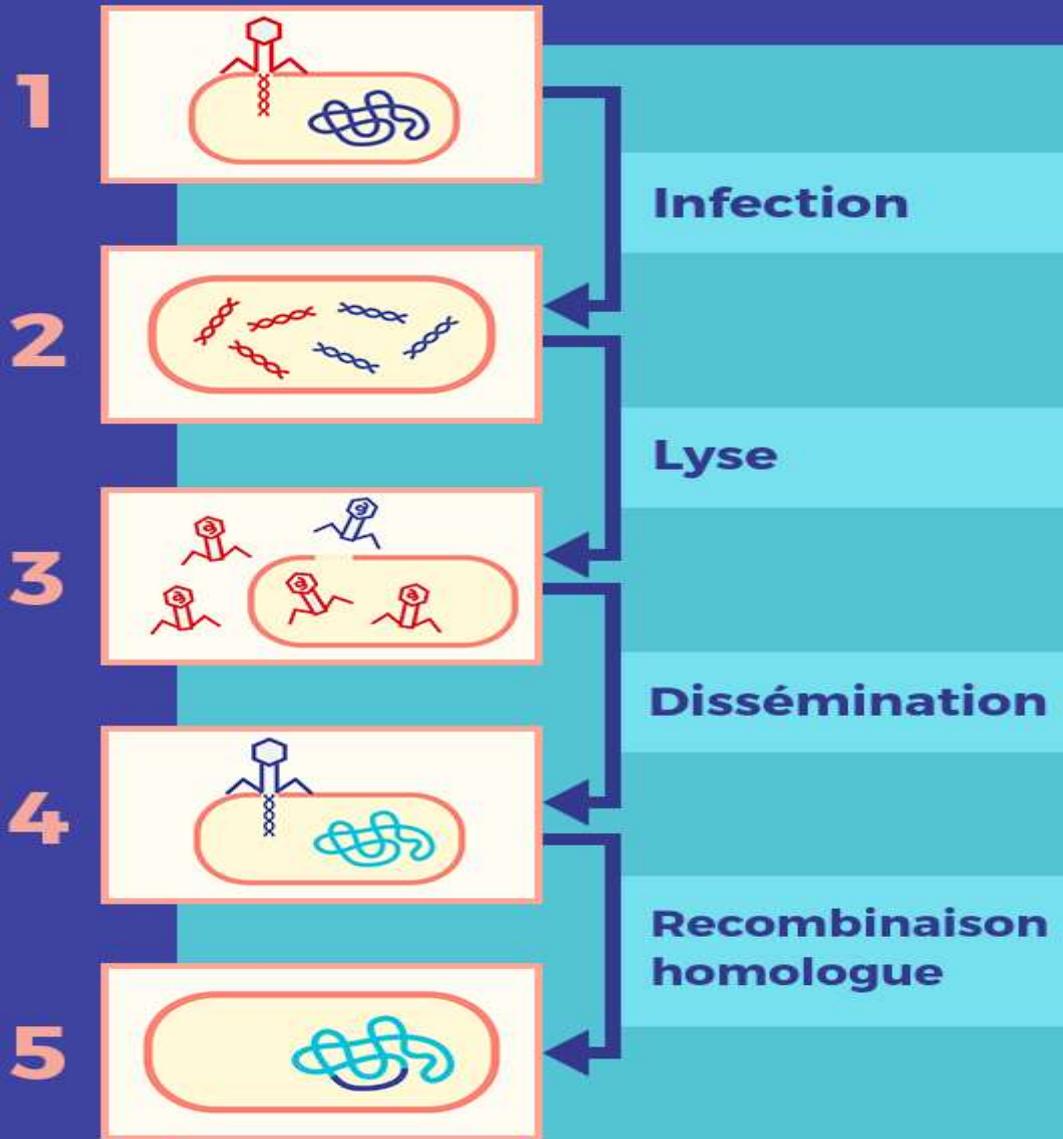
## Intégration

Recombinaison homologue permet insertion stable.

Transformation naturelle vs artificielle en laboratoire.

Exemple : *Streptococcus pneumoniae* modèle classique.

## TRANSDUCTION



# La Transduction Bactérienne

## Rôle des phages

Virus bactériens transportant ADN entre bactéries.

## Transduction généralisée

Transfert aléatoire de fragments d'ADN bactérien.

