

...Puis continuez !

Effectuez les scénarios dans l'ordre, en y ajoutant les cartes risques et conséquences correspondantes.

MODULE 2 :

Les actions

Les joueurs sont invités à choisir une carte qui représente une action pour lutter contre l'antibiorésistance. Ils doivent ensuite expliquer à tour de rôle pourquoi cette carte les a interpellés.

Quels liens potentiels peuvent être faits avec les cartes risques / conséquences ?

Le but étant de terminer l'atelier sur une note positive, où chacun a un rôle à jouer à l'échelle individuelle comme collective.

BIOCODEX
Microbiota Institute

FRESQUE DU MICROBIOTE

Atelier antibiorésistance destiné aux professionnels de santé

Cette version « à imprimer soi-même » de la fresque du microbiote se compose de 2 modules :

1 carte
« flèches »



MODULE 1

44 cartes
dont 24 cartes
scénarios, 5
cartes risques
et 15 cartes
conséquences.



MODULE 2

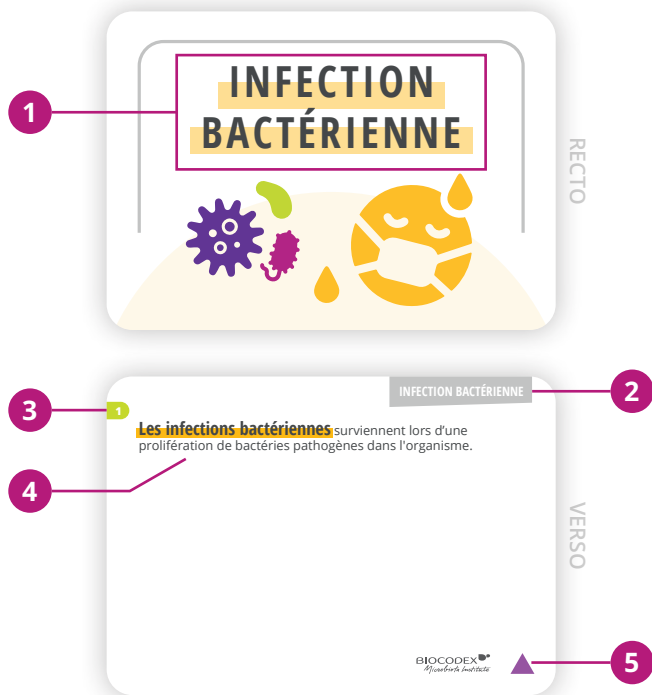
19 cartes



BIOCODEX
Microbiota Institute

Découpez sur les pointillées
Pliez sur les lignes





- 1 Titre de la carte
- 2 Catégorie
- 3 Numéro de scénario (Module 1)
- 4 Définition et/ou description
- 5 Icône module (1 = triangle, 2 = carré)

Comment construire la fresque ?

Les modules se jouent à la suite et **en collaboration**.

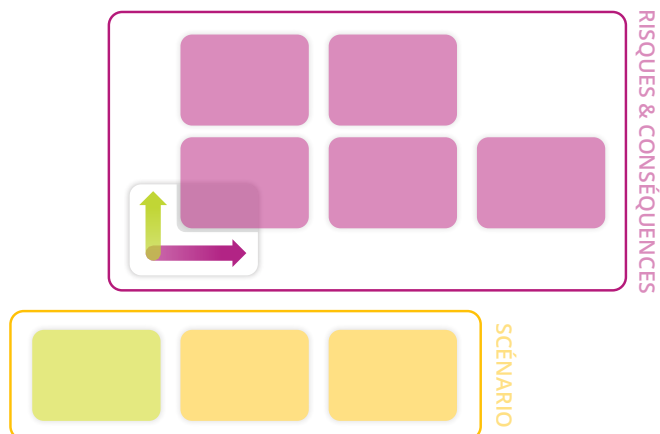
Disposez vos cartes côté verso et tentez de les organiser en discutant de vos cheminements de pensée.

Vous pouvez lire le dos des cartes pour vous aiguiller.

MODULE 1 :

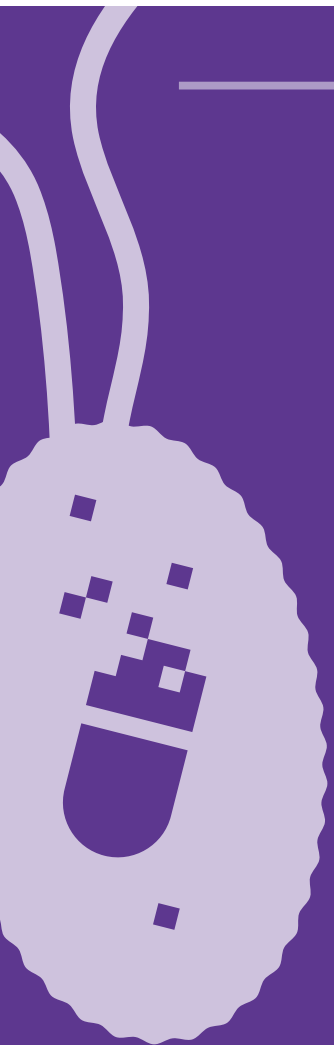
Cas classique : Infections bactériennes et virales

Utilisez le premier scénario  pour introduire la mécanique du module 1. Utilisez la carte « flèches » pour ordonner les risques et conséquences.





TRANSMISSION DE RÉSISTANCES



APPARATION DE BACTÉRIES RÉSISTANTES



APPARITION DE BACTÉRIES MULTI-RÉSISTANTES



Une bactérie peut devenir résistante à un antibiotique en développant une **mutation génétique, spontanée ou induite par l'exposition aux antibiotiques**.

Ce phénomène est qualifié de résistance.



Certaines bactéries possèdent des mécanismes de résistance à plusieurs classes d'antibiotiques.

Les *Enterobacteriaceae* résistantes aux carbapénèmes et les *Acinetobacter* sont des exemples de bactéries multi-résistantes.



