

Numéro 152 • juillet 2021

edn

ECHO Notes de Développement



LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES: DES OPTIONS POUR VENIR À BOUT DES RAVAGEURS

Cet article explique certains principes et pratiques de contrôle des populations de ravageurs par le biais de diverses stratégies.



LA TOMATE (GROSEILLE) DES EVERGLADES

*La tomate groseille (*Solanum pimpinellifolium*) est une espèce différente de la tomate standard (*Solanum lycopersicum*). Elle produit de nombreuses grappes de fruits minuscules sur de grandes plantes tentaculaires.*



EXPÉRIENCE D'AMÉLIORATION DES CULTURES DE *A.* **ANGUSTISSIMA**

Paul Noren, membre du réseau de ECHO, partage son expérience de promotion d'une rotation agroforestière unique au Congo, en Afrique centrale.



Ce numéro est protégé par les droits d'auteur 2021. Les documents extraits de *EDN* 1-100 sont présentés dans le livre [Options agricoles pour les agriculteurs de petite échelle](#), disponible dans notre librairie (www.echobooks.net) au coût de 19,95 \$ US plus les frais de port. Les numéros individuels de *EDN* peuvent être téléchargés à partir de notre site Web (www.ECHOcommunity.org) sous forme de documents pdf en anglais (1-152), français (91-152) et espagnol (47-152). Les numéros 1-51, en anglais, sont également compilés dans le livre *Amaranth to Zai Holes*, disponible sur notre site Web.

ECHO est une organisation chrétienne à but non lucratif.

Pour d'autres ressources, y compris l'occasion de faire du réseautage avec d'autres praticiens du développement agricole et communautaire, veuillez visiter notre site Web: www.ECHOcommunity.org. Le site Web d'informations générales de ECHO est accessible à l'adresse suivante: www.echonet.org.

ECHO
17391 Durrance Road
North Fort Myers, Florida 33917
USA

Équipe de rédaction:

Rédacteur en chef: Tim Motis

Editeur de conception: Stacy Swartz

Relecteurs: Bob Hargrave et Cody Kiefer

Spécialistes du contenu: Annie Deutsch, Andy Cotarelo, Noah Elhardt, et Jason Weigner

Lutte contre les insectes nuisibles: Des options pour venir à bout des populations de ravageurs

par Stacy Swartz

Partie 3 sur 4 d'une série sur la lutte intégrée (IPM)

L'une des décisions les plus importantes que prend un agriculteur au cours d'une saison agricole est de savoir comment lutter efficacement contre les parasites pour préserver la productivité et la valeur économique d'une culture. La réaction d'un agriculteur lorsqu'il voit des ravageurs dans ses cultures ou ses céréales est d'intervenir pour protéger ses moyens de subsistance. Les deux premiers articles de cette série sur la lutte intégrée se sont focalisés sur les stratégies de [lutte préventive contre les ravageurs](http://edn.link/prevent) [http://edn.link/prevent] et sur [l'observation des populations de ravageurs](http://edn.link/ipm2) [http://edn.link/ipm2] pour déterminer quand intervenir. Cet article traite des stratégies de suppression pour réduire les populations de ravageurs une fois que vous avez décidé d'intervenir (figure 1). Le dernier article de cette série traitera de la façon d'évaluer les stratégies utilisées et des moyens d'améliorer votre plan de lutte intégrée au fil du temps.

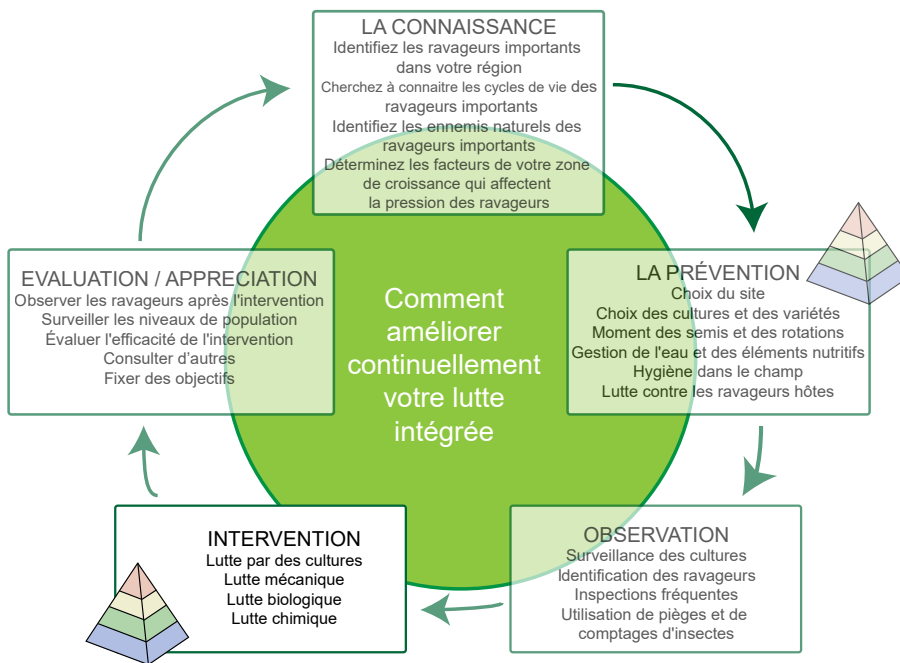


Figure 1. Étapes d'un exemple de cycle de lutte intégrée. La planification peut commencer à n'importe quel stade du cycle, et l'ordre des étapes est flexible. L'icône de la pyramide indique les stratégies qui préviennent ou éliminent les insectes ravageurs. Source: Adapté de [farmbiosecurity](#), Creative Commons Attribution 3.0 license

Des contraintes potentielles

Il existe de nombreuses stratégies d'intervention pratiquées au niveau régional pour lutter contre les ravageurs, mais les informations sont limitées quant aux pratiques qui sont efficaces contre des ravageurs spécifiques et dans quelles conditions. Tesfaye et Gautam (2003) ont passé en revue 26 pratiques traditionnelles de lutte contre les ravageurs utilisées en Inde et en Éthiopie, dont beaucoup doivent être validées ou révisées. Il existe un grand besoin d'évaluation supplémentaire des méthodes de lutte antiparasitaire pratiquées localement et d'adaptation des méthodes efficaces de lutte antiparasitaire aux contextes régionaux.