## Transduction spécialisée

Gènes spécifiques contigus au site d'intégration virale.

## Cycles phagiques

Lytique et lysogénique dictent transmission des gènes.

# Mécanismes de la Transduction

## Adsorption

Phage reconnaît et se fixe à la bactérie.

## Injection ADN

ADN viral injecté dans cellule hôte.

## Réplication et assemblage

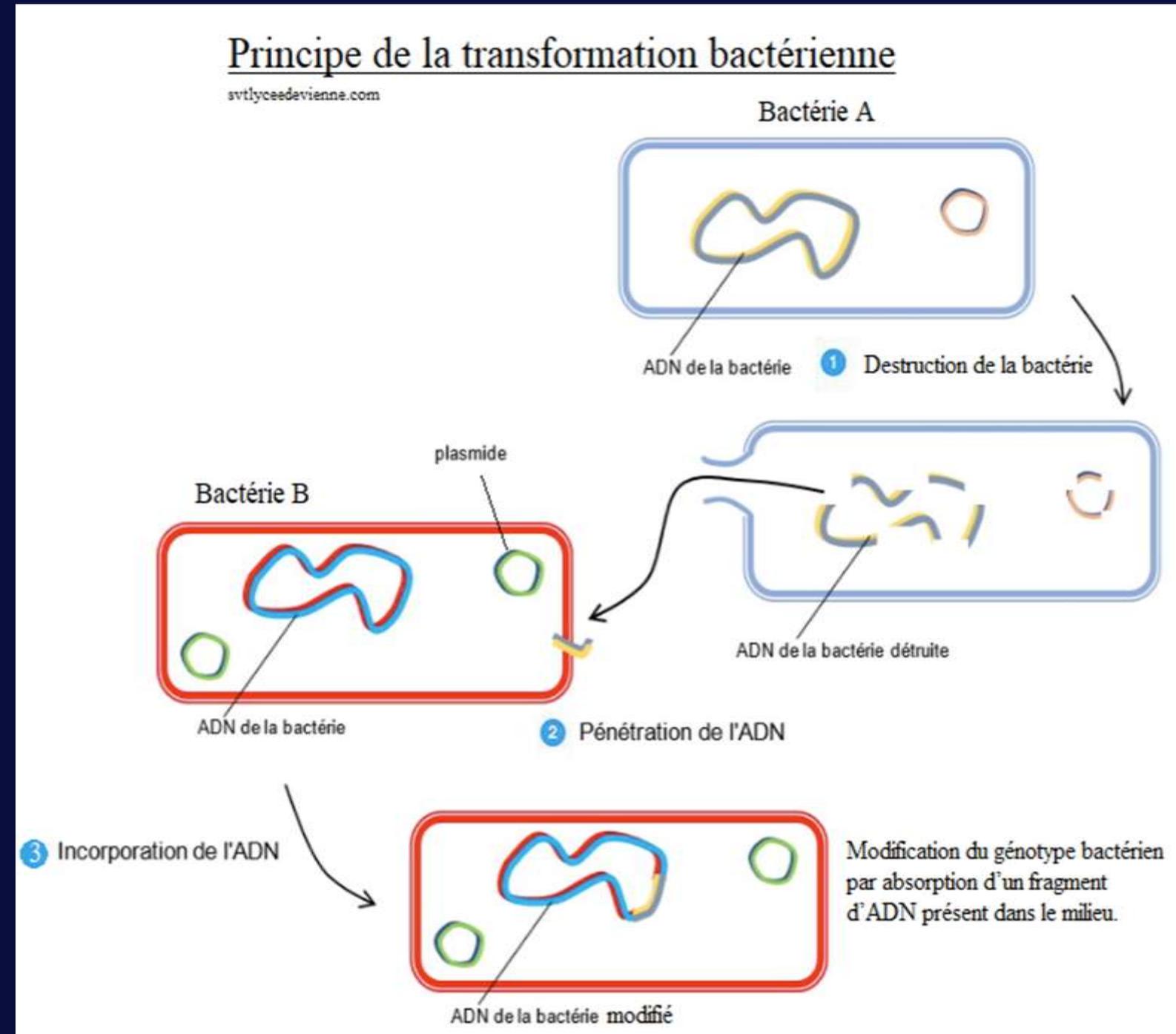
Production de nouveaux virions dans la bactérie.

