



## Effets des biocides sur la résistance aux antibiotiques

**Source :**  
CSRSEN (2009)

**Résumé & Détails:**  
GreenFacts

**Contexte** - Les biocides sont utilisés dans de nombreux biens de consommation, tels que les cosmétiques et les détergents, pour tuer les bactéries ou inhiber leur croissance. Ils comptent les désinfectants, les agents conservateurs ainsi que les antiseptiques et sont largement utilisés dans l'élevage, la production alimentaire et les soins de santé.

La crainte est que cette utilisation généralisée de biocides puisse entraîner l'apparition ou la prolifération de bactéries nuisibles résistantes à la fois aux biocides et aux antibiotiques.


A la lumière des données scientifiques actuelles, les biocides peuvent-ils conduire à l'apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques?

*Une évaluation du Comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux (CSRSEN) de la Commission européenne.*

1. Que sont les biocides et quelle est l'ampleur de leur utilisation?.....3
2. Quelles sont les principales applications des biocides?.....3
3. Existe-t-il des indices attestant d'une émergence de bactéries résistantes aux biocides?.....4
4. Comment les bactéries peuvent-elles devenir résistantes aux biocides ou aux antibiotiques?.....5
5. L'utilisation de biocides contribue-t-elle au développement de bactéries résistantes aux antibiotiques?.....5
6. Quelles sont les menaces potentielles de l'utilisation de biocides en termes de résistance bactérienne?.....5
7. Qu'est-ce qui explique la résistance simultanée aux antibiotiques et aux biocides?.....6
8. Comment évaluer les risques de résistance simultanée aux antibiotiques et aux biocides?.....7
9. Conclusions et recommandations.....7

Les réponses à ces questions sont un résumé fidèle de l'avis scientifique formulé en 2009 par le Comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux (CSRSEN) :  
"Assessment of the Antibiotic Resistance Effects of Biocides (2009)"

La publication complète est disponible sur : <https://copublications.greenfacts.org/fr/biocides-resistance-antibiotiques/>  
et sur : <http://ec.europa.eu/health/opinions/fr/biocides-resistance-antibiotiques/>

 Ce document PDF contient le Niveau 1 d'une Co-publication de GreenFacts. Les Co-publications de GreenFacts sont disponibles en plusieurs langues sous forme de questions-réponses et présentées selon la structure originale et conviviale de GreenFacts à trois niveaux de détail croissant :

- Chaque question trouve une réponse courte au Niveau 1.
- Ces réponses sont développées en plus amples détails au Niveau 2.
- Le Niveau 3 n'est autre que le document source, l'avis scientifique reconnu internationalement et fidèlement résumé dans le Niveau 2 et plus encore dans le Niveau 1.

*Toutes les Co-publications de GreenFacts en français sont disponibles sur : <https://copublications.greenfacts.org/fr/>  
et sur : [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/policy/opinions\\_plain\\_language/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/policy/opinions_plain_language/index_fr.htm)*

## 1. Que sont les biocides et quelle est l'ampleur de leur utilisation?

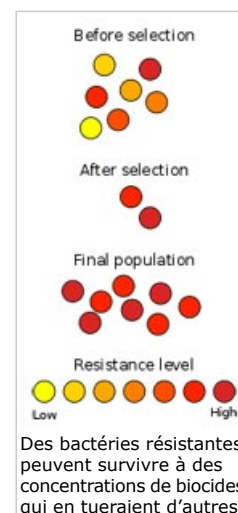
1.1 Les bactéries peuvent être tuées ou inhibées dans leur croissance par différents produits antimicrobiens, à savoir les **antibiotiques**, qui agissent contre les infections chez les humains ou les animaux, et les **biocides**, tels que les désinfectants et les conservateurs. La présente évaluation se penche uniquement sur les produits qui agissent contre les bactéries et non sur les biocides utilisés pour contrôler d'autres micro-organismes ou des plantes et animaux.

1.2 Par nature, certaines bactéries sont insensibles aux produits antimicrobiens, tandis que d'autres peuvent développer une résistance à certains biocides au fil du temps. Les souches de bactéries résistantes peuvent survivre à des concentrations de biocides qui tueraient la plupart des bactéries de la même espèce. Les bactéries peuvent devenir de plus en plus tolérantes à des substances antimicrobiennes de sorte qu'elles peuvent résister à des concentrations progressivement plus élevées. Dans certains cas, la résistance aux biocides peut conduire à une résistance aux antibiotiques.

1.3 Il existe de nombreuses substances biocides sur le marché qui agissent de différentes manières. Parfois, différents biocides sont mélangés en un seul produit en vue d'accroître leur efficacité globale.