Jason Weigner, membre du réseau, a partagé cet avis :

Toute personne travaillant avec des agriculteurs locaux devrait passer du temps à s'informer sur les techniques locales de lutte contre les ravageurs. Il y a de fortes chances que vous trouviez des choses qui ne fonctionnent pas vraiment, mais vous pouvez aussi trouver de véritables bijoux. Cela fait des années que je recherche et expérimente des moyens de lutter contre les mégachiles. Malheureusement, la plupart des solutions que j'ai trouvées sont coûteuses, prennent du temps ou

utilisent des produits chimiques. Un jour, alors que je me promenais avec un Bolivien avec qui je travaille et que je regardais les arbres défoliés par les fourmis coupeuses de feuilles, il m'a dit : «Il nous faut du coton». Dès qu'il m'a parlé d'envelopper les troncs avec du coton, j'ai compris sa logique. Elles s'emmêlent dans les fibres de coton et préfèrent donc aller chasser ailleurs. Une solution si simple et peu coûteuse trouvée localement.

La perception des différentes méthodes de lutte varie d'une région à l'autre. Là où les insecticides de synthèse sont disponibles et acceptés, les agriculteurs ne sont pas toujours informés sur le mélange et la manipulation appropriés des pesticides, l'élimination des contenants de pesticides et l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI). En outre, la manipulation des pesticides et les efforts de réglementation ne sont pas toujours cohérents ou appliqués.

Des contraintes telles que celles-ci déterminent la manière dont les agriculteurs interviennent pour lutter contre les ravageurs. Le reste de cet article traite des options d'intervention qui peuvent aider à maîtriser les populations de ravageurs.

Options d'intervention

Donnez toujours la priorité aux options de lutte contre les ravageurs qui s'adaptent au contexte local et font recours aux ressources disponibles localement. Si une intervention nécessite des ressources extérieures à la communauté, vous devez d'abord envisager d'autres alternatives. Essayez d'établir des systèmes qui garantiront l'accès et la disponibilité à long terme de ces ressources. Il vous faudra peut-être :

- soutenir l'esprit d'entrepreneuriat local,
- élaborer un plan de gestion de l'organisme ravageur à l'échelle de la zone, afin que la charge incombe à l'ensemble de la communauté plutôt qu'à des agriculteurs individuels, ou bien
- mettre en place des systèmes de soutien gouvernemental ou organisationnel.

De plus, évaluez si une pratique sera culturellement appropriée. Cherchez à connaître l'opinion et les sentiments des membres de la communauté qui pourraient être affectés par le plan de lutte contre les ravageurs.

Lors du choix des options de lutte contre les ravageurs, utilisez les interventions qui sont efficaces, qui ont le moins d'impact sur la communauté et l'environnement environnants, et qui sont complémentaires lorsqu'elles sont intégrées. Lorsqu'on ne dispose pas d'informations sur une espèce ou une culture spécifique, il peut être nécessaire de tester des stratégies potentielles sur une petite zone afin de déterminer celle qui est la plus efficace. Parfois, les changements saisonniers normaux suffisent à maîtriser les maladies ou les ravageurs, sans autre intervention que l'ajustement du moment de la plantation. Par exemple, les maladies qui prospèrent dans des conditions humides peuvent pratiquement disparaître pendant la saison sèche. Cet article présente les options suppressives pour les situations qui nécessitent

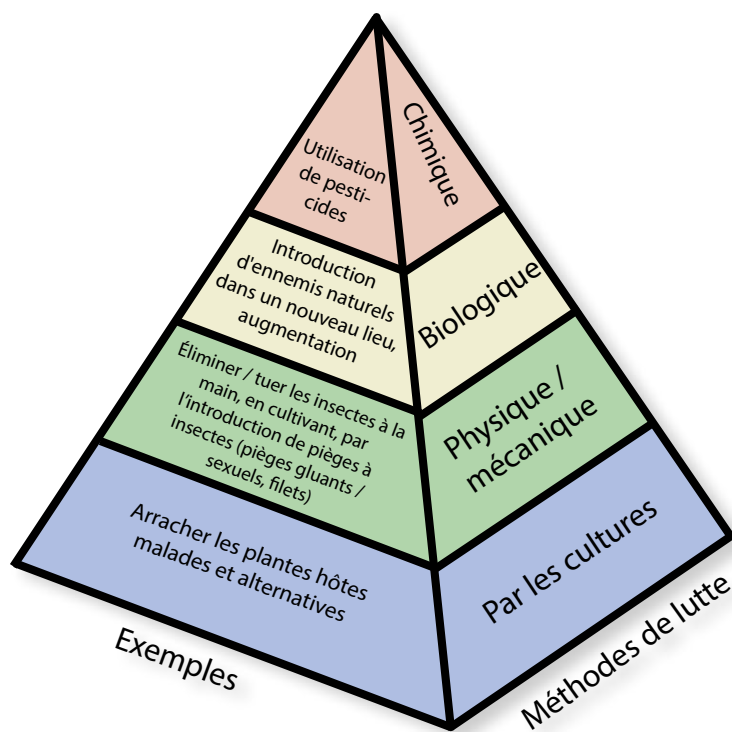


Figure 2. Catégories de méthodes de lutte (à droite) et exemples de stratégies (à gauche) pour la lutte antiparasitaire suppressive.
Source: Stacy Swartz

une intervention en réponse à des maladies ou des ravageurs observés. Les options de lutte contre les ravageurs sont abordées en-dessous des catégories mentionnées dans la figure 2.

