

Qu'est-ce que la résistance aux antibiotiques ? Qui est concerné ?

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 03.09.Q10

octobre 2026

Document du **Groupe de veille hepta-académies**,

adapté par Charlotte DUNOYER, membre l'Académie d'Agriculture de France

Mots clés : antibiorésistance, bactérie

Constatant que l'antibiorésistance n'a ni frontière nationale, ni domaine professionnel réservé, ni barrière d'espèce et que, partout dans le monde, la santé des hommes comme celle des animaux est menacée, les académies de médecine, pharmacie, vétérinaire et d'agriculture s'engageaient dès 2012 sur le sujet de la lutte contre l'antibiorésistance, rejointes ensuite par les académies des sciences, de chirurgie et chirurgie dentaire, en adoptant une approche de santé globale, concertée et multidisciplinaire. En effet, la problématique de la résistance aux antibiotiques impose une approche transversale et une coopération sans faille de tous les acteurs à tous les niveaux.



Ce **Groupe de veille hepta-académique** organise une veille permanente et permet de confronter les différentes expertises sur ce sujet. Il organise un colloque scientifique multidisciplinaire tous les deux ans et produit des outils de sensibilisation sur la résistance aux antimicrobiens à destination notamment du grand public, sous la forme d'une histoire à épisodes.

Une série de fiches de l'Encyclopédie de l'Académie d'Agriculture de France reprend successivement les enseignements de ces travaux.

Cette **fiche 03.09.Q10** décrit le phénomène de l'antibiorésistance, puis ses conséquences pour la santé publique : nous sommes tous concernés !

Qu'est-ce que l'antibiorésistance ?

Les antibiotiques sont des substances naturelles ou synthétiques capables d'inhiber la multiplication des bactéries ou de les détruire, en agissant sur des éléments constitutifs des bactéries essentiels pour leur fonctionnement et leur reproduction, absents des cellules de mammifères ou de plantes (eucaryotes), et qu'ils prennent pour cibles. La résistance bactérienne aux antibiotiques (antibiorésistance) est la propriété, pour une bactérie, de ne pas être inhibée dans sa croissance ou détruite par les antibiotiques. Ce phénomène a été observé dès la découverte de la pénicilline par Alexander Flemming en 1929.

Certaines espèces bactériennes sont, par nature, sensibles aux antibiotiques. La liste des espèces bactériennes, impliquées en médecine humaine ou vétérinaire, qui sont naturellement sensibles à un antibiotique donné constituent ce que l'on appelle le spectre antibactérien de cet antibiotique.

Inversement, certaines espèces bactériennes sont toujours, par nature, résistantes à certains antibiotiques, par exemple le bacille de la tuberculose et le colibacille sont résistants à la pénicilline. C'est la résistance naturelle sur laquelle nous ne pouvons pas agir.

Cependant des bactéries appartenant à des espèces habituellement sensibles aux antibiotiques peuvent devenir résistantes, ce qui leur permet d'assurer leur survie et celle de leur descendance en présence d'antibiotiques. C'est la résistance acquise. Ce phénomène est malheureusement observé pour tous les antibiotiques y compris les plus récents et se produira inéluctablement aussi pour les antibiotiques à venir. L'émergence de la résistance acquise est directement liée aux activités humaines et c'est sur celle-ci que nous pouvons agir. La résistance aux antibiotiques a de graves conséquences pour la santé humaine et animale.

Quels sont les mécanismes biologiques et les supports génétiques de l'antibiorésistance ?

Les mécanismes biologiques qui confèrent à des bactéries la propriété de résister aux antibiotiques chez les humains ou les animaux, que cette résistance soit naturelle ou acquise, sont variés : inactivation de l'antibiotique par des enzymes bactériennes (exemple : bêta-lactamases qui inactivent les bêta-lactamines, famille de la pénicilline) ; expulsion active de l'antibiotique hors de la bactérie (pompes d'efflux) ; mauvaise pénétration de l'antibiotique à travers la paroi de la bactérie ; cible non reconnue par l'antibiotique.

En cas de résistance naturelle, ces mécanismes font partie des propriétés naturelles de l'espèce (patrimoine génétique de l'espèce). En cas de résistance acquise, ils sont le résultat d'une modification du génome de la bactérie à la suite :

- d'une mutation de gènes (erreur lors de la réplication de l'ADN, lors de la multiplication de la bactérie) aboutissant à une modification, quantitative ou qualitative, de la structure produite par le gène muté ;
- de l'acquisition de gènes de résistance "étrangers" portés par des fragments d'ADN mobiles extra-chromosomiques (plasmides, transposons), qui peuvent être transférés de bactérie à bactérie. Ces gènes "importés" codent pour un des mécanismes biologiques cités ci-dessus.

Plusieurs mécanismes de résistance peuvent s'accumuler dans une même bactérie résultant de plusieurs mutations ou de l'acquisition de plusieurs gènes de résistance. Cela aboutit à la multirésistance.