1.4 Les biocides doivent être approuvés avant d'être mis sur le marché. Cependant, contrairement aux antibiotiques dont l'utilisation chez les humains et les animaux est soigneusement contrôlée, les biocides peuvent être utilisés sans aucune forme de contrôle. Les quantités totales de biocides produits et utilisés dans l'UE restent inconnues. On s'attend toutefois à ce qu'elles soient considérablement plus élevées que la production totale d'antibiotiques.

Le fait que les biocides soient utilisés dans de nombreux produits différents et en grandes quantités pourrait contribuer à rendre des bactéries résistantes à la fois aux antibiotiques et aux biocides.



## 2. Quelles sont les principales applications des biocides?

2.1 Dans les **établissements de soins de santé**, les biocides sont indispensables pour prévenir et contrôler les infections.

- Les désinfectants sont utilisés pour décontaminer les surfaces, les instruments et la peau des patients et du personnel soignant. Généralement, plus le risque d'infection est élevé, plus la méthode de désinfection utilisée sera forte.
- Les antiseptiques sont utilisés pour traiter les infections des plaies de surface.

2.2 On ajoute des biocides à de nombreux **biens de consommation** afin d'empêcher que des micro-organismes ne s'y développent et ne les abîment. On les utilise dans les produits cosmétiques et les produits de soins personnels, dans les produits de nettoyage, les détergents et les désinfectants.

2.3 Dans l'**industrie alimentaire**, on utilise communément des biocides pour désinfecter les installations et tout appareil qui entre en contact avec des denrées alimentaires, ainsi que pour



décontaminer les carcasses d'animaux. On s'en sert également dans des produits alimentaires comme agents conservateurs, et dans l'eau potable comme désinfectants.

2.4 Dans l'**élevage du bétail**, les animaux eux-mêmes, leurs produits et tous les logements et les appareils utilisés sont généralement traités avec des biocides pour les décontaminer, empêcher la croissance de micro-organismes potentiellement nocifs et protéger les animaux contre les maladies.



Des biocides sont utilisés dans l'élevage.

Source : Mark Foreman

2.5 Les **stations d'épuration des eaux** ajoutent des biocides à l'eau traitée avant que celle-ci ne quitte la station afin d'éviter la diffusion d'organismes nuisibles dans l'environnement. Parmi les autres applications industrielles de plus en plus courantes, on peut citer l'usage intensif de biocides dans les tours de refroidissement afin d'éviter la propagation des légionelles – des bactéries présentes dans les minuscules gouttelettes d'eau –, et l'ajout de biocides dans les matériaux de construction ou à la surface de certains produits afin d'empêcher les micro-organismes de s'y développer.

### 3. Existe-t-il des indices attestant d'une émergence de bactéries résistantes aux biocides ?

3.1 Un moyen courant de **déterminer la résistance** aux biocides est de mesurer la concentration minimale d'un biocide qui arrêtera la croissance des micro-organismes. Toutefois, la concentration minimale nécessaire pour tuer les micro-organismes constitue une meilleure mesure de la résistance. Une augmentation de la quantité de biocide nécessaire indique que les micro-organismes deviennent résistants à celui-ci.

3.2 Les bactéries résistantes aux substances biocides actives utilisées dans les établissements de **soins de santé**, comme les bactéries résistantes aux antibiotiques ou aux composés argentés inclus dans les compresses appliquées aux brûlures, sont connues depuis longtemps. En raison de l'utilisation répandue de désinfectants et d'antiseptiques dans les établissements de soins de santé, des recherches supplémentaires sont nécessaires, non seulement en laboratoire mais aussi dans la pratique, pour voir si leur utilisation à long terme a un effet sur l'apparition de la résistance.

3.3 On a trouvé des bactéries résistantes aux biocides dans des **cosmétiques et autres produits de consommation** ainsi que dans les usines qui les fabriquent. Toutefois, il n'existe pas à ce jour de preuve directe d'un lien avec la résistance aux antibiotiques.

3.4 Les biocides sont largement utilisés dans la production alimentaire et il existe des éléments de preuve indiquant que certaines bactéries nocives présentes dans les **aliments** sont de plus en plus tolérantes aux biocides, bien qu'elles n'y soient pas encore devenues résistantes. De nombreuses recherches sont menées pour savoir si l'utilisation d'antibiotiques chez les animaux conduit à l'émergence de microbes résistants. Toutefois, les données sont rares en ce qui concerne le rôle que les modes de nettoyage et de désinfection actuellement utilisés dans la production alimentaire et l'élevage peuvent avoir sur l'apparition de la résistance.

3.5 Les biocides étant utilisés en grandes quantités et rejetés avec les eaux usées, ils sont présents partout dans l'environnement à faibles concentrations. La crainte est que cela puisse conduire à la survie sélective de bactéries résistantes.



Des biocides sont rejetés avec les eaux usées.