## Libération

Lyse cellulaire libère phages infectieux.

## Erreur d'encapsidation

ADN bactérien transféré par erreur avec phages.



# Applications et Implications

## Résistance bactérienne

Transfert horizontal accélère propagation des résistances.

## Biotechnologie

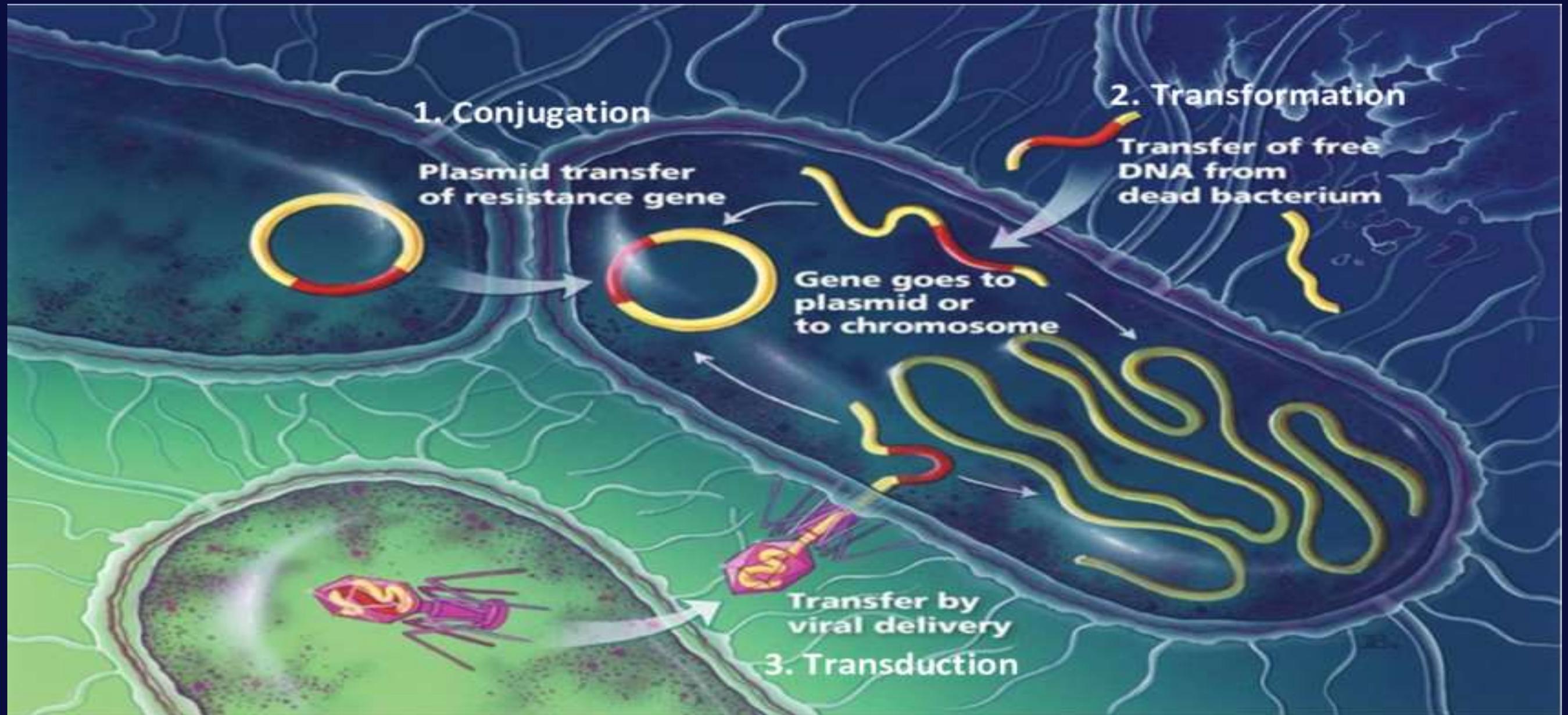
Bactéries modifiées produisent protéines thérapeutiques.

## Thérapie génique

Phages ciblés pour soigner infections sans antibiotiques.

## Impact scientifique

Compréhension et manipulation du vivant microbien améliorées.



[Mécanismes de transfert horizontal de gènes chez les bactéries](#)