



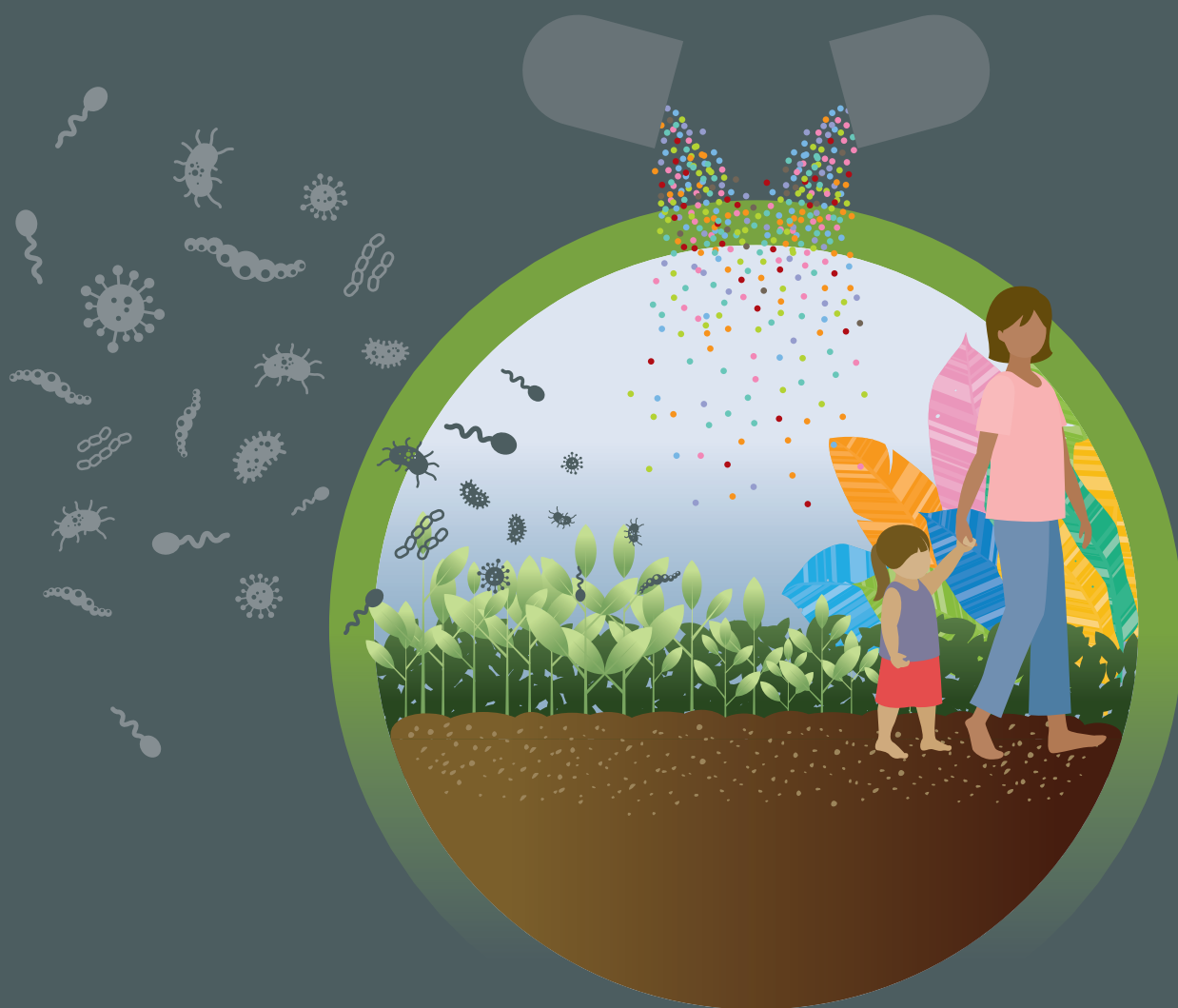
Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

COMMENT UTILISER

les pesticides antimicrobiens de manière
efficace et responsable dans la

PRODUCTION VÉGÉTALE,

dans l'intérêt de la santé humaine et végétale



COMMENT UTILISER

les pesticides antimicrobiens de manière efficace et responsable dans la

PRODUCTION VÉGÉTALE,

dans l'intérêt de la santé humaine et végétale

Citation requise:

FAO. 2024. *Comment utiliser les pesticides antimicrobiens de manière efficace et responsable dans la production végétale, dans l'intérêt de la santé humaine et végétale*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc8064fr>

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

© FAO et OMS, 2024



Certains droits réservés. La présente œuvre est disponible sous la licence Creative Commons Attribution – Pas d'utilisation commerciale – Partage dans les mêmes conditions 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.fr>).

Aux termes de cette licence, vous pouvez copier, distribuer et adapter l'œuvre à des fins non commerciales, pour autant que l'œuvre soit citée de manière appropriée, comme il est indiqué ci-dessous. Dans l'utilisation qui sera faite de l'œuvre, quelle qu'elle soit, il ne devra pas être suggéré que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) approuve une organisation, des produits ou des services particuliers. L'utilisation du logo de la FAO est interdite. Si vous adaptez cette œuvre, vous êtes tenu de diffuser toute nouvelle œuvre sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si vous traduisez cette œuvre, il vous est demandé d'ajouter la clause de nonresponsabilité suivante à la citation suggérée : "La présente traduction n'a pas été établie par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). FAO ne saurait être tenue pour responsables du contenu ou de l'exactitude de la présente traduction. L'édition originale anglaise est l'édition authentique qui fait foi".