Options culturelles

Les mesures de lutte culturelle modifient l'environnement autour des plantes pour le rendre moins favorable aux ravageurs. Les ravageurs de votre/vos culture(s) principale(s) peuvent également être hébergés par d'autres espèces de plantes poussant dans ou près de votre champ ou jardin. Le fait d'éliminer ou de tailler ces plantes hôtes alternatives peut aider à réduire la population de ravageurs. Si vous faites recours de même à la lutte biologique, préservez - autant que possible - les arbres, les arbustes ou les mauvaises herbes proches de votre culture que les prédateurs naturels utilisent comme refuge, pour se nourrir et pour la nidification. Vous pouvez également faire usage de pratiques culturelles sur votre culture principale (tableau 1). Les plants de tomates, par exemple, peuvent être gérés de manière à limiter les maladies bactériennes et fongiques. L'humidité dans le feuillage est

la plus élevée autour des feuilles les plus proches du sol, c'est pourquoi ces maladies transmises par l'eau infectent généralement d'abord les feuilles inférieures, puis se propagent vers le haut au reste du feuillage. Lorsque vous enlevez les feuilles inférieures des tomates, vous réduisez l'humidité près de la surface du sol en augmentant le flux d'air (figure 3). En procédant ainsi tôt dans la saison, vous réduisez le développement des maladies en début de saison.

Tableau 1. Pratiques, description des pratiques et exemples spécifiques d'interventions culturelles.

| Stratégie | Description | Exemple |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enlevez les parties/ individus malades | Avec des outils stériles ¹ , taillez les parties de plantes (feuilles) ou les plantes entières qui sont fortement malades ou infestées. | Pour les Cucurbitas (par exemple, les citrouilles) présentant des dégâts excessifs causés par les moisissures, vous pouvez enlever les feuilles fortement infestées et les donner aux animaux. Ne faites pas de paillage avec ces feuilles, car l'agent pathogène peut encore se propager. |
| Éliminez les plantes hôtes alternatives | Avec des outils stériles ¹ , éliminez les plantes hôtes alternatives qui sont fortement malades, infestées ou qui hébergent des vecteurs. | Si vous cultivez des agrumes, retirez l'arbre à feuilles de curry (<i>Murraya koenigii</i>) ou l'oranger jasmin (<i>Murraya paniculata</i>), qui sont les hôtes des psylles asiatiques des agrumes qui propagent la maladie du dragon jaune (Gast et al., 2018). |
| Utilisation de systèmes d'irrigation efficaces | Pour réduire les maladies transmises par l'eau, irriguez en fonction des besoins des plantes et dirigez l'eau vers la base des tiges des plantes. | Passez de l'irrigation par aspersion (qui mouille les feuilles) à l'irrigation au goutte-à-goutte ou à l'arrosage manuel à la base des plantes. Soutenez les plantes à l'aide de piquets ou de treillis afin de minimiser le contact des feuilles des plantes avec l'humidité à la surface du sol. |

¹Les outils peuvent être stérilisés avec de l'alcool isopropylique, du vinaigre, de l'eau de Javel ou à haute température pour tuer les agents pathogènes qui peuvent se trouver sur l'outil provenant d'une utilisation précédente.

Options mécaniques/physiques

Les interventions mécaniques de lutte contre les ravageurs sont généralement classées en deux catégories: passives et actives. Les options passives comprennent les pellicules, les poudres, les huiles, les savons et les pièges. Les pellicules telles que la kaolinite (figure 4) peuvent dissuader les insectes de se poser sur les plantes et/ou les empêcher de s'en nourrir, mais ces pellicules doivent être réappliquées lorsque la plante génère une nouvelle croissance. Des poudres comme la terre à diatomées peuvent être placées autour de la base des plantes pour empêcher les insectes rampants d'accéder à la plante. Des poudres peuvent également être placées sur les feuilles pour empêcher les ravageurs de s'en nourrir. Les huiles et les savons qui tuent les ravageurs sont des mesures de lutte physiques parce que leur effet est à court terme et qu'ils agissent physiquement sur le ravageur en l'étouffant ou en décomposant les tissus extérieurs sensibles. Les huiles et les savons doivent entrer en contact avec les ravageurs et sont les plus efficaces contre les insectes à ventre mou comme les pucerons, les cochenilles, les aleurodes, les tétranyques et les lécanies. Des applications répétées sont souvent nécessaires pour maîtriser une population car les huiles et les savons sont plus efficaces pour contrôler les jeunes individus. Les pièges sont principalement utilisés pour surveiller les ravageurs mais peuvent avoir des applications pour réduire les populations de ravageurs (tableau 2). Il est difficile de contrôler des populations importantes ou denses avec des pièges.

Les options de lutte mécanique active comprennent le ramassage manuel et l'élimination des ravageurs, les aspirateurs ou les souffleurs (pneumatiques) et l'immersion dans l'eau chaude. Le ramassage manuel des ravageurs sur vos plantes fonctionne bien pour les petites surfaces. Jason Weigner a partagé ce point de vue :

C'est un travail formidable pour lequel on peut faire appel aux enfants du quartier. Dans un village Ayore, on m'a demandé d'aider à lutter contre les cantharides qui mangeaient tous leurs piments. Il y avait juste assez de buissons pour que nous puissions les combattre rapidement en transformant la situation en un jeu avec les enfants. Nous avons fabriqué des pinces à scarabées à l'aide de bouteilles de coca avec de l'eau savonneuse dans le fond et c'était une course pour voir qui pouvait en attraper le plus!

Vous pouvez tirer ou écraser les chenilles à la main. Les scarabées, les punaises et autres gros insectes peuvent être mis dans un seau d'eau savonneuse. Le savon brise la tension de l'eau, ce qui fait que les insectes se noient dans le seau (figure 5). Des aspirateurs de faible technicité aspirent les parasites des plantes dans des récipients qui sont ensuite jetés dans de l'eau savonneuse ; cette méthode est surtout utilisée pour collecter des spécimens en vue de l'identification des parasites. L'immersion dans l'eau chaude tue efficacement les mouches téphritides des fruits immatures (Diptera : Tephritidae) à l'intérieur des fruits de la mangue (Vincent *et al.*, 2002).