Source : Carl-Fredrik Runqvist

## 4. Comment les bactéries peuvent-elles devenir résistantes aux biocides ou aux antibiotiques?

4.1 Certaines bactéries sont naturellement insensibles aux produits antimicrobiens. D'autres bactéries trouvent des moyens de garder leur concentration interne de **biocides** à des niveaux qui sont sans danger pour elles, par exemple en limitant la quantité de biocide qui pénètre dans la cellule ou en évacuant les biocides déjà à l'intérieur. Certaines bactéries peuvent soit utiliser des enzymes pour altérer les produits antimicrobiens, soit modifier leur enveloppe extérieure afin que les produits n'aient pas d'endroits à attaquer ou ne puissent pas pénétrer à l'intérieur de la cellule.

Les bactéries qui deviennent résistantes parce qu'elles acquièrent des gènes de résistance d'autres bactéries sont particulièrement préoccupantes.

4.2 Les bactéries peuvent devenir résistantes aux antibiotiques suite à des changements spontanés au niveau de leur ADN (mutations) ou suite à un transfert de gènes d'une autre bactérie.

Quand différentes souches de bactéries sont exposées à des **antibiotiques**, celles dont les gènes sont résistants survivent tandis que les autres sont tuées. Au fil du temps, cela peut conduire à la survie sélective des souches résistantes et à une augmentation de la résistance.

Les bactéries simultanément résistantes à plusieurs classes d'antibiotiques (bactéries multirésistantes) se retrouvent souvent dans les hôpitaux et constituent une sérieuse source de préoccupation.

4.3 Les antibiotiques et les biocides fonctionnent de façon similaire et différents mécanismes ont permis à certaines bactéries de devenir résistantes aux deux à la fois. Cela suscite des inquiétudes à propos de l'utilisation indiscriminée et souvent inappropriée de biocides dans des situations où ils ne sont pas nécessaires, ceux-ci pouvant contribuer au développement et à la persistance de la résistance.

## 5. L'utilisation de biocides contribue-t-elle au développement de bactéries résistantes aux antibiotiques?

Plusieurs études en laboratoire ont déjà relevé la possibilité que l'utilisation de biocides puisse mener au développement de bactéries résistantes aux antibiotiques. Dans la pratique, il est actuellement très difficile d'établir clairement et sans aucun doute si l'utilisation de biocides conduit à l'émergence et à la prolifération de bactéries résistantes aux antibiotiques. Il n'existe pas de méthodes de test standard pour établir un lien entre les deux, et les résultats de différents laboratoires sont contradictoires.

## 6. Quelles sont les menaces potentielles de l'utilisation de biocides en termes de résistance bactérienne?

6.1 Les biocides pourraient constituer une menace directe pour la santé humaine s'ils entraînent la survie de certaines bactéries nocives résistantes aux antimicrobiens. Même l'émergence de bactéries résistantes inoffensives résultant de l'utilisation de biocides pourrait poser une menace indirecte, les gènes qui leur confèrent la résistance pouvant potentiellement être transférés à des bactéries nocives.

6.2 L'utilisation abusive de désinfectants dans l'agriculture intensive à échelle industrielle pourrait donc potentiellement conduire indirectement à des infections résistantes aux antibiotiques chez l'homme.

6.3 Les bactéries résistantes aux biocides sont de plus en plus courantes dans les établissements de soins de santé. Il est nécessaire d'effectuer davantage de recherches pour déterminer s'il y a un lien entre l'utilisation de biocides dans les hôpitaux et l'émergence de la résistance aux antibiotiques. À ce jour, des indices attestant d'un tel lien n'ont été trouvés que pour certains types d'antibiotiques qui, à l'heure actuelle, ne s'utilisent pas communément.

Le personnel soignant devrait être formé à l'utilisation appropriée des désinfectants et antiseptiques, et seulement lorsque celle-ci est nécessaire.

6.4 Les biocides sont utilisés dans des quantités telles qu'on peut en retrouver en petites concentrations partout dans l'environnement. La possibilité que l'exposition continue de bactéries aux biocides puisse mener à l'émergence de souches résistantes est source de préoccupations, mais cela n'a pas encore été démontré clairement en pratique.



Des biocides sont utilisés dans les hôpitaux pour prévenir et contrôler les infections.  
Source : Fernando Audibert

## 7. Qu'est-ce qui explique la résistance simultanée aux antibiotiques et aux biocides?

7.1 Les populations de bactéries réagissent rapidement à des environnements changeants. Quand elles sont exposées à des produits chimiques qui sont toxiques pour elles, comme les biocides, la résistance peut apparaître de différentes manières. Les biocides et les antibiotiques fonctionnant bien souvent de façon similaire, certains mécanismes de résistance sont efficaces contre les deux produits.