Toute médiation relative à un différend survenu dans le cadre de la licence sera menée conformément au Règlement de médiation de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<https://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules/index.html>) et tout arbitrage sera mené conformément aux règles d'arbitrage de la Commission des Nations unies pour le droit commercial international (UNCITRAL).

Matériel attribué à des tiers. Si vous souhaitez réutiliser du matériel figurant dans la présente œuvre qui est attribué à un tiers, tel que des tableaux, figures ou images, il vous appartient de déterminer si une permission doit être obtenue pour un tel usage et d'obtenir cette permission du titulaire du droit d'auteur. L'utilisateur s'expose seul au risque de plaintes résultant d'une infraction au droit d'auteur dont est titulaire un tiers sur un élément de **la présente œuvre**.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être obtenus sur demande adressée par courriel à: publications-sales@fao.org. Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: www.fao.org/contact-us/licence-request. Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: copyright@fao.org.

Layout: Tomaso Lezzi and Lowil Fred Espada.

TABLE DES MATIÈRES i

Remerciements.....	iv
À propos de la résistance aux antimicrobiens	iv
Messages clés	iv
Ce que vous pouvez faire.....	iv
Introduction à la gestion des pesticides antimicrobiens	iv
Bénéfices liés à la gestion des antimicrobiens	2
Comment assurer une bonne gestion des antimicrobiens dans la production végétale?	2
Se concentrer sur la prévention des maladies des végétaux	3
1. Réduire la nécessité de recourir à des antimicrobiens dans la production végétale.....	3
Éviter une utilisation non justifiée	4
Utiliser l'antimicrobien approprié	4
Obtenir un diagnostic précis et rapide	4
2. Gérer les maladies des végétaux en utilisant une quantité minimale d'antimicrobiens.....	4
Respecter la dose prescrite et le moment indiqué pour l'administrer.....	5
3. Respecter scrupuleusement le mode d'emploi des antimicrobiens	5
Tenir un registre	6
Porter des équipements de protection individuelle	6
4. Éliminer en toute sécurité les antimicrobiens inutilisés/périmés et les contenants	7
Bibliographie	8

Remerciements

Ce document a été élaboré dans le cadre de l'approche collaborative «Une seule santé» menée entre la Division des systèmes alimentaires et de la sécurité sanitaire des aliments (ESF) et la Division de la production végétale et de la protection des plantes (NSP), et s'inscrit dans le cadre du Plan d'action de la FAO contre la résistance aux antimicrobiens (2021-2025). Nous remercions tout particulièrement Philip Taylor, pour sa contribution technique et ses conseils lors de l'élaboration de ce document. Contributeurs de la FAO: Buyung Hadi, Emmah Kwoba, Jeffrey LeJeune, Fenton Beed, Jorge Pinto Ferreira et KimAnh Tempelman.

Messages clés

À propos de la résistance aux antimicrobiens

- Les antimicrobiens sont des produits qui servent à prévenir et à traiter les infections chez les êtres humains, les animaux et les végétaux. Il s'agit d'antibiotiques, d'antiviraux, d'antifongiques et d'antiparasitaires.
- L'expression «résistance aux antimicrobiens», ou «RAM», désigne la capacité qu'ont les micro-organismes de persister ou de se développer en présence d'antimicrobiens conçus pour les neutraliser ou les éliminer. Cette résistance survient lorsque des bactéries, des virus, des champignons ou des parasites évoluent et ne réagissent plus aux traitements), de sorte qu'il devient de plus en plus difficile, voire impossible, de traiter les infections.
- L'utilisation ou l'élimination inappropriée des pesticides antimicrobiens peut occasionner une contamination de l'environnement, des risques pour la salubrité des aliments et le développement d'une résistance.
- Des résidus de pesticides peuvent être présents dans les aliments à des concentrations supérieures aux limites acceptables. Les aliments peuvent alors devenir impropres à la consommation (être toxiques pour les consommateurs ou provoquer des réactions allergiques ou des cancers).

Ce que vous pouvez faire

- Réduire la nécessité de recourir à des agents antimicrobiens en adoptant une approche de protection intégrée dans un but de prophylaxie contre les organismes nuisibles et les maladies des végétaux
- Gérer les maladies des végétaux en utilisant une quantité raisonnable d'antimicrobiens.
- Suivre scrupuleusement les indications et les recommandations figurant sur les étiquettes des pesticides antimicrobiens.
- Éliminer en toute sécurité les pesticides antimicrobiens qui n'ont pas été utilisés ainsi que leurs contenants, afin de réduire à un degré minimal la contamination de l'environnement et les risques pour les êtres humains et les animaux.

Introduction à la gestion des pesticides antimicrobiens

Les antimicrobiens sont des composés chimiques utilisés pour traiter les maladies causées par des micro-organismes tels que les bactéries, les virus et les champignons (FAO, 2023). L'utilisation prudente, rationnelle et ciblée des antimicrobiens dans la production végétale permet d'en optimiser l'efficacité thérapeutique tout en réduisant les risques d'apparition de résistances et de contamination de l'environnement, en améliorant la sécurité sanitaire des aliments (FAO et OMS, 2005) et, par conséquent, en augmentant les bénéfices par la diminution des pertes végétales.