Il existe également des techniques mécaniques/physiques pour combattre les ravageurs et les maladies dans les semences ou les



Figure 3. Plant de tomate en pot avec un minimum de feuilles restantes, surtout à la base.
Source: Stacy Swartz



Figure 4. Argile kaolin pulvérisée sur un plant de tomate en pot.
Source: Stacy Swartz



Figure 5. Un seau d'eau savonneuse avec des punaises lézardées (Hemiptera).
Source: Annie Deutsch

grains stockés. Le polissage des grains pour enlever l'enveloppe extérieure de la graine avec des moulins mécaniques aide à éliminer les ravageurs avant le stockage. Une fois stockées, les céréales doivent être conservées dans des récipients hermétiques pour éviter les parasites et l'humidité ; des conditions sèches empêchent la croissance des moisissures. Vous pouvez également réduire ou remplacer l'oxygène pour modifier physiquement l'environnement dans les récipients de stockage scellés, tuant ainsi les parasites de stockage ou minimisant les dégâts qu'ils causent. Des techniques telles que le vide et le remplacement de l'oxygène par du dioxyde de carbone sont examinées par Motis (2020) dans *EDN 146* [<http://edn.link/lowoxygen>].

Tableau 2. Pratiques, description des pratiques et exemples spécifiques d'interventions mécaniques.

| Stratégie | Description | Exemple |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ramassage (à la main) | Ramassez les insectes à la main et mettez-les dans un récipient d'eau savonneuse ou secouez-les de la plante directement dans le récipient. | Les punaises pentatomes (famille des Pentatomidae) endommagent les tomates, les grains de riz, et bien d'autres choses encore. Ramassez à la main les punaises pentatomes adultes le matin, pendant qu'elles sont engourdies. Cette pratique peut contribuer à diminuer les populations si elle est mise en œuvre tôt (peu après la détection des punaises puantes). |
| Culture | Les mauvaises herbes sont éliminées en grattant la surface du sol avec un outil. L'outil coupe les pousses des racines des mauvaises herbes ou enterre complètement les mauvaises herbes. | Une sarcluse à étriers ou une ratissoire oscillante est utilisée pour couper les mauvaises herbes juste en dessous ou à la surface du sol. |
| Pièges | Des pièges sont souvent utilisés pour la surveillance, mais peuvent également servir à maîtriser les populations de ravageurs dans des zones plus petites en éliminant des stades de vie spécifiques du ravageur ou en réduisant le nombre total. | Les pièges collants dans les pépinières ou les serres peuvent aider à maîtriser les populations d'aleurodes s'ils sont installés tôt, lorsque la population est moindre. Ils ne sont efficaces que contre les aleurodes adultes. |
| Autres modifications mécaniques | La modification de l'environnement des plantes ou des semences peut tuer certains stades de vie des organismes ravageurs ou des populations entières d'organismes ravageurs. | Songez au: Chauffage solaire pour le charançon du niébé (<i>Callosobruchus maculatus</i> ; personnel de ECHO, 1992). |

Les options biologiques «complètent la réponse»

La lutte biologique réduit les ravageurs par la gestion d'autres organismes vivants. Les approches biologiques de la lutte contre les ravageurs sont écologiquement rationnelles, sans danger pour l'environnement et se perpétuent d'elles-mêmes. La plupart des prédateurs naturels sont spécifiques à une espèce et ne constituent donc pas une menace pour les espèces non ciblées telles que les **pollinisateurs** [<http://edn.link/6ryxy>]. Enfin, la lutte biologique apporte de la stabilité à un agroécosystème au fil du temps ; cela se produit lorsque les populations de ravageurs sont réduites, que les fluctuations des populations de ravageurs sont modérées et que moins d'interventions sont nécessaires. La lutte biologique seule n'est pas susceptible de résoudre un problème de ravageurs. Elle complète plutôt les autres stratégies de lutte, favorisant l'efficacité à long terme d'un plan de lutte intégrée.

Les prédateurs naturels sont probablement déjà présents et actifs dans votre région. Vous pouvez ajouter une composante biologique

à votre stratégie de lutte intégrée en permettant simplement à ces prédateurs de prospérer. Pour obtenir des idées sur la façon d'attirer et de maintenir les prédateurs naturels dans votre jardin, lisez la section sur la [gestion de l'habitat](http://edn.link/i#habitat) [http://edn.link/i#habitat] de l'article sur la prévention des ravageurs.

Vous pouvez également réintroduire des prédateurs naturels qui sont natifs d'une région mais qui l'ont quittée. Ce processus, appelé augmentation, est plus facile à mettre en œuvre s'il existe déjà des habitats de soutien qui peuvent accueillir des prédateurs naturels tout au long de l'année ; sans de tels habitats, l'agriculteur doit acheter et relâcher des prédateurs indigènes chaque saison. L'introduction de prédateurs non indigènes pour maîtriser les ravageurs locaux est appelée lutte biologique classique et est trop coûteuse et risquée pour la plupart des contextes de petits exploitants. Vérifiez auprès des services de vulgarisation locaux quels sont les programmes existants et quels sont les prédateurs disponibles pour la distribution et la mise en liberté. En général, les agences gouvernementales, les institutions éducatives ou d'autres organisations sont responsables de la recherche et de l'élevage de prédateurs indigènes ou exotiques (tableau 3).

① Être observateur peut parfois conduire à des opportunités d'augmentation peu coûteuses. Noah Elhardt a raconté l'histoire d'un jardinier qui avait remarqué que les termites agressives qui causaient des problèmes dans ses jardins étaient la proie d'une espèce de fourmis (*Megaponera analis*) vivant dans la forêt voisine. Le jardinier a dégagé des sentiers depuis l'endroit où se trouvait la population forestière et menant directement jusqu'à ses jardins, réussissant à inviter les fourmis à pénétrer dans son jardin et à vaincre les termites.