Les antibiotiques ne créent pas la résistance, mais ils en favorisent l'émergence

Les modifications génétiques qui aboutissent à la résistance ne sont pas créées par les antibiotiques : elles surviennent au hasard, indépendamment de la présence d'antibiotiques (évolution darwinienne des espèces). L'apparition des modifications génétiques est facilitée par la formidable abondance des populations bactériennes (nous avons, par exemple, 100 milliards de bactéries par gramme de selles) et du nombre élevé de réplifications de l'ADN au cours de la multiplication bactérienne. En revanche, une fois que ces modifications génétiques sont apparues et s'expriment dans la bactérie, les antibiotiques sélectionnent les bactéries modifiées devenues résistantes, car ils sont actifs sur les bactéries sensibles (ils les éliminent) mais inactifs sur les bactéries résistantes (ils les laissent survivre). Même si les antibiotiques ne créent pas les modifications génétiques chez les bactéries, ils jouent un rôle clé dans l'antibiorésistance par la sélection qu'ils opèrent en faveur des bactéries résistantes. C'est ce que l'on appelle la pression de sélection exercée par les antibiotiques sur les bactéries résistantes.

Conséquences sur votre santé

Les infections causées par des bactéries résistantes aux antibiotiques sont difficiles à traiter.

- Il existe un risque d'échec thérapeutique initial en cas d'infection causée par une bactérie résistante à l'antibiotique prescrit (le caractère sensible ou résistant aux antibiotiques des bactéries est en général inconnu au moment de la décision thérapeutique initiale).
- La conséquence est alors un retard à la mise en route d'un traitement efficace (le temps d'identifier un antibiotique de remplacement adapté) qui expose au risque d'aggravation ou d'extension de l'infection.
- Les antibiotiques actifs sur les bactéries résistantes ont parfois des inconvénients par rapport aux antibiotiques actifs sur les bactéries sensibles : voie d'administration exposant à des complications (p. ex. par cathéter veineux), effets secondaires ou toxicité (p. ex. antibiotiques utilisés pour les cas résistants de tuberculose, de staphylococcie ou d'entérobactéries).
- De surcroît, il existe un risque de difficultés thérapeutiques, voire d'impasses thérapeutiques, en cas de résistance à de nombreux antibiotiques.
- L'allongement de la durée de séjour en établissement de santé augmente le risque d'infections nosocomiales.

- Au total, il y a un risque accru de mortalité. Même si les estimations du nombre de décès directement liés à la résistance diffèrent selon la méthodologie des études, ces dernières font le même constat : *"la résistance bactérienne tue !"* Le nombre estimé de décès dans le monde directement attribuables à la résistance bactérienne pourrait être actuellement compris entre 350 000 et 1,3 millions par an.
- Par ailleurs, en cas de mesures d'isolement pour éviter la dissémination de la bactérie résistante, il faut prendre en compte l'impact psychologique pour le patient isolé.

Conséquences sur le système de santé du pays

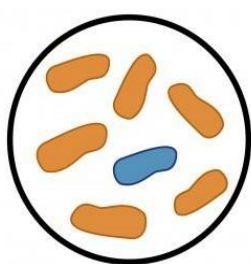
- Utilisation de ressources supplémentaires pour traiter les infections à bactéries résistantes (soins infirmiers, médicaments, tests biologiques de surveillance, imagerie, durée d'hospitalisation).
- En cas de mesures pour éviter la dissémination des bactéries résistantes : mises en place contraignantes de structures d'isolement, fortes consommations de matériels d'hygiène (gants, surblouse), dépistages des patients-contacts, impacts sur l'organisation des soins et sur les coûts.
- En cas d'épidémie de bactéries résistantes : conséquences sur le fonctionnement des établissements de soins (réduction de l'activité, fermetures de services).

Conséquences sur les stratégies de soin à grande échelle

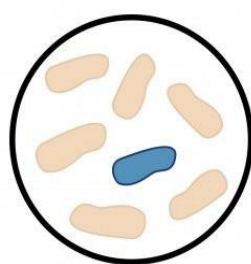
- Incitation à modifier les protocoles habituels d'antibioprophylaxie chirurgicale ou d'antibiothérapie, lorsque la fréquence des infections à bactéries résistantes est élevée entraîne des risques d'échecs thérapeutiques.
- Conséquences potentielles de la modification des protocoles habituels à moyen et long terme, concernant :
 - l'usage intensif d'antibiotiques encore actifs sur les bactéries résistantes, mais aussi sur un large éventail de bactéries ce qui a des effets défavorables sur les microbiotes,
 - l'emploi d'antibiotiques plus chers et plus toxiques,
 - une "spirale infernale" aboutissant à la multirésistance : augmentation de la résistance aux antibiotiques, d'où utilisation massive d'antibiotiques encore actifs, souvent plus récents, d'où apparition (sélection naturelle) de résistances supplémentaires à ces antibiotiques ("multirésistance"), d'où dissémination des bactéries multirésistantes ainsi sélectionnées.