La résistance aux antimicrobiens est un problème pour la production végétale, qui se traduit par des échecs thérapeutiques, une diminution des rendements agricoles et des dangers pour la sécurité sanitaire des aliments. Si les traitements échouent, la maladie se prolonge, ce qui entraîne des pertes de récoltes, une baisse de la qualité des produits et des coûts supplémentaires associés à des traitements complémentaires ou substitutifs. La résistance aux antimicrobiens est susceptible de se développer chaque fois que des antimicrobiens sont utilisés. Elle apparaît d'autant plus rapidement que les antimicrobiens ne sont pas utilisés correctement, notamment lorsque ceux-ci sont employés pour traiter des carences nutritionnelles ou des maladies infectieuses qui ne sont pas sensibles aux antimicrobiens, ou encore lorsque les doses ne sont pas adaptées ou sont appliquées de manière prolongée.

De nombreux pesticides antimicrobiens utilisés en horticulture ont une structure chimique identique ou très similaire à celle des médicaments utilisés pour traiter les maladies humaines et animales (Miller et al., 2022). Ainsi, lorsqu'ils sont appliqués dans les champs, ces pesticides peuvent également entraîner la sélection de souches résistantes de micro-organismes présents dans l'environnement, qui n'ont pas d'incidence sur la santé des végétaux, mais qui peuvent provoquer des maladies graves chez les êtres humains et les animaux et compliquer le traitement des infections contractées par contamination des aliments ou de l'environnement. Les micro-organismes résistants peuvent être transmis aux êtres humains et aux animaux à partir des végétaux et de l'environnement (voir la figure 1).

Si l'on utilise des pesticides antimicrobiens sans respecter le délai d'attente recommandé entre l'application et la récolte, des résidus chimiques peuvent subsister dans les aliments au-delà des limites acceptables, ce qui risque de rendre ceux-ci impropres à la consommation humaine. Les effets peuvent être toxiques, cancérogènes ou, dans certains cas, entraîner des réactions allergiques, y compris une anaphylaxie pouvant être fatale (Arsène et al., 2022). Les produits dont les résidus dépassent les limites acceptables peuvent être interdits au commerce, ce qui conduit à des pertes économiques (base de données en ligne du Codex sur les résidus de pesticides dans les denrées alimentaires).

Les éléments de la gestion des antimicrobiens dans la production végétale sont présentés ci-après.

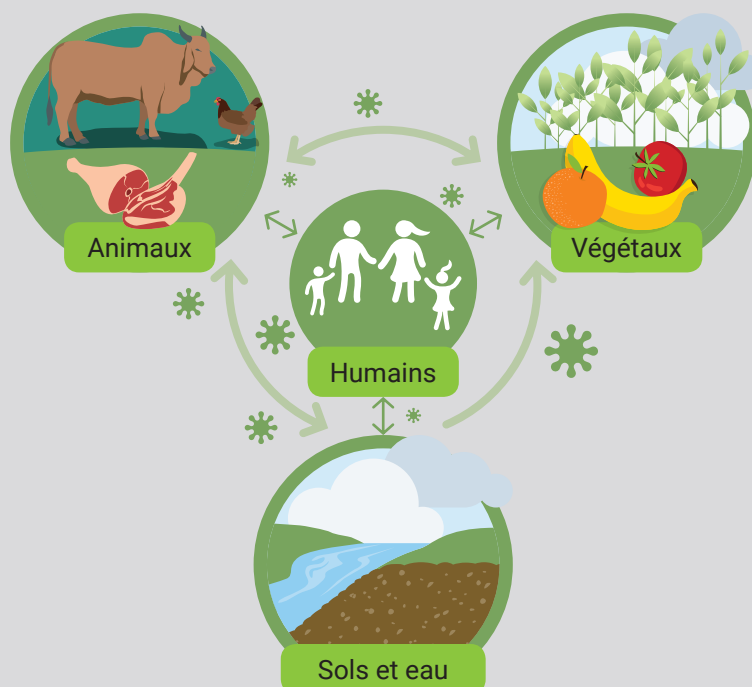


Figure 1. Les êtres humains et les animaux peuvent être exposés à des micro-organismes résistants à travers : i) les produits végétaux; ii) l'environnement (les sols et/ou l'eau); et iii) le contact direct avec les animaux et les produits d'origine animale. Les matières fécales des animaux peuvent également contaminer l'eau, les sols et les végétaux.

Bénéfices liés à la gestion des antimicrobiens

L'utilisation prudente des antimicrobiens dans la production végétale permet d'améliorer la santé des végétaux et de l'environnement, et, par conséquent, la sécurité sanitaire des aliments et la santé des consommateurs (voir la Figure 2).