Tableau 3. Pratiques, description des pratiques et exemples spécifiques d'interventions biologiques.

| Stratégie | Description | Exemple |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prédateurs naturels | Un agriculteur conserve quelques plantes hôtes pour les ravageurs, des plantes qui nourrissent les prédateurs naturels adultes et/ou des plantes qui hébergent les prédateurs naturels pour encourager les populations locales. | Plantez quelques tournesols à l'arrière-saison, vers lesquels les punaises pentatomes se déplaceront, encourageant ainsi les punaises soldats (et autres prédateurs naturels) à rester dans la zone. |
| Augmentation | Un entomologiste part à la recherche de prédateurs ou de parasitoïdes naturels indigènes qui ne sont plus dans la région et les ramène. | Achetez ou demandez des guêpes parasites qui ont été élevées par une université locale, un centre de recherche ou une agence gouvernementale. Une fois obtenues, vous pouvez les relâcher dans votre zone de production. Un exemple de jardinier pratiquant l'augmentation a été partagé par Noah Elhardt, membre du réseau. ① |
| Lutte biologique classique | L'entomologiste recherche des prédateurs ou des parasitoïdes potentiels non indigènes qui, une fois introduits, pourraient lutter contre le parasite. Les chercheurs élèvent les insectes potentiels, testent leur propension à être envahissants et écartent les prédateurs qui ne sont pas de bons candidats. | Introduction de la guêpe prédatrice (<i>Tamarixia radiata</i>) pour aider à maîtriser les nymphes du psylle asiatique des agrumes (Michaud, 2004). Cette initiative est généralement trop coûteuse pour les agriculteurs ou même pour les coopératives d'agriculteurs. |
| Perturbateurs microbiens de l'intestin moyen | Les microbes qui, après avoir été consommés par un ravageur, produisent des toxines protéiques qui créent des trous dans l'intestin moyen du ravageur. | Certains <i>Bacillus</i> sp. sont commercialisés dans de nombreux endroits du monde et peuvent être appliqués par voie foliaire. Les parasites consomment alors les bactéries comme ils mangent les tissus des cultures. |
| Champignons tueurs d'insectes | Certains champignons sont entomopathogènes, c'est-à-dire qu'ils parasitent les espèces de ravageurs et y accomplissent leur cycle de vie. | Le champignon <i>Ophiocordyceps unilateralis</i> accomplit son cycle de vie sur une seule espèce de fourmi formicine (<i>Camponotus leonardi</i>), en fabriquant une momie à partir de l'exosquelette de la fourmi (Shang <i>et al.</i> , 2015). |

Les organismes bénéfiques chassent et tuent activement les ravageurs pour leurs besoins métaboliques ou reproductifs. Les prédateurs bénéfiques comprennent de nombreuses espèces de fourmis qui



Figure 6. Fourmi charpentière (*Camponotus sericeus*) s'attaquant à une chenille (A) et guêpe prédatrice (*Prionyx* sp.) s'attaquant à une sauterelle (B). Chenille sphinx parasitée. Les protubérances blanches et duveteuses sont des sachets d'œufs de parasitoïdes (C). Source: Noah Elhardt (A et B) et Jason Weigner (C).

consomment de jeunes chenilles (figure 6A), des pucerons et d'autres insectes à ventre mou. Les guêpes *Prionyx* chassent et consomment les sauterelles (figure 6B). Les parasites bénéfiques, appelés parasitoïdes, déposent leurs œufs à l'intérieur d'un ravageur et finissent par le tuer (figure 6C). Le groupe le plus connu de parasitoïdes est celui des guêpes parasites, très diverses. Chaque espèce de guêpe parasite dépose ses œufs à l'intérieur d'un hôte très spécifique, qui peut être un insecte à ventre mou comme un puceron ou une chenille, ou même un coléoptère à carapace dure. Pour chaque ravageur des cultures, il y a probablement au moins un parasitoïde qui le cible. Van Lenteren *et al.* (2018) décrivent l'utilisation de nombreuses espèces diverses pour la lutte biologique dans le monde entier.

La lutte biologique est un investissement à long terme. Les guêpes parasites, par exemple, ne contrôlent pas à elles seules les populations de chenilles actives, mais elles en réduisent le nombre dans les générations futures. C'est pourquoi la lutte biologique est un élément essentiel de la lutte intégrée.

Les options chimiques

Les options chimiques, comme nous les appelons dans cet article, sont celles qui agissent activement contre les ravageurs par le biais de substances toxiques ou répulsives. Les méthodes de lutte chimique comprennent les pesticides naturels et synthétiques. ② L'ingrédient actif d'un pesticide est la partie qui est toxique ou répulsive. Le reste du pesticide est constitué d'ingrédients inertes. Il est possible de sélectionner des insecticides naturels et/ou synthétiques qui sont "biorationnels" dans le sens où ils ciblent des ravageurs spécifiques, ont un impact minimal sur l'environnement et ont une toxicité faible ou nulle sur les espèces non ciblées.

Mode d'action

Le mode d'action d'une intervention chimique décrit la manière dont un pesticide, qu'il soit naturel ou synthétique, lutte contre le parasite. Les modes d'action fondamentaux sont résumés dans le tableau 4.

Lors de l'élaboration d'un plan de lutte contre les ravageurs, il faut choisir des pesticides ayant des modes d'action différents et programmer leur application de manière à varier le mode d'action.

② Des termes similaires utilisés sont biologique et commercial, mais pour les besoins de cet article, nous resterons sur les termes naturel et synthétique car il existe des pesticides biologiques qui sont à la fois naturels et synthétiques, mais les catégories naturelles et synthétiques ne se chevauchent pas.