7.2 Les bactéries présentes dans les habitations et dans l'environnement sont susceptibles d'être exposées de façon répétée à des concentrations de biocides trop faibles pour les tuer, ce qui pourrait les rendre plus résistantes. L'étendue réelle de ce problème, pour peu qu'il existe, est encore inconnue.

7.3 Une bactérie peut transférer des segments de son ADN à une autre. Chacun de ces segments peut contenir plusieurs gènes qui peuvent être bénéfiques à la bactérie qui les reçoit, comme les gènes qui confèrent la capacité de modifier ou d'évacuer les substances nocives. L'exposition des bactéries aux biocides peut entraîner la survie des bactéries possédant des gènes de résistance, et la résistance pourrait se propager à mesure que les bactéries transfèrent ces gènes à d'autres bactéries.

7.4 D'importantes quantités de biocides aboutissent dans les éviers de cuisine, les usines de traitement des eaux usées et les eaux de surface. La possibilité que ces concentrations dans l'environnement puissent entraîner une résistance parmi les micro-organismes est source de préoccupation, mais cela n'a pas été confirmé par des études de laboratoire.

## 8. Comment évaluer les risques de résistance simultanée aux antibiotiques et aux biocides ?

L'utilisation des antibiotiques constitue toujours la principale cause de résistance aux antibiotiques dans la pratique clinique, même si l'utilisation de biocides peut jouer un rôle. Afin de préserver notre capacité à traiter les infections avec des antibiotiques, une bonne hygiène pour prévenir les maladies et une utilisation appropriée des biocides sont cruciales.



Les biofilms sont capables de survivre à des conditions hostiles.  
Source : Janice Carr

8.1 Différents biocides agissent de différentes manières et certains sont plus susceptibles que d'autres de conduire à l'émergence de bactéries résistantes. Le risque de propagation de gènes de résistance dépend du type de bactéries en cause. Ce risque est particulièrement élevé pour les bactéries qui transfèrent facilement leur information génétique (ADN) à d'autres types de bactéries.

Les bactéries qui se développent sous forme de biofilm attaché à une surface sont particulièrement capables de survivre à des conditions hostiles (attaques/agressions physiques, chimiques ou biologiques) et constituent dès lors un risque élevé de résistance simultanée aux antibiotiques et aux biocides.

8.2 Il est très difficile de mesurer l'efficacité des produits antimicrobiens, en particulier en conditions réelles.

Il est urgent de mettre au point des méthodes de test standard pour mesurer la résistance tant aux biocides qu'aux antibiotiques dans des échantillons de bactéries, y compris pour les bactéries qui se développent sous forme de biofilm.

## 9. Conclusions et recommandations

L'homme utilise depuis longtemps des produits aux propriétés biocides pour maintenir de façon efficace les micro-organismes nuisibles à distance. Aujourd'hui, les bactéries deviennent de plus en plus résistantes aux antibiotiques et des éléments de preuve scientifiques indiquent que l'utilisation et l'abus de biocides comme les désinfectants, les antiseptiques et les agents conservateurs peuvent contribuer à la résistance aux antibiotiques.

A ce jour, le manque de données précises, en particulier sur les quantités de biocides utilisées, fait qu'il est impossible de déterminer quels biocides présentent le plus grand risque d'entraîner une résistance aux antibiotiques.

Une évaluation claire du risque nécessite:

1. des données sur l'exposition des bactéries aux biocides, notamment celles relatives:
  - aux concentrations de biocides auxquelles les bactéries sont exposées directement lorsqu'elles sont traitées avec des désinfectants ou des antiseptiques, et indirectement par contact avec des résidus de biocides;
  - aux effets des conditions environnementales sur l'exposition;
  - aux effets possibles de l'exposition sur les types de bactéries qui survivent;
  - aux effets de l'exposition sur la propagation entre bactéries de gènes de résistance;
  - aux effets combinés des différents composants des produits biocides, qui pourraient augmenter la résistance.



2. des méthodes standard pour mesurer la capacité d'un biocide à induire une résistance aux biocides et aux antibiotiques
3. des études environnementales qui mesurent la résistance aux biocides et aux antibiotiques selon l'usage et l'abus de biocides.

Les biocides constituent une ressource précieuse qui ne devrait pas être utilisée quand cela n'est pas nécessaire. Quand on y a recours, il faudrait que les concentrations soient suffisamment élevées pour tuer toutes les bactéries exposées et éliminer le risque de résistance.

Des programmes de surveillance devraient être créés pour contrôler le niveau de résistance et de résistance croisée dans les établissements de soins de santé, dans l'industrie alimentaire et dans les lieux où l'on s'occupe d'animaux.



## **Partenaire ayant collaboré à cette publication**

Les droits d'auteur de la Structure à Trois Niveaux utilisée pour communiquer cet avis du CSRSE appartiennent à Cogeneris sprl [voir <https://www.greenfacts.org/fr>].