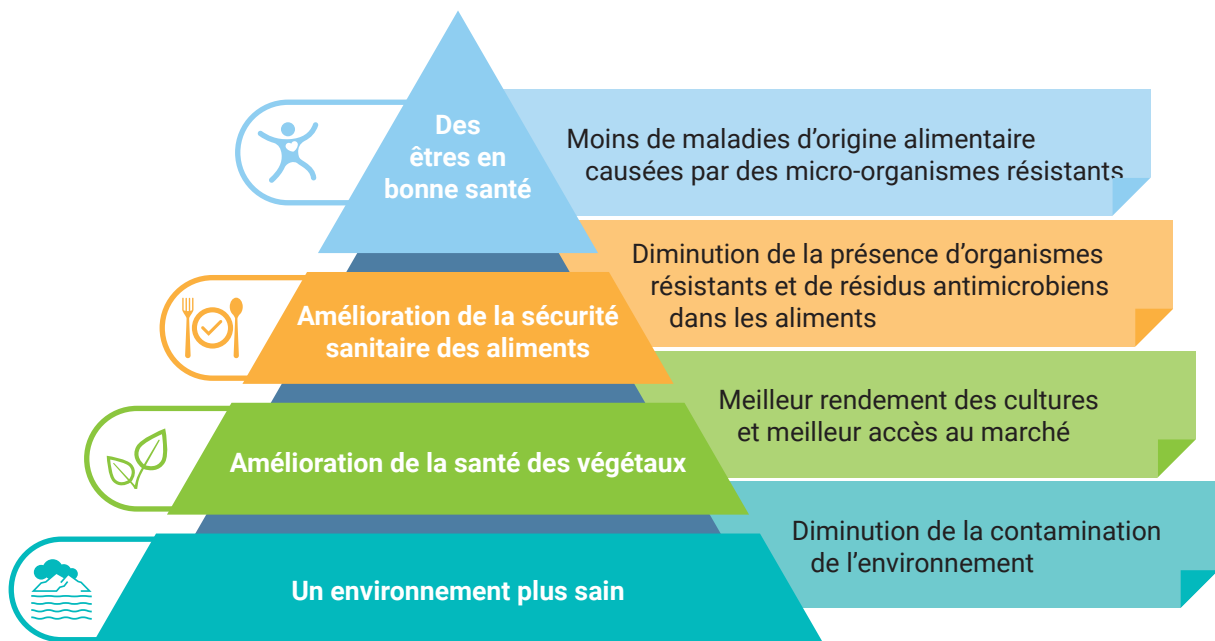


Figure 2. Bénéfices liés à une gestion raisonnée des antimicrobiens dans la production végétale.

Comment assurer une bonne gestion des antimicrobiens dans la production végétale?

La gestion des antimicrobiens dans la production végétale peut être envisagée en tenant compte des principes ci-dessous (voir la Figure 3).

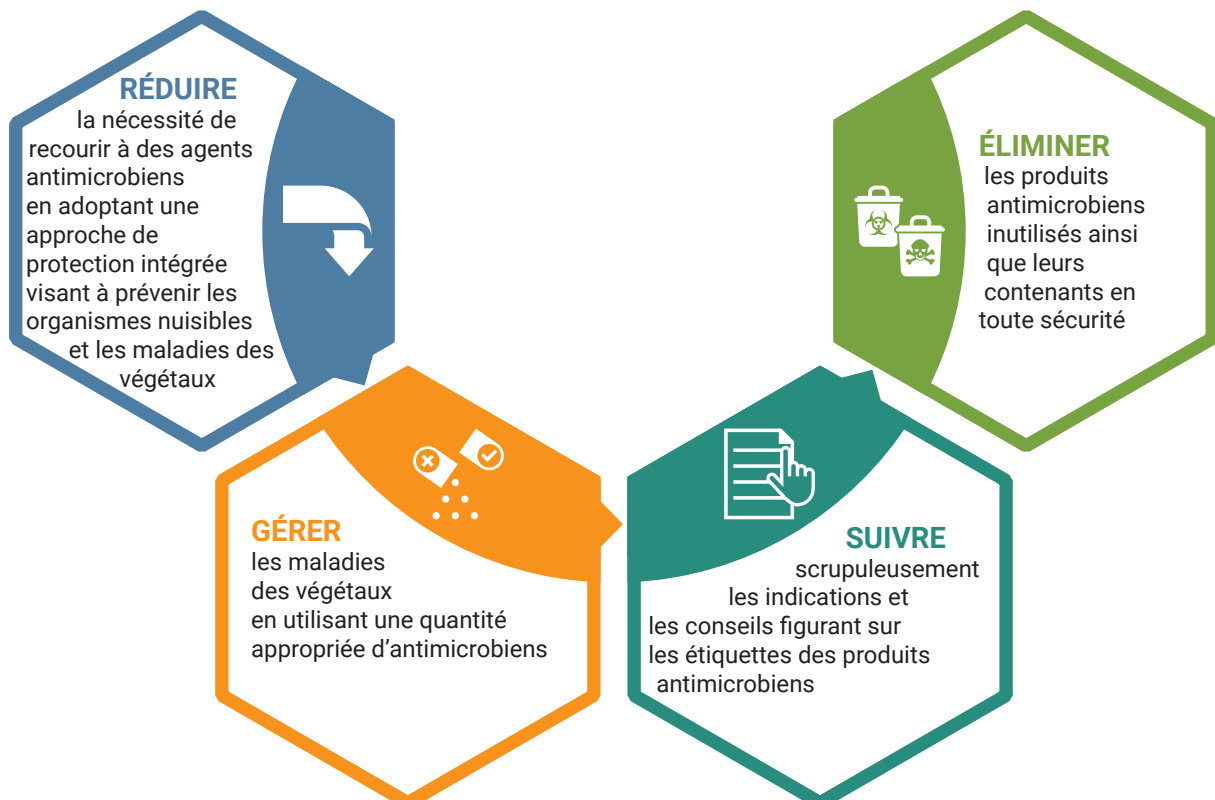


Figure 3. Quatre principes pouvant servir de base à une bonne gestion des antimicrobiens dans la production végétale