Ce qu'il faut retenir :

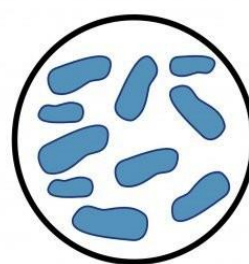
Comment apparaît la résistance aux antibiotiques



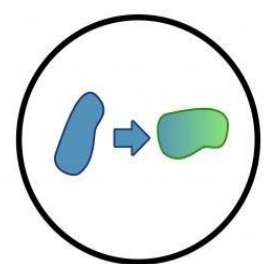
Beaucoup de bactéries présentes, dont quelques-unes sont résistantes aux antibiotiques



Les antibiotiques tuent les bactéries responsables de la maladie ainsi que les bonnes bactéries qui protègent l'organisme contre les infections



La bactérie résistante aux médicaments est maintenant capable de se développer et de prendre le dessus



Certaines bactéries transmettent leur résistance aux médicaments à d'autres bactéries



- Bactérie normale



- Bactérie résistante



- Bactérie morte

Crédit Adobestock

Quizz !

1. Certaines bactéries sont naturellement résistantes aux antibiotiques : VRAI ou FAUX
2. L'ADN des bactéries ne se modifie jamais : VRAI ou FAUX
4. Il est possible qu'une bactérie soit résistante à plusieurs antibiotiques à la fois : VRAI ou FAUX
5. L'usage des antibiotiques peut favoriser la résistance : VRAI ou FAUX
6. Un retard de traitement antibiotique efficace induit un risque d'aggravation de l'infection : VRAI ou FAUX
7. Les bactéries résistantes aux antibiotiques peuvent être responsables d'épidémies : VRAI ou FAUX
8. Les infections à bactéries résistantes aux antibiotiques diminuent les coûts de prise en charge des patients : VRAI ou FAUX
9. La multirésistance est la résistance d'une bactérie à plusieurs antibiotiques : VRAI ou FAUX

REPONSES : 1. VRAI ; 2. FAUX ; 3. VRAI ; 4. VRAI ; 5. VRAI ; 6. VRAI ; 7. FAUX ; 8. VRAI

Pour en savoir plus :

- Les épisodes du Groupe hepta-académique sur la résistance aux antimicrobiens en vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=2ul-ExJo8A0>
- *Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050*, Lancet. 2024 Sep 28;404(10459):1199-1226. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)01867-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)01867-1/fulltext)
- WHO : *global research priorities for antimicrobial resistance in human health*, Lancet Microbe. 2024 Nov;5(11):100902. [https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247\(24\)00134-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247(24)00134-4/fulltext)
- Feuille de route interministérielle https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/feuille_de_route_interministerielle_2024_2034_antibioresistance_et_resistance_aux_antimicrobiens_-sept_2024.pdf
- *Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis*, Lancet. 2022 Feb 12;399(10325) : 629-655. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
- *Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis*, Lancet Infect Dis 2019; 19: 56-66. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30409683/>
- *Antibiotic resistance threats in the United States*, 2019 www.cdc.gov/DrugResistance/Biggest-Threats.html . <http://dx.doi.org/10.15620/cdc:82532>
- *Time to Treatment and Mortality during Mandated Emergency Care for Sepsis*, N Engl J Med 2017;376:2235–44. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28528569/>
- *Estimating the morbidity and mortality associated with infections due to multidrug-resistant bacteria (MDRB)*, France, 2012. Antimicrob Resist Infect Control. 2016 Dec 12;5:56. doi: 10.1186/s13756-016-0154-z. <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-016-0154-z>
- *The negative impact of antibiotic resistance*, Clin Microbiol Infect. 2016 May;22(5):416-22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26706614/>
- *Understanding why resistant bacteria are associated with higher mortality in ICU patients*, Intensive Care Med. 2016 Dec;42(12):2066-2069. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26564210/>
- *The golden hour of antibiotic administration in severe sepsis: avoid a false start striving for gold*, Crit Care Med. 2014 Aug;42(8):1931-2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25029127/>
- *Mécanismes de résistance aux agents anti-infectieux antibiotiques*. https://aemip.fr/?page_id=3765, Microbes sans frontières - Éditions Odile Jacob : https://www.odilejacob.fr/catalogue/medecine/covid/microbes-sans-frontieres_9782415007638.php (accessed March 12, 2025)
- A. MUYLAERT & J.G. MAINIL : *Résistances bactériennes aux antibiotiques : les mécanismes et leur " contagiosité "* Ann. Méd. Vét., 2012, 156, 109- 123. http://www.facmv.ulg.ac.be/amv/articles/2012_156_2_04.pdf Académie vétérinaire de France.
- P. COURVALIN: *La résistance des bactéries aux antibiotiques : combinaisons de mécanismes biochimiques et génétiques*, https://academie-veterinaire-defrance.org/fileadmin/user_upload/Publication/Bulletin
- AVF/BAVF : 2023/ numéro special antibiorésistances, 2023, <https://amr-promise.fr/fr/category/weekly-digest/>