Tableau 4. Descriptions des modes d'action et exemples pour une liste généralisée.

| Mode d'action | Explication | Exemple(s) synthétique(s) | Exemple(s) naturel(s) |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhibiteurs | Inhiber la croissance des parasites, la synthèse des enzymes, la mue, la création de chitine ou d'autres voies métaboliques importantes. | Organophosphates Bromure de méthyle Carabamates | Décaléside (provenant de <i>Decalepis hamiltonii</i>) et Roténone (présente dans de nombreuses plantes, dont <i>Tephrosia vogelii</i>) |
| Bloqueurs de canaux | Bloquer les canaux des voies neurologiques ou d'autres canaux métaboliques importants (par exemple, le sodium). | Indoxycarbone | Tétrodotoxine (de <i>Taricha granulosa</i>) |
| Modulateurs | Maintenir les systèmes neurologiques ou métaboliques ouverts, provoquant souvent des déséquilibres dans un ou plusieurs sens; Il en résulte souvent une perturbation de l'alimentation. | DDT Néonicotinoïdes Pyréthroïdes | Pyréthrine Nicotine Capsaïcinoïdes (dans les piments forts) |
| Imitateurs d'hormones juvéniles | Détruire et empêcher la métamorphose | Analogues d'hormones juvéniles | Certaines <i>Echinacea</i> spp. imitent les hormones des adultes |
| Inconnu | Le mode d'action de certains pesticides est encore inconnu. Certains pesticides ont plus d'un mode d'action | | Azadirachtine (dans le neem, <i>Azadirachta indica</i>) |

La diversification des modes d'action augmente la probabilité de maîtriser des populations entières de ravageurs (par exemple, tous les stades de vie) et prévient la résistance aux pesticides.³ Les catégories, descriptions et exemples d'interventions chimiques sont présentés dans le tableau 5.

3 La résistance aux pesticides est un processus graduel dans lequel une population de parasites devient moins sensible à un pesticide qui était autrefois efficace.

Tableau 5. Catégories de produits chimiques, description des produits chimiques et exemples spécifiques d'interventions chimiques

| Stratégie | Description | Exemple |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produits chimiques naturels | Produits chimiques extraits de sources naturelles. Ils ne sont pas toujours les plus sûrs et peuvent nécessiter un EPI pour leur application et des restrictions quant au lieu et au moment où vous pouvez les utiliser. | L'azadirachtine est extraite des graines et des feuilles de neem (à une concentration plus faible) et appliquée sur les cultures pour lutter contre divers parasites, principalement des insectes piqueurs-suceurs. |
| Produits chimiques synthétiques | Produits chimiques manufacturés. Ils peuvent être plus ou moins toxiques que les produits chimiques naturels. | Le pyréthroïde est un composé manufacturé qui imite les pyréthrines naturelles (produites naturellement par les fleurs de chrysanthème). |
| Produits chimiques ciblés | Produits chimiques spécifiques à une espèce ou à un groupe d'insectes. Ces produits chimiques n'ont pas d'impact sur les organismes en dehors d'une gamme étroite d'espèces cibles. | Les carabamates contenant du chlore, comme le RynaXypyr®, ciblent les lépidoptères immatures, mais pas les autres groupes d'insectes. |
| Produits chimiques à large spectre | Produits chimiques qui affectent largement plus que l'espèce du ravageur que vous essayez de maîtriser. | Les pyréthrines et les pyréthroïdes tuent les fourmis, les moustiques, les papillons de nuit, les mouches, les puces et ont un impact sur d'autres organismes, notamment les abeilles et les poissons. |

Tableau 5. Catégories de produits chimiques, description des produits chimiques et exemples spécifiques d'interventions chimiques

| | | |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Application préventive | Application de produits chimiques avant qu'un organisme ravageur ait été identifié et échantillonné. Soyez prudent dans l'utilisation d'applications préventives, car elles peuvent entraîner une résistance aux pesticides avec le temps en raison de l'exposition fréquente de l'organisme ravageur au produit chimique. | Application d'imidaclopride, un pesticide systémique (absorbé et diffusé dans tout le tissu végétal) avant toute présence de ravageur pour assurer la lutte contre le psylle asiatique des agrumes, vecteur de la maladie du dragon jaune (Gast <i>et al.</i> , 2018) |
| Application réactive (réactionnelle) | Application de produits chimiques après l'identification et l'échantillonnage d'un organisme ravageur. | Application de l'imidaclopride après l'observation d'un ravageur pour lequel le produit chimique est approuvé (principalement les insectes piqueurs-suceurs). |

④ Les EPI recommandés peuvent être différents selon que vous mélangez le pesticide ou que vous l'appliquez, ou encore selon que vous l'appliquez dans une pépinière ou dans un champ. Veuillez à lire attentivement les étiquettes.

Sécurité

Lors de l'utilisation de tout pesticide, qu'il soit naturel ou synthétique, il est essentiel de suivre les bonnes pratiques de mélange et de chargement, de porter un EPI correct et de prendre des mesures de sécurité pendant l'application. Les étiquettes des produits pesticides doivent expliquer l'EPI requis pour les environnements uniques qui ont des recommandations d'EPI distinctes. ④ Les étiquettes des produits doivent également mentionner tout risque sanitaire spécifique correspondant au produit et les instructions sur la manière de décontaminer les déversements potentiels. Les pesticides sont parfois reconditionnés et vendus sans étiquette. Si un produit n'a pas d'étiquette, essayez de rechercher les informations avec le nom du produit et de la société, l'ingrédient actif ou le nom communément utilisé. Abstenez-vous d'utiliser un produit pesticide dont vous ne connaissez pas le nom, l'ingrédient actif et les risques potentiels pour la santé. L'utilisation de pesticides sans ces informations est dangereuse.

N'utilisez que des pesticides dont on sait qu'ils sont efficaces contre l'organisme ravageur visé et appliquez-les à une dose qui permet de lutter efficacement contre cet organisme ravageur. Les taux d'application qui diffèrent des recommandations peuvent causer des problèmes de résistance aux pesticides, de contamination environnementale ou de toxicité accrue.

Lors de l'application de pesticides, il y a des facteurs importants à prendre en compte :

- **La température** - Évitez de pulvériser des pesticides lorsque la température de l'air dépasse 30°C, ce qui peut brûler des parties de vos plantes. Appliquez-les plutôt tôt le matin ou le soir, lorsque la température est plus basse et que les rayons du soleil sont moins directs.
- **Le vent** - N'appliquez pas de pesticides s'il y a des rafales ou des vitesses de vent constantes supérieures à 16 km/h (10 mph). Une vitesse de vent élevée fait dériver votre pulvérisation dans les zones environnantes, causant des dégâts aux organismes non ciblés, créant un problème de sécurité et réduisant la précision de votre application.
- **La pluie** - La pluie emporte et dilue de nombreux pesticides. Ne les appliquez pas s'il va bientôt pleuvoir. S'il a plu peu après une application, observez attentivement vos cultures pour déterminer si une nouvelle application est nécessaire.

- **La physiologie des plantes** - Les jeunes plantes sont plus sensibles aux brûlures causées par les pesticides que les plantes plus âgées. Les brûlures dues aux pesticides sont plus susceptibles de se produire lorsque les rayons du soleil sont les plus directs et lorsque des huiles sont utilisées. Si vous appliquez un pesticide contenant de l'huile, pulvérisez-le tôt le matin ou le soir. Les fleurs sont plus sensibles aux pesticides que les autres parties de la plante, alors essayez de ne pas appliquer de pesticides foliaires lorsque les fleurs sont ouvertes.
- **La proximité de plans d'eau** - De nombreux pesticides, qu'ils soient naturels ou synthétiques, ont un impact négatif sur les écosystèmes aquatiques ou semi-aquatiques. Si vous êtes à proximité de plans d'eau, prenez des précautions supplémentaires pour éviter la dérive de pulvérisation, le ruissellement des pesticides (qui peut se produire s'il pleut peu de temps après la pulvérisation) ou la sur-application (qui peut entraîner un lessivage dans les eaux souterraines).
- **L'effet sur les espèces cibles** - Il est important de connaître l'impact d'un pesticide sur les espèces cibles. Il se peut qu'il ne tue ou ne repousse qu'un stade de vie spécifique du ravageur et qu'il faille donc réappliquer le produit plus tard pour combattre efficacement une population. Par exemple, les œufs sont le stade de vie le plus difficile à contrôler, et il peut donc être nécessaire de réappliquer un pesticide une fois que les œufs de la génération précédente ont éclos.
- **L'effet sur les espèces non ciblées** - Il est essentiel de comprendre comment un pesticide peut affecter les espèces non ciblées. Cette considération est importante si vous espérez créer une santé et un équilibre à long terme dans votre agroécosystème. S'il y a des effets néfastes sur les espèces de pollinisateurs, les agents de contrôle biologique ou d'autres organismes souhaitables dans votre agroécosystème, revoyez votre utilisation du produit ; explorez d'autres alternatives ou appliquez le produit sur les plantes avant qu'elles ne fleurissent (pour éviter de nuire aux pollinisateurs).
- **Le moment et la fréquence d'application** - De nombreux pesticides naturels sont moins efficaces que les pesticides synthétiques. Par conséquent, certains pesticides naturels doivent être appliqués lorsque les populations de ravageurs sont faibles et être appliqués fréquemment pour s'assurer que la population de ravageurs reste à des niveaux acceptables.

Si vous appliquez un pesticide qui peut nuire aux personnes et aux animaux, communiquez avec les membres de la communauté locale pour vous assurer que chacun sait quand et combien de temps il doit rester hors de la zone. Les pesticides commerciaux ont publié des délais de sécurité (DS) qui indiquent le moment où il est possible de rentrer sans danger dans la zone pulvérisée.

Intégration des interventions

Les options d'intervention culturale, mécanique, biologique et chimique doivent être exploitées lorsqu'elles sont les plus appropriées à votre contexte, aux besoins de votre culture et au niveau des dégâts. Sélectionnez les pratiques de chaque catégorie qui correspondent à

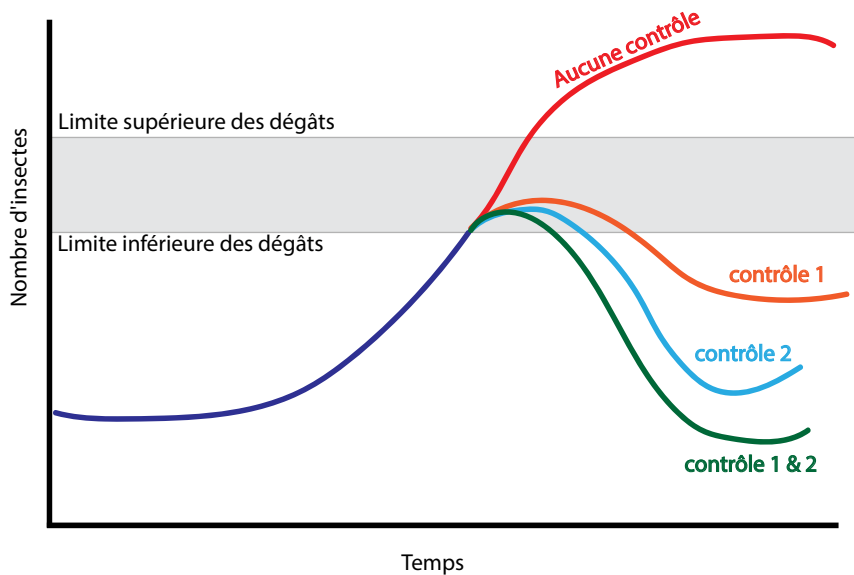


Figure 7. Ce schéma montre comment différents types de stratégies de lutte peuvent avoir un impact sur une population de ravageurs. Le contrôle 1 ne réduit pas la population autant que le contrôle 2, mais son efficacité dure un peu plus longtemps. La combinaison des deux contrôles peut avoir un effet encore plus important sur la réduction de la population de ravageurs.
Source: Stacy Swartz

vos besoins, vos ressources et votre confort. Il est peu probable qu'une seule pratique puisse combattre efficacement les ravageurs tout en maintenant la durabilité à long terme. Par conséquent, il est préférable d'intégrer votre approche de gestion des ravageurs avec une variété de stratégies qui piègent, repoussent et réduisent les ravageurs de manière unique (figure 7). Les limites des dégâts varient également en fonction des mesures de lutte disponibles. Jason Weigner nous a fait part d'une mise en garde concernant l'élimination des ravageurs à des niveaux qui ne permettent pas aux espèces prédatrices naturelles de survivre:

Si l'on [réduit] de trop la population de ravageurs, le prédateur risque de mourir ou de se déplacer [vers une autre zone], ce qui entraîne des pics de ravageurs plus importants à l'avenir.

Un exemple d'approche de lutte intégrée contre le ver blanc de la canne à sucre à Bali est décrit dans la *Note pour l'Asie n°42* [<http://edn.link/qt6hxz>]. Commencez par considérer les pratiques à la base de la pyramide (figure 2) et remontez si possible. S'il y a déjà trop de dégâts, cela peut ne pas être possible, et vous devrez peut-être commencer par des mesures suppressives plus fortes. La saison suivante, essayez d'investir du temps plus tôt dans la saison pour mettre en œuvre des options culturelles, mécaniques ou biologiques.

Conclusion

La lutte intégrée est une approche de la gestion des ravageurs qui combine différentes stratégies, chacune fonctionnant de manière unique. Pour améliorer continuellement votre plan de gestion des ravageurs, vous devez vous consacrer à apprendre des ravageurs, à les observer et à évaluer l'efficacité de vos actions de prévention et d'intervention pour limiter ou maîtriser les populations de ravageurs. Dans le dernier article, nous verrons comment évaluer les stratégies d'intervention, apprécier leur efficacité, puis ajuster les futurs plans de lutte antiparasitaire.

Lectures complémentaires

Pour en savoir plus sur les options de lutte naturelle contre les parasites, explorez le site oisat.org [<http://edn.link/rxj2dy>], où vous pouvez naviguer dans les ressources par ravageur, culture ou méthode de lutte.

L'USDA a une section sur la « Prévention des problèmes et la gestion holistique des ravageurs » spécifique aux pépinières tropicales, qui

commence à la page 273 de son livre *Tropical Nursery Manual: A Guide to Starting and Operating a Nursery for Native and Traditional Plants* [Manuel des pépinières tropicales : Un Guide pour démarrer et faire fonctionner une pépinière de plantes indigènes et traditionnelles] [<http://edn.link/2mtf7j>].

Le livre *Integrated Pest Management in Tropical Regions* [<http://edn.link/7x933r>] de Rapisarda et Cocuzza publié par le Centre for Agriculture and Bioscience International est une ressource précieuse. Ce livre traite en profondeur des pratiques, de l'intégration des options de lutte et des contraintes spécifiques aux conditions tropicales, y compris les impacts uniques des changements climatiques sur la gestion des ravageurs.

Références

- Gast, T. et T. Watkins, résumé par Stacy Reader 2018. [Pousse jaune, fruit vert: Maladie du verdissement des agrumes](#). *Notes de Développement de ECHO* n°138.
- Michaud, J.P. 2004. "Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) in central Florida" [Mortalité naturelle du psylle asiatique des agrumes (Homoptera : Psyllidae) dans le centre de la Floride]. *Biological Control* 29: 260-269. doi:10.1016/s1049-9644(03)00161-0.
- Motis, T. 2020. [Méthodes à faible teneur en oxygène pour la lutte contre les insectes dans les semences](#). *Notes de Développement de ECHO* n°146.
- Personnel de ECHO 1992. [Short term heating kills cowpea weevils](#) [Le chauffage à court terme tue les charançons du niébé]. *Notes de Développement de ECHO* n°37.
- Shang, Y., P. Feng, et C. Wang. 2015. Fungi that infects insects: altering host behavior and beyond [Les champignons qui infectent les insectes : modification du comportement de l'hôte et au-delà]. *PLoS Pathog.* 11(8).
- Tesfaye, A., et R.D. Gautam. 2003. Traditional pest management practices and lesser exploited natural products in Ethiopia and India: Appraisal and revalidation [Pratiques traditionnelles de lutte contre les parasites et produits naturels moins exploités en Éthiopie et en Inde: Evaluation et revalidation]. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 2(2):189-201.
- Van Leneren, J.C., K. Bolckmans, J. Köhl, W.J. Ravensberg, et A. Urbaneja. 2018. Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities [La lutte biologique à l'aide d'invertébrés et de microorganismes : plein de nouvelles opportunités]. *BioControl* 63:39-59.
- Vincent, C., G. Hallman, B. Panneton, et F. Fleurat-Lessard. 2002. Management of agricultural insects with physical control methods [Gestion des insectes agricoles par des méthodes de lutte physique]. *Annu. Rev. Entomol* 45:261-281.



La tomate groseille (*Solanum pimpinellifolium*) est une espèce différente de la tomate ordinaire (*Solanum lycopersicum*), bien que les deux espèces soient compatibles entre elles, ce qui signifie qu'elles peuvent se polliniser et produire une descendance viable. Les tomates groseille produisent de nombreux régimes/grappes de fruits

De la Banque de semences de ECHO: La tomate (groseille) des Everglades

par Holly Sobetski



Figure 8. Fruit de la tomate groseille. Source: Tim Motis

minuscules (figure 8) sur des plantes très grandes et tentaculaires qui méritent mieux leur nom.

Les fruits, de la taille d'une petite bouchée, ont une peau douce et s'ajoutent facilement aux salades, sans nécessiter de traitement. Les fruits