1. Réduire la nécessité de recourir à des antimicrobiens dans la production végétale

Se concentrer sur la prévention des maladies des végétaux

Prévenir les maladies des végétaux en adoptant une approche de protection intégrée contre les organismes nuisibles (voir la **figure 4**) permet d'améliorer la santé des végétaux, de réduire l'incidence des maladies et de réduire à un degré minimal la nécessité de recourir à des antimicrobiens dans la production végétale (DAERA, 2017). Des mesures spécifiques peuvent être prises en matière de protection intégrée contre les organismes nuisibles, notamment:

- l'utilisation de variétés résistantes aux maladies, y compris des porte-greffes résistants aux maladies dans les systèmes de production de fruits et de légumes;
- l'étude de stratégies axées sur la rotation des cultures et les cultures intercalaires, comme les technologies d'«attraction-répulsion», qui permettent de se débarrasser des organismes nuisibles;
- l'adoption de pratiques permettant d'éviter l'introduction d'agents pathogènes au sein de l'exploitation, notamment l'utilisation de semences et de matériels végétaux exempts d'agents pathogènes;

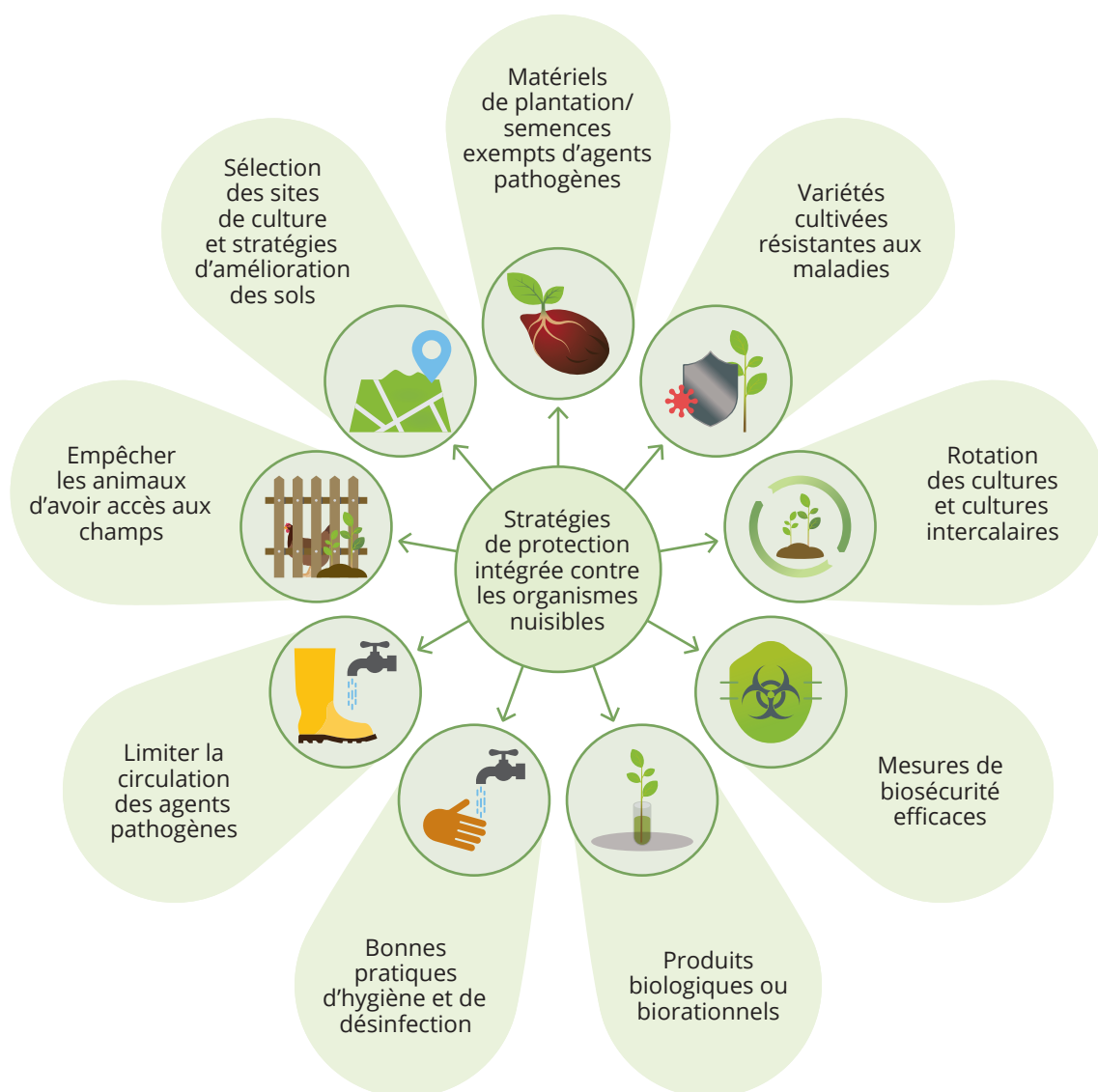


Figure 4. La protection intégrée prévoit des mesures préventives et correctives visant à combattre les organismes nuisibles et les maladies, avec un niveau de risque minimal pour la santé des êtres humains, des animaux et de l'environnement