Les bactéries sont capables de transmettre leurs résistances à leur descendance, mais aussi à d'autres bactéries en présence, grâce à des transferts de gènes.

La présence de bactéries résistantes dans un milieu peut favoriser une transmission de résistance à d'autres bactéries, pathogènes ou non.



DYSBIOSE



**PATIENT·E
RÉSISTANT·E**



**AUGMENTATION
DES SURINFECTIONS**



**SUR-SOLlicitation
DES RESSOURCES
MÉDICALES**



RISQUE PATIENT-E

La propagation des bactéries résistantes conduit à une augmentation significative du nombre de **patients infectés par des souches insensibles aux antibiotiques courants**, constituant un enjeu majeur de santé publique.



RISQUE PERSONNEL DE SANTÉ

Les infections résistantes **allongent la durée des soins et nécessitent davantage de ressources humaines et matérielles**, complexifiant l'adaptation thérapeutique et mobilisant intensément le personnel soignant.



RISQUE PATIENT-E

Les antibiotiques peuvent éliminer une partie des bactéries commensales, entraînant un **déséquilibre du microbiote**.

Ce phénomène, appelé **dysbiose**, altère à la fois la diversité et la fonction de cet écosystème microbien essentiel à la santé.

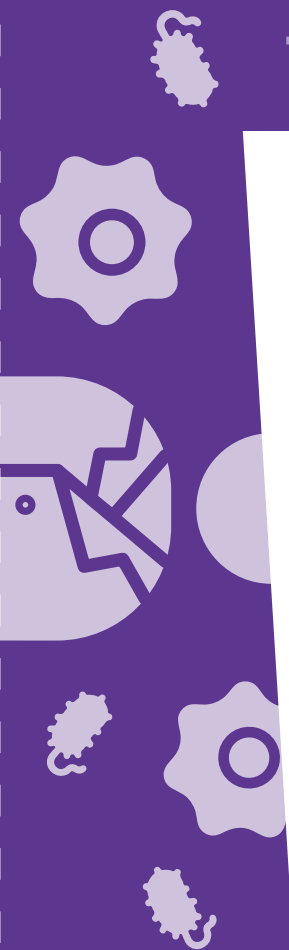


RISQUE PATIENT-E

L'inefficacité croissante des traitements standards face aux bactéries résistantes, voire multi-résistantes, entraîne une **recrudescence des infections** et une aggravation de cas initialement bénins, pouvant, dans certains cas, évoluer vers une issue fatale.



**(SUR)EXPOSITION
DU PERSONNEL
DE SANTÉ**



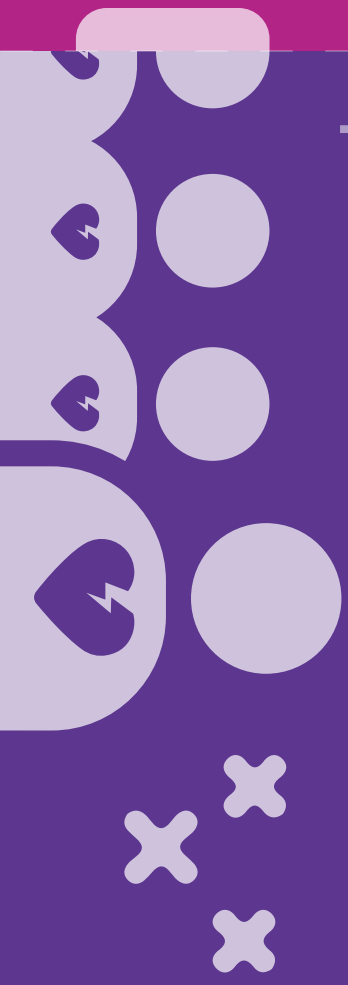
**MISE SOUS PRESSION
DU PERSONNEL
DE SANTÉ**



**ENCOMBREMENT DU
SYSTÈME DE SOINS**



**GÉNÉRALISATION
DES INFECTIONS**



RISQUE PERSONNEL DE SANTÉ

La multiplication des **patients résistants**, la **sur-exposition du personnel médical** et l'usage de **traitements lourds** peuvent créer **une pression accrue sur le personnel de santé**, particulièrement dans des contextes déjà tendus ou sous-dotés.



RISQUE SYSTÈME DE SOINS

À l'échelle d'un pays, la hausse des résistances bactériennes pourrait favoriser **la propagation d'infections difficiles à traiter**, menaçant l'efficacité des prises en charge à grande échelle.



RISQUE PERSONNEL DE SANTÉ

L'augmentation du nombre de cas **expose davantage les soignants aux bactéries résistantes**, les rendant eux-mêmes **susceptibles d'infection** et **vecteurs potentiels de transmission**.

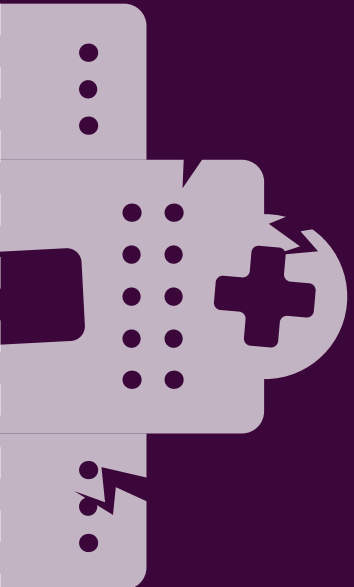


RISQUE SYSTÈME DE SOINS

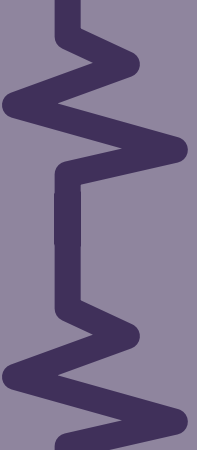
Ces résistances et l'inadéquation des traitements peuvent entraîner des **aggravations rapides de l'état de santé des patients résistants**, allongeant la durée des hospitalisations et saturant les capacités d'accueil hospitalières.



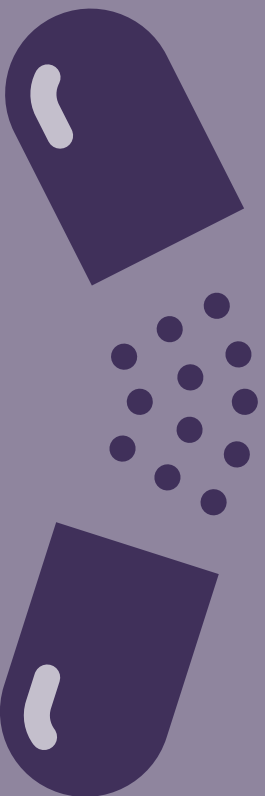
MISÉ EN PÉRIL DU SYSTÈME DE SANTÉ



DÉCÈS LIÉS À LA RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES



PRESSION SUR LA RECHERCHE



ÈRE POST-ANTIBIOTIQUE RETOUR À 1920



En France, plus de 12 500 décès annuels sont liés aux infections causées par des bactéries multi-résistantes.

La faible diversité des classes d'antibiotiques disponibles favorise l'émergence d'**impasses thérapeutiques**, mettant en jeu le pronostic vital.

Source : Dr Jean CARLET et Pierre LE COZ. (2015). Propositions du groupe de travail spécial pour la préservation des antibiotiques : "Tous ensemble, sauvons les antibiotiques."

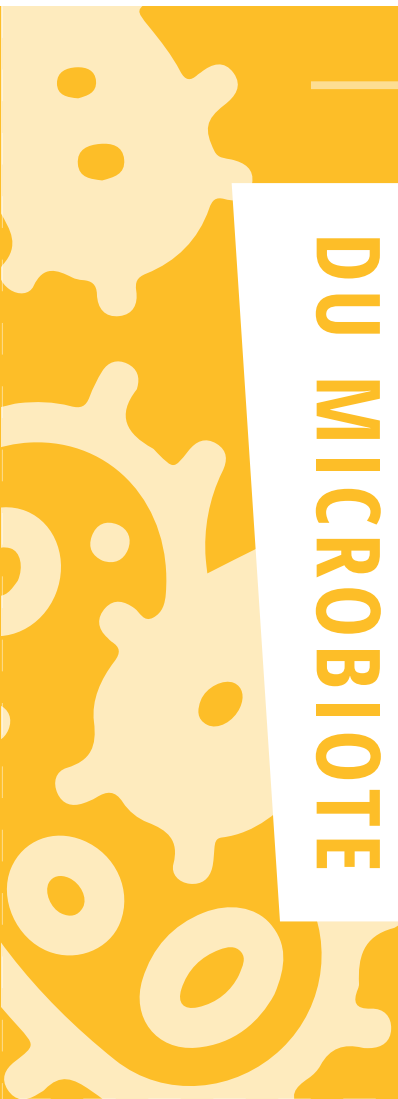
Face à l'augmentation des résistances et au recours systématique à des traitements de dernier recours, **le système de soins risque d'être confronté à un épuisement de ses capacités humaines, logistiques et thérapeutiques.**

L'OMS a déclaré la résistance aux anti-microbiens comme l'une des principales menaces sur la santé publique mondiale.

La surconsommation, le mésusage et la présence d'antibiotiques dans notre environnement en sont les **principales causes**. En l'absence de réponse adaptée, des infections courantes et des blessures bénignes **pourraient à nouveau devenir mortelles**, comme avant l'ère des antibiotiques.

L'antibiorésistance est un phénomène connu et étudié par la recherche. Cependant, l'apparition d'une homogénéisation de l'antibiorésistance et de multi-résistances chez les populations implique **la recherche et la découverte de nouveaux antibiotiques performants**, ce qui est un processus complexe, long et coûteux.

RISQUE ET DÉSÉQUILIBRE DU MICROBIOTE



RISQUE PERSONNEL DE SANTÉ



RISQUE PATIENT



RISQUE SYSTÈME DE SOINS



RISQUE MICROBIOTE

BIOCODEX
Microbiota Institute

RISQUE MICROBIOTE

BIOCODEX
Microbiota Institute

RISQUE MICROBIOTE

BIOCODEX
Microbiota Institute

RISQUE MICROBIOTE

BIOCODEX
Microbiota Institute

RISQUE MONDIAL



INFECTION BACTÉRIENNE



TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE



GUÉRISON PATIENT



1

Les infections bactériennes surviennent lors d'une prolifération de bactéries pathogènes dans l'organisme.

INFECTION BACTÉRIENNE

BIOCODEX
Microbiota Institute



1

Lorsque le système immunitaire et/ou un traitement permettent d'éliminer l'ensemble des pathogènes, **la maladie disparaît.**

INFECTION BACTÉRIENNE

BIOCODEX
Microbiota Institute



RISQUE MONDIAL



BIOCODEX
Microbiota Institute



INFECTION BACTÉRIENNE

1

Pour éliminer l'infection bactérienne,

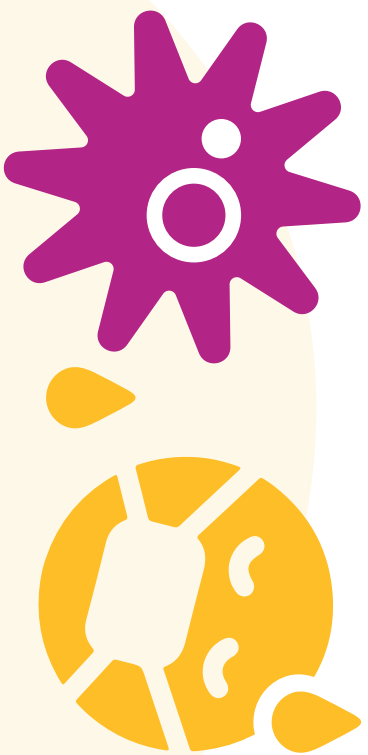
un traitement antibiotique peut être administré.

Ces antibiotiques ciblent les bactéries pathogènes, mais peuvent également perturber le microbiote en affectant les bactéries commensales. L'utilisation d'antibiotiques peut ainsi entraîner des **dysbioses**.

BIOCODEX
Microbiota Institute



INFECTION VIRALE



TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE INEFFICACE



SÉLECTION DE BACTÉRIES RÉSISTANTES



GUÉRISON PATIENT



Les traitements antibiotiques agissent sur les bactéries, et non les virus.



Certains événements peuvent conduire à l'introduction et au multiplication de virus pathogènes au sein de notre corps, on parle alors **d'infection virale.**



Lorsque le système immunitaire et/ou un traitement permettent d'éliminer l'ensemble des pathogènes, **la maladie disparaît.**



L'exposition des bactéries aux antibiotiques peut induire des mécanismes d'adaptation leur permettant de résister à l'action des antibiotiques : on parle alors de **bactéries résistantes.**

Le risque de développement de résistances augmente avec la fréquence et l'intensité de l'exposition aux antibiotiques, compromettant leur efficacité future.

Ce phénomène est appelé antibio-résistance.



INFECTION PAR UNE BACTÉRIE RÉSISTANTE



SÉLECTION DE BACTÉRIES MULTI-RÉSISTANTES



1^{ER} TRAITEMENT ATB INEFFICACE DONC 2^{ÈME} TRAITEMENT D'ATB



GUÉRISON PATIENT



Un traitement antibiotique dit « de première ligne » peut s'avérer inefficace face à une souche résistante, imposant l'instauration **d'un traitement alternatif**.



Certaines bactéries présentent des gènes de résistance à des antibiotiques spécifiques.

Il devient alors nécessaire de recourir à d'autres molécules pour assurer une efficacité thérapeutique.



Lorsque le système immunitaire et/ou un traitement permettent d'éliminer l'ensemble des pathogènes, **la maladie disparaît**.



Les bactéries multi-résistantes (BMR, appelées superbugs en anglais) possèdent des résistances à plusieurs classes d'antibiotiques, rendant leurs infections très complexes à traiter. **La multi-résistance constitue une étape vers une impasse thérapeutique.**



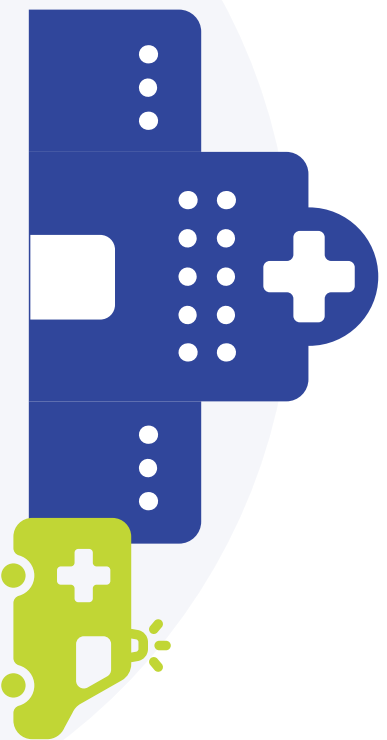
INFECTION PAR UNE BACTÉRIE RÉSISTANTE



PLUSIEURS TRAITEMENTS ANTIBIOTIQUES INEFFICACES



HOSPITALISATION



TRAITEMENT AVANCÉ ET MOYENS DÉPLOYÉS EXCEPTIONNELS



Une bactérie résistante peut acquérir des résistances à plusieurs antibiotiques, devenant multi-résistante.

Le traitement devient alors très limité, voire impossible, par voie conventionnelle.



Des traitements plus lourds sont nécessaires pour les patients hospitalisés, souvent accompagnés d'effets indésirables importants et de ressources hospitalières spécialisées.



Certaines bactéries présentent des gènes de résistance à des antibiotiques spécifiques.

Il devient alors nécessaire de recourir à d'autres molécules pour assurer une efficacité thérapeutique.



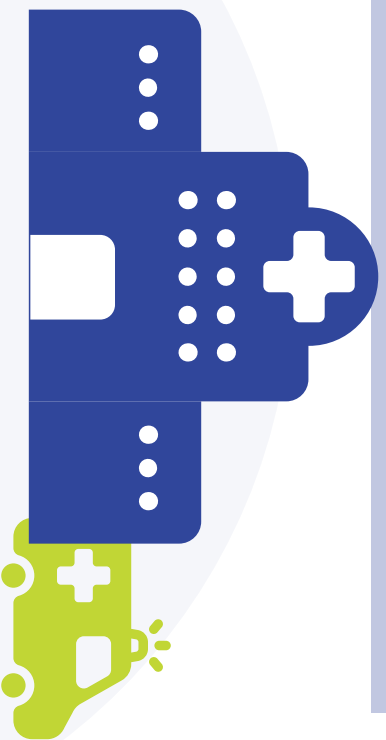
En l'absence de réponse au traitement antibiotique, l'infection progresse et nécessite une **hospitalisation** pour éviter les complications systémiques.



GUÉRISON PATIENT



INTERVENTION MÉDICALE OU CHIRURGICALE



PRESCRIPTION DE TRAITEMENT ATB PRÉVENTIF LORS D'HOSPITALISATION



COMPLICATIONS ET INFECTION POST-OPÉRATOIRE (traitement ATB préventif inefficace)



Pour prévenir les infections postopératoires, **un traitement antibiotique peut être administré à certains patients avant une intervention médicale ou chirurgicale.**



Certains traitements antibiotiques préventifs peuvent devenir inefficaces à cause de la multi-résistance des bactéries.
Les patients sont alors plus vulnérables aux **complications liées à l'intervention.**



Lorsque le système immunitaire et/ou un traitement permettent d'éliminer l'ensemble des pathogènes, **la maladie disparaît.**



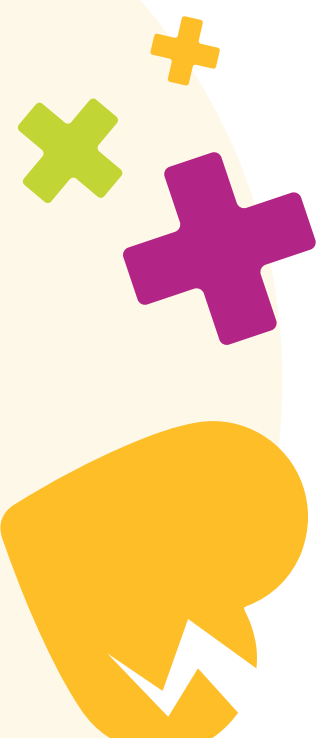
Toute **procédure chirurgicale** expose le patient à des infections. L'utilisation d'antibiotiques vise à le réduire.



DÉPLOIEMENT DE MOYENS EXCEPTIONNELS



GUÉRISON PATIENT ?



ÉLEVAGE



INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE



Dans les cas critiques, **la résistance aux traitements peut compromettre le pronostic vital.**

Une mobilisation de moyens médicaux importants est souvent nécessaire pour faire face à ces infections résistantes chez le patient.

LES EXPOSITIONS INDIRECTES : LES FACTEURS AGGRAVANTS

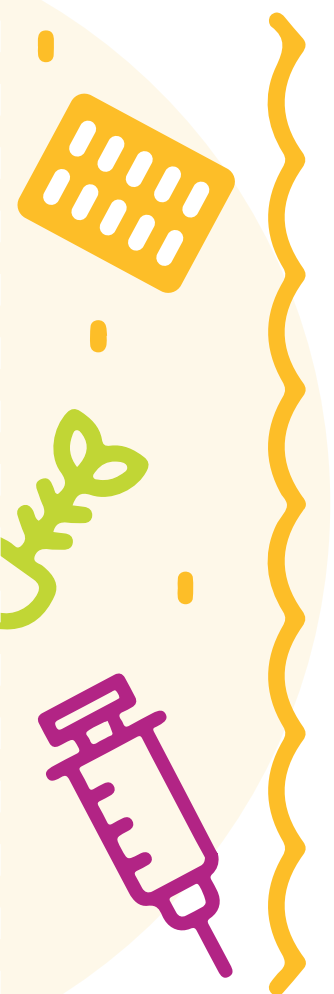
Le rejet de résidus d'antibiotiques, dans les effluents industriels, en lien avec une mauvaise gestion des procédés de fabrication, constitue une **source importante de contaminations des eaux et des sols, favorisant l'émergence de résistances dans l'environnement.**

LES EXPOSITIONS INDIRECTES : LES FACTEURS AGGRAVANTS

L'usage massif d'antibiotiques dans **l'élevage**, à des fins préventives ou de croissance, contribue à **l'émergence de résistances bactériennes.**

Ces bactéries peuvent être transmises à l'homme par ingestion, contact direct ou via l'environnement (ex. épandage des boues d'élevage).

POLLUTION DE L'EAU ET DES SOLS



MESSAGE DE LA SANTÉ
PUBLIQUE SUR
LES BOÎTES ET NOTICES

RESTER EN FORME



DÉVELOPPER DES
ANTIBIOTIQUES CIBLÉS
ET PLUS EFFICACES



4

L'activité physique améliore la condition physique générale, stimule le système immunitaire et favorise également l'équilibre du microbiote.

Une bonne hygiène de vie permet donc de **réduire le risque d'infections**.

Patient

Professionnel de santé




En l'absence de normes suffisamment strictes dans les stations d'épuration, **des résidus d'antibiotiques persistent dans les eaux traitées**. Les boues issues de ces installations, tout comme les déjections animales, sont utilisées comme engrais sur les terres agricoles, **favorisant la dispersion de bactéries résistantes susceptibles d'être transmises à l'homme**.

Bien que le nombre de **molécules antibactériennes en développement clinique** ait progressé (de 80 en 2021 à 97 en 2023), il reste crucial d'**investir dans des agents innovants**, capables de traiter des infections graves et de remplacer ceux devenus inefficaces.

Patient

Professionnel de santé




L'intégration de **messages de prévention** sur les conditionnements et notices des médicaments vise à **promouvoir une utilisation responsable** des antibiotiques.

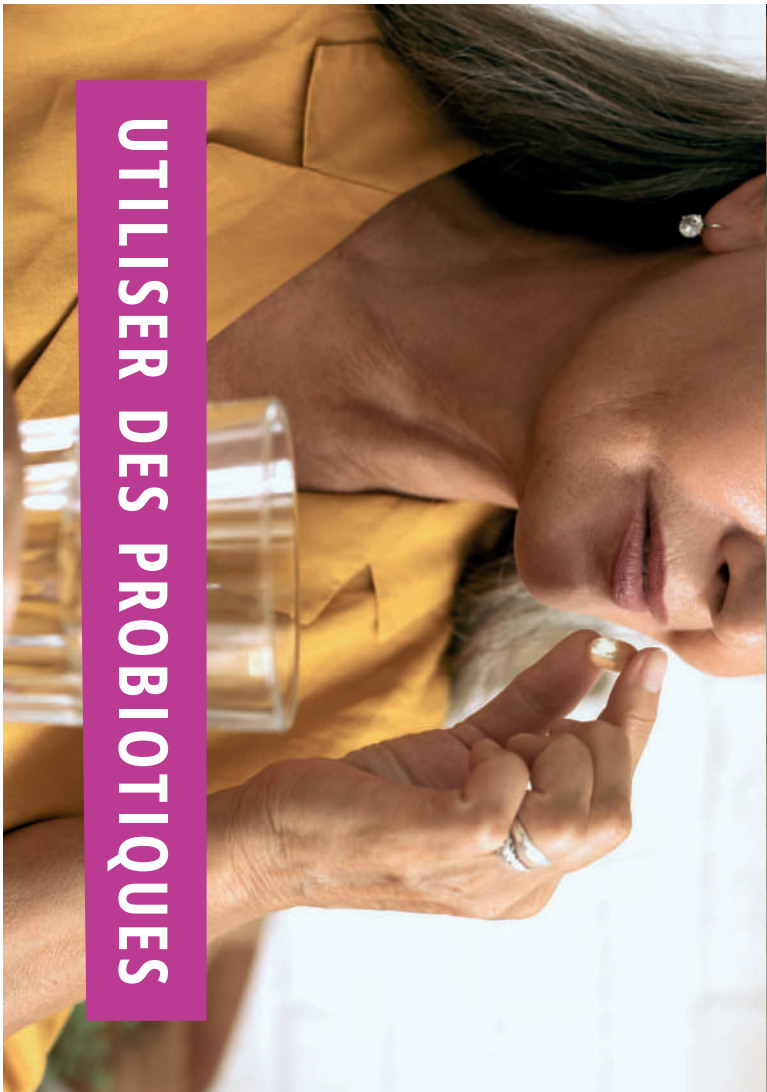
Patient

Professionnel de santé

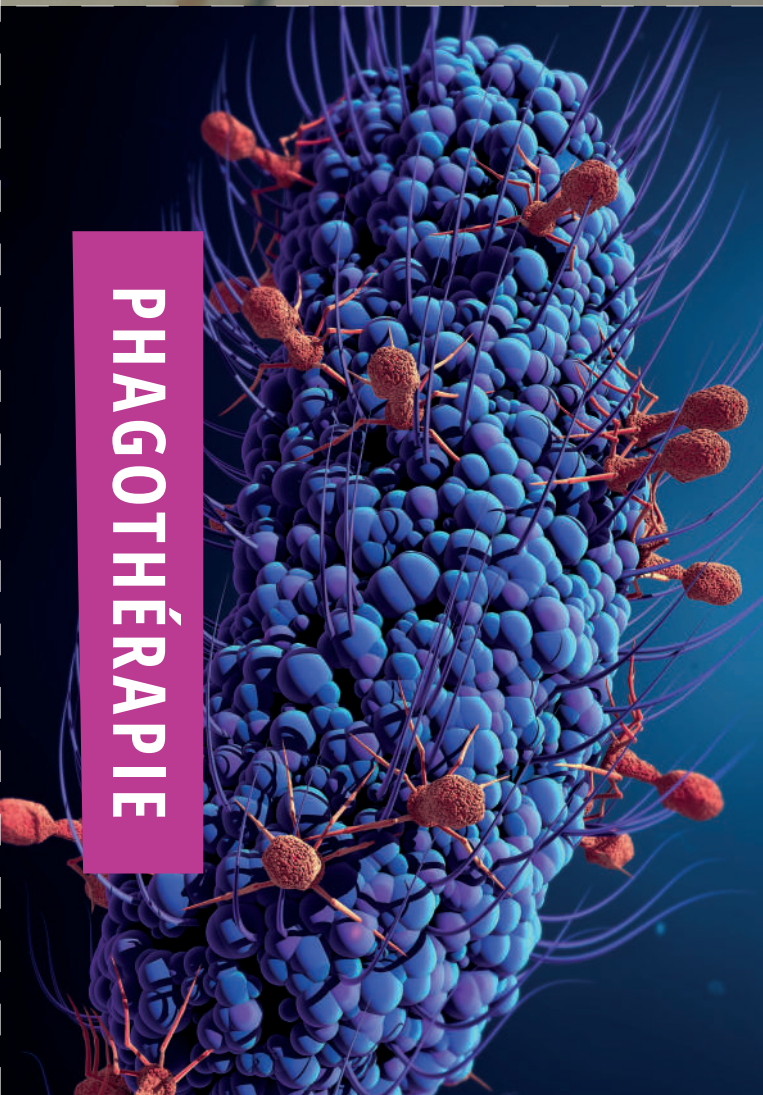
Source : Organisation mondiale de la Santé (OMS). L'OMS publie un rapport sur les avancées dans la mise au point des médicaments antibactériens.[page web] : <https://www.who.int/fr/news/item/14-06-2024-who-releases-report-on-state-of-development-of-antibacterials> [08/07/2025].



CAMPAGNES DE SANTÉ PUBLIQUE SUR L'ANTIBIORÉSISTANCE (AMR)



UTILISER DES PROBIOTIQUES



PHAGOTHÉRAPIE



PRÉVENTION AUPRÈS DES PATIENTS

La phagothérapie est une forme de lutte biologique. Elle se fonde sur la **destruction de bactéries pathogènes par des virus** mortels pour ces dernières, mais incapables de nous infecter.

Ces virus spécifiques des bactéries s'appellent des **bactériophages**, également appelés « phages ».

Patient

Professionnel de santé

Des campagnes de sensibilisation doivent être menées dans les **lieux publics** (écoles, universités, EHPAD, mairies) et les **espaces de soins** (salles d'attente, pharmacies) pour informer la population sur les risques liés à l'antibiorésistance et **encourager les comportements responsables**.

Patient

Professionnel de santé

Les professionnels de santé doivent informer les patients sur les risques liés à l'automédication, la nécessité de suivre correctement les traitements prescrits, et l'importance de rapporter les antibiotiques non utilisés.

Patient

Professionnel de santé

Les probiotiques favorisent un microbiote diversifié et résilient, contribuant à une **meilleure protection contre les infections**.

Par ailleurs, l'administration concomitante de probiotiques de type levure avec un traitement antibiotique permet de limiter les déséquilibres du microbiote, **réduisant ainsi le risque de dysbiose**.

Patient

Professionnel de santé



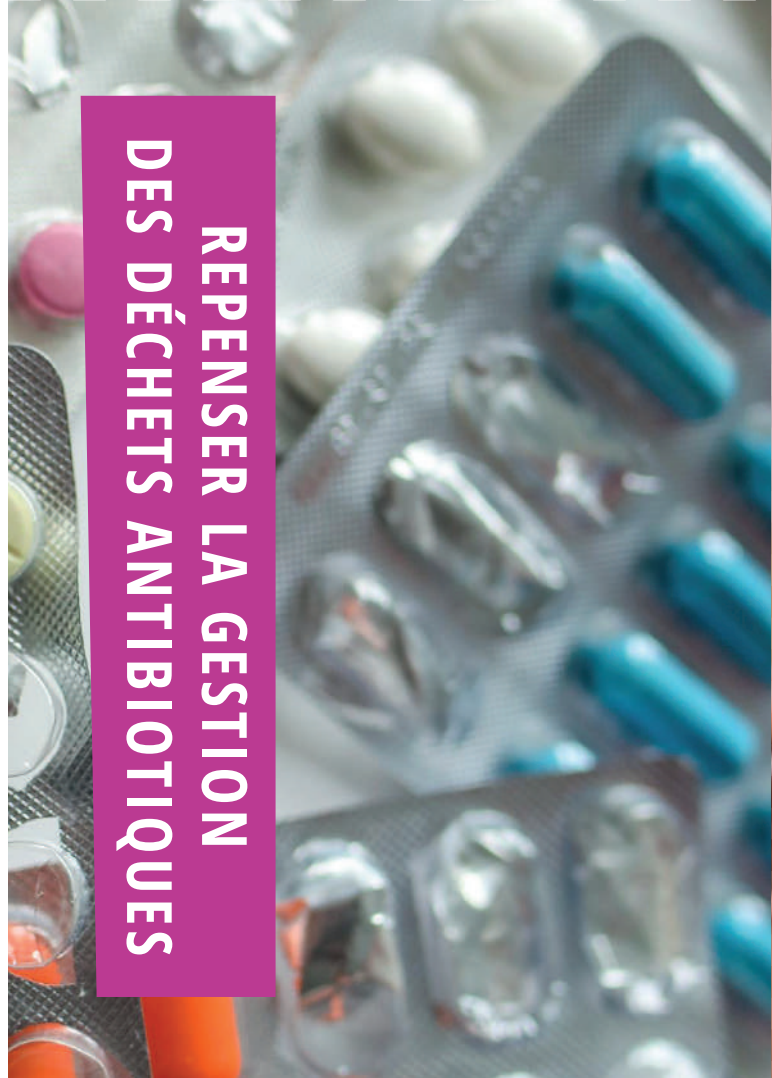
**FACILITER LES TESTS
EN PHARMACIE**



**LIMITER
LES PRESCRIPTIONS**



DÉLIVRER LA JUSTE DOSE



**REPENSER LA GESTION
DES DÉCHETS ANTIBIOTIQUES**

Dans les pays ayant **restreint l'usage des antibiotiques** en médecine humaine et en élevage, **une diminution de l'antibiorésistance a été observée.**

Pour le prescripteur, un usage raisonné des antibiotiques implique de respecter les indications cliniques, en évitant toute prescription injustifiée, notamment en cas d'infections virales. Il convient également de **privilégier les molécules à spectre étroit et de respecter les posologies et durées de traitement recommandées.**

Patient

Professionnel de santé

Source : Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA). Un rapport multi-agences souligne l'importance de réduire l'utilisation des antibiotiques [page web] : <https://www.efsa.europa.eu/fr/news/multi-agency-report-highlights-importance-reducing-antibiotic-use> [08/07/2025]

Les pharmaciens peuvent réaliser des tests diagnostiques (ex. angines, cystites) pour **différencier une infection bactérienne d'une infection virale.**

Cela permet d'éviter la prescription inutile d'antibiotiques.

Patient

Professionnel de santé

Optimiser la collecte et le tri des déchets

médicamenteux permet de **réduire la diffusion de résidus d'antibiotiques dans l'environnement** et de **limiter l'exposition aux bactéries résistantes.**

Patient

Professionnel de santé

Fournir la quantité exacte de comprimés prescrits par le médecin permet d'éviter les surplus et de limiter les risques d'utilisation inappropriée.

Patient

Professionnel de santé



**RESPECTER
LES GESTES BARRIÈRES**



**SENSIBILISER
AUTOUR DE SOI**



**AVOIR UNE
ALIMENTATION SAINNE**



**ENCOURAGER
LA VACCINATION**

Pour agir efficacement face à l'antibiorésistance, il est essentiel d'en comprendre les enjeux. Au-delà de cette compréhension, **la sensibilisation aux bonnes pratiques** favorise la prise de conscience et encourage le passage à l'action.

Diffuser ces messages dans son entourage — auprès de ses proches, collègues ou patients — constitue une première étape concrète.

Patient

Professionnel de santé

Les gestes barrières permettent de limiter la transmission des agents infectieux, réduisant ainsi le recours aux antimicrobiens.

Patient

Professionnel de santé

La vaccination permet de prévenir de nombreuses infections, réduisant ainsi la nécessité d'utiliser des antimicrobiens. La vaccination contre certaines infections bactériennes **limite le recours aux antibiotiques et donc préserve l'équilibre du microbiote intestinal**.

À titre d'exemple, le vaccin antipneumococcique a considérablement diminué la résistance aux antibiotiques chez cette espèce bactérienne.

Patient

Professionnel de santé

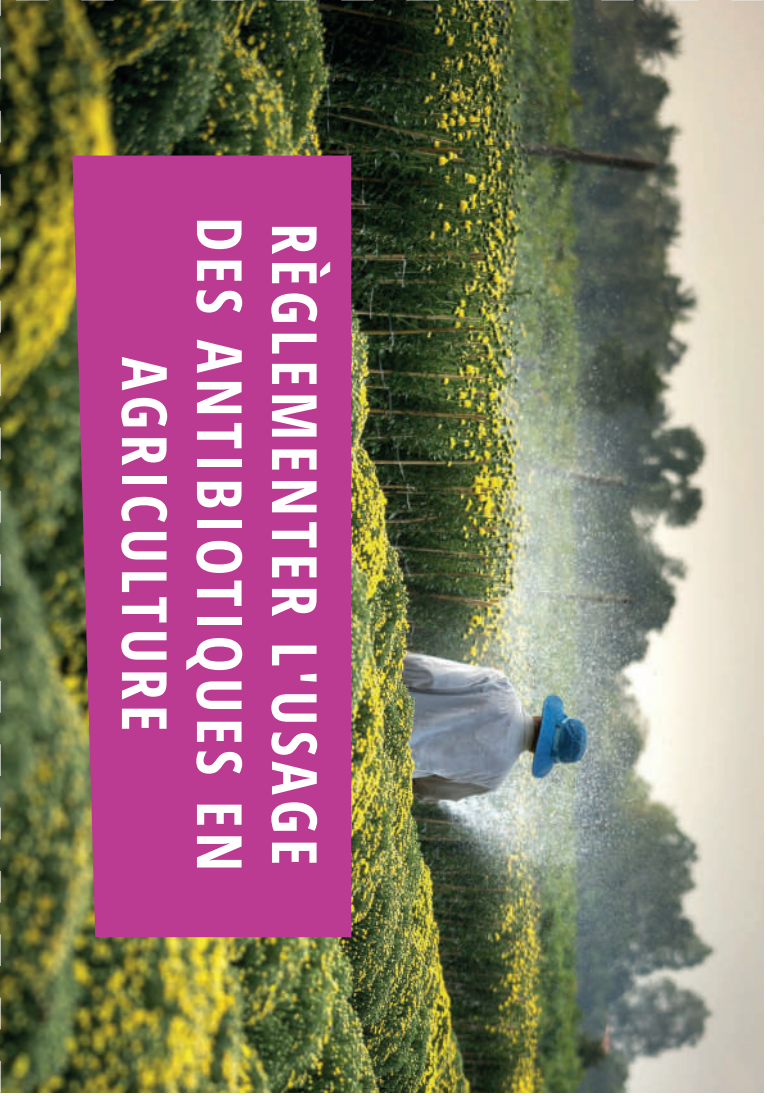
Une alimentation équilibrée (saine et variée) et non transformée favorise un **microbiote intestinal diversifié et équilibré**, essentiel pour **renforcer les défenses immunitaires et limiter les infections**.

Patient

Professionnel de santé



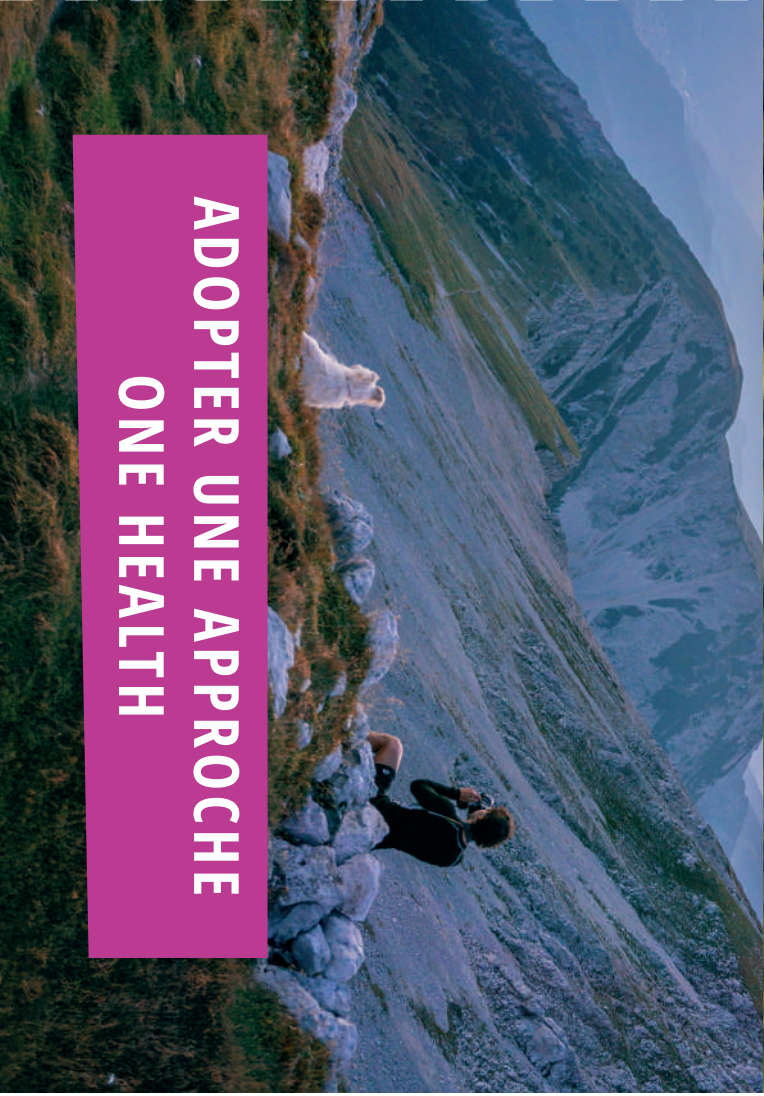
**RAMENER SES MÉDICAMENTS
À LA PHARMACIE**



**RÉGLÉMENTER L'USAGE
DES ANTIBIOTIQUES EN
AGRICULTURE**



FINANCER LA RECHERCHE



**ADOPTER UNE APPROCHE
ONE HEALTH**

L'usage d'antibiotiques à visée de croissance est interdit dans l'Union européenne depuis 2006.

Pour une efficacité globale, **cette réglementation doit être étendue à l'échelle internationale.**

Patient

Professionnel de santé



Le retour des médicaments inutilisés en pharmacie permet d'éviter l'automédication, les erreurs de dosage, et leur rejet dans l'environnement.

Patient

Professionnel de santé



Le concept One Health (« Une Seule Santé ») promeut une vision intégrée de la santé, en considérant les interactions entre l'humain, l'animal et l'environnement, à toutes les échelles (locale, nationale et mondiale).

Cette approche systémique permet de concevoir des politiques cohérentes, répondant simultanément aux **enjeux sanitaires et environnementaux**.

Patient

Professionnel de santé



Le développement de nouveaux antibiotiques est indispensable pour traiter les infections causées par des bactéries prioritaires selon l'OMS.

Cependant, sans révision des pratiques de prescription, ces nouvelles molécules risquent de devenir rapidement inefficaces.

Il est également nécessaire de soutenir la recherche sur des traitements alternatifs, comme la **phagothérapie**, qui consiste à utiliser des virus spécifiques (les phages) pour éliminer les bactéries.

Patient

Professionnel de santé