- la prévention de la circulation des agents pathogènes d'une plante à l'autre ou d'un champ à l'autre; le nettoyage et la désinfection systématiques du matériel après tout contact avec des cultures infectées; la désinfection des sols et des systèmes d'irrigation;
- la prévention de l'accès des rongeurs, des oiseaux sauvages, des autres animaux sauvages et du bétail aux champs cultivés, ceux-ci étant susceptibles d'introduire des agents infectieux et des micro-organismes résistants aux traitements dans les exploitations agricoles; la protection contre les insectes grâce à un système de sas et à des filets ayant des mailles de taille appropriée; le ramassage des déchets et des objets encombrants autour des sites de production afin que les animaux ne s'y installent pas; le fait de ne pas planter de cultures près des décharges qui attirent les oiseaux et les rongeurs;
- l'application de mesures de biosécurité telles que le nettoyage des chaussures ou le changement de chaussures lorsqu'on entre dans les champs, en particulier après avoir visité des marchés ou des exploitations agricoles contaminées par des maladies;
- le choix judicieux des sites de culture et la prise en compte de stratégies d'amélioration des sols visant à optimiser la santé des végétaux et à réduire à un niveau minimal les facteurs environnementaux qui contribuent à la persistance des agents pathogènes.

2. Gérer les maladies des végétaux en utilisant une quantité minimale d'antimicrobiens

Éviter une utilisation non justifiée

Utiliser des antimicrobiens uniquement lorsque cela est nécessaire et justifiable, conformément aux recommandations d'un professionnel de la santé des végétaux et lorsqu'aucun autre traitement n'est disponible. Toute utilisation d'antimicrobiens favorise l'apparition d'une résistance. Une utilisation inappropriée accélère ce processus et engendre des coûts inutiles sans pour autant apporter de bénéfices supplémentaires. Il convient de choisir des solutions présentant moins de risques, lorsqu'il en existe, comme par exemple l'élimination ou l'arrachage des plantes malades afin d'éviter que la maladie ne se propage aux cultures qui n'ont pas été touchées. Les traitements généralisés doivent être évités et il convient d'appliquer des traitements ciblés, qui visent uniquement les cultures atteintes.

Utiliser l'antimicrobien approprié

Les antimicrobiens sont conçus pour traiter des groupes spécifiques de maladies. Ainsi, les fongicides ne sont pas efficaces contre les infections bactériennes (infections causées par *Erwinia* spp. ou par des phytoplasmes, par exemple). De même, les antibiotiques, comme la tétracycline et la streptomycine, ne peuvent pas être utilisés pour traiter les maladies fongiques (rouilles, flétrissures, botrytis, etc.) ni les maladies virales (telles que le virus de la mosaïque du sorgho d'Alep). Un mauvais diagnostic associé à un mauvais traitement conduit à l'échec et à des pertes plus importantes. Ne pas utiliser d'antimicrobiens non homologués.

Obtenir un diagnostic précis et rapide

De nombreuses maladies végétales peuvent sembler identiques à première vue, même pour un observateur averti. Lorsque l'on envisage d'utiliser des antimicrobiens, il est important de demander conseil à un spécialiste de la santé des végétaux. Un diagnostic et un traitement précis et rapides des maladies des végétaux permettent d'éviter la propagation de l'infection. Un diagnostic correct permet de déterminer des protocoles de traitement appropriés (voir la Figure 5).

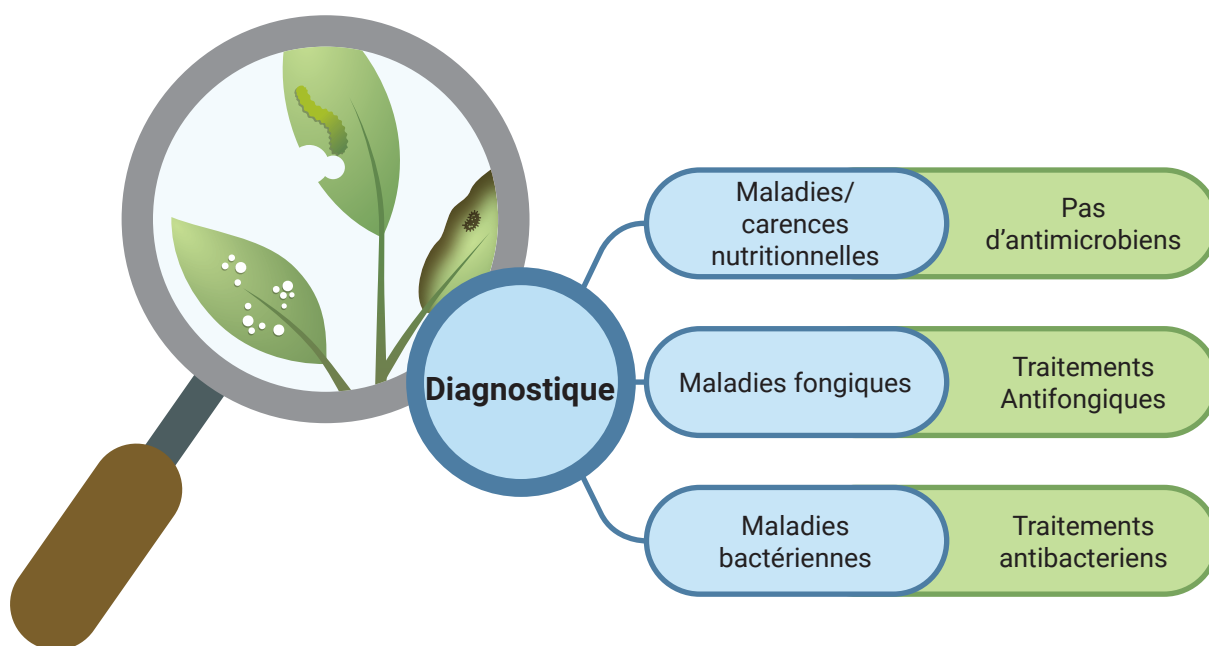


Figure 5. Un diagnostic et un traitement précis et rapides des maladies des végétaux permettent d'éviter la propagation de l'infection et de réduire les pertes de récoltes. Utiliser uniquement l'antimicrobien adapté à la maladie à traiter. Les maladies parasitaires et les carences nutritionnelles ne peuvent être traitées par des antimicrobiens.

3. Respecter scrupuleusement le mode d'emploi des antimicrobiens

Respecter la dose prescrite et le moment indiqué pour l'administrer

Les antimicrobiens sont spécialement conçus pour traiter une maladie particulière, à une dose donnée et pendant une durée déterminée. Le dosage correct, la durée du traitement et le mode d'application approprié pour votre problème particulier vous sont indiqués sur les étiquettes et par les professionnels de la santé végétale. Acheter des antimicrobiens chez des fournisseurs agréés: les pesticides falsifiés ou de qualité inférieure peuvent s'avérer inefficaces (Newton *et al.*, 2010). Les produits non étiquetés ou ouverts peuvent être de qualité inférieure ou falsifiés, conduire à l'échec du traitement et contribuer au développement de la résistance aux antimicrobiens. Le mode d'emploi figure sur l'étiquette fourni par le fabricant (voir la **figure 6**).

Le traitement peut s'avérer inefficace s'il n'est pas utilisé conformément aux recommandations figurant sur l'étiquette. Ainsi, le fait de diluer un produit pour en augmenter le volume peut conduire à un sous-dosage et à l'échec du traitement ainsi qu'à l'accélération du développement de la résistance. Ne pas utiliser de produits antimicrobiens qui n'ont pas été approuvés pour la maladie en question ou pour la culture à traiter.

Par ailleurs, des doses plus élevées que celles qui sont recommandées n'augmentent pas nécessairement l'efficacité ni la rapidité d'action des pesticides. L'application d'une trop grande quantité d'antimicrobiens peut nuire à la santé des végétaux, engendrer une contamination excessive de l'environnement, générer des résidus dangereux et accroître les coûts.

Tenir un registre

Il est important de noter les informations relatives à toute utilisation d'antimicrobiens. Si les cultures ne réagissent pas à un traitement approprié, il convient de le signaler à un spécialiste de la santé des végétaux afin que le schéma thérapeutique puisse être modifié en conséquence.

Porter des équipements de protection individuelle

Lors de l'utilisation d'antimicrobiens et d'autres pesticides, des précautions doivent être prises pour éviter toute exposition de la peau et des vêtements, ainsi que toute inhalation ou tout contact des produits avec les yeux (FAO et OMS, 2020). Le port d'équipements de protection individuelle (EPI) appropriés au moment de l'application, tels que des bottes, des blouses de laboratoire, des gants couvrant les bras et des masques, permet d'assurer une protection. Enlever les équipements de protection en rentrant chez soi afin de ne pas exposer les membres de la famille, en particulier les enfants, aux pesticides présents sur les vêtements.

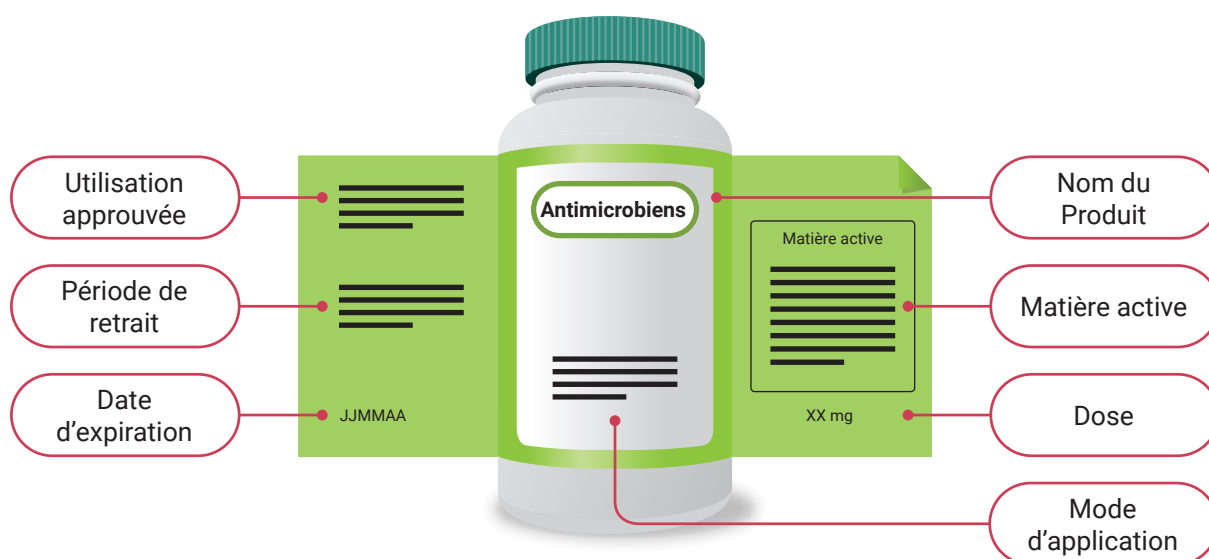


Figure 6. Les étiquettes des contenants d'antimicrobiens contiennent des indications relatives à leur utilisation.

4. Éliminer en toute sécurité les antimicrobiens inutilisés/périmés et les contenants

Acheter des antimicrobiens uniquement en cas de besoin et ne pas les stocker. Vérifier la date de péremption avant l'achat et l'utilisation. Les antimicrobiens anciens et périmés peuvent perdre de leur efficacité et ne plus fonctionner.

Les restes de pesticides et les contenants de pesticides doivent être collectés et éliminés conformément à la politique et aux lignes directrices de votre administration locale; on peut par exemple les renvoyer aux fournisseurs ou les faire parvenir à des installations de traitement de déchets dangereux (voir la figure 7).

À faire	À ne pas faire
Ces actions permettent de réduire à un degré minimal la contamination de l'environnement et le risque de toxicité pour les êtres humains et les animaux.	Ces actions peuvent conduire à la contamination des sols et des cours d'eau et favoriser le développement d'une résistance dans l'environnement ainsi que des risques d'effet toxique direct pour les êtres humains et les animaux.
 Se conformer à la politique et aux lignes directrices de l'administration locale relatives à l'élimination	Ne pas jeter les pesticides et les contenants dans l'environnement 
 Déposer le produit chez le fournisseur	Ne pas jeter les antimicrobiens ni les récipients qui les ont contenus parmi les ordures ménagères 
 Déposer le produit dans une installation de traitement des déchets dangereux	Ne pas verser d'antimicrobiens dans l'évier ni dans les toilettes 
 Incinérer le produit dans un environnement contrôlé	Ne pas réutiliser les contenants de pesticides pour recueillir ou transporter de l'eau potable 

Figure 7. Les étiquettes des contenants d'antimicrobiens contiennent des indications relatives à leur utilisation.

Bibliographie

Arsène, M.M.J., Davares, A.K.L., Viktorovna, P.I., Andreevna, S.L., Sarra, S., Khelifi, I. and Sergueïevna, D.M. 2022. The public health issue of antibiotic residues in food and feed: Causes, consequences, and potential solutions. *Veterinary World* 15(3): 662–671. doi: [10.14202/vetworld.2022.662-671](https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.662-671)

Codex Pesticides Residues in Food Online Database. Cited 28 August 2023. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/>

Department of Agriculture, Environment and Rural Affairs (DAERA). 2017. *Integrated pest management guide (IPM)*. <https://www.daera-ni.gov.uk/integrated-pest-management>

FAO. *Antimicrobial resistance terms*. 2023. Cited 26 April 2023. www.fao.org/3/cb9414en/cb9414en.pdf

FAO and WHO. 2005. *Code of practice to minimize and contain foodborne antimicrobial resistance, cxc 61-2005, adopted in 2005. amended in 2021*. Cited 26 April 2023. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B61-2005%252FCXC_061e.pdf

FAO and WHO. 2020. *International Code of Conduct on Pesticide Management: Guidelines for personal protection when handling and applying pesticide*. Rome. Cited 26 April 2023. www.fao.org/3/ca7430en/ca7430en.pdf

Miller, S.A., Ferreira, J.P. and LeJeune, J.T. 2022. Antimicrobial Use and Resistance in Plant Agriculture: A One Health Perspective. *Agriculture*, 12, 289. Cited 26 April 2023. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020289>

Newton, P.N., Green, M.D. and Fernández, F.M. 2010. Impact of poor-quality medicines in the 'developing' world. *Trends Pharmacol Sci* 31(3): 99–101. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2845817/>



Informations de contact

En cas de doute quant à la marche à suivre, veuillez contacter les autorités de votre pays chargées de la réglementation, telles que le Ministère de l'agriculture, afin d'obtenir de plus amples informations. Vous pouvez également contacter l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) pour toute demande de renseignements (courriel: food-quality@fao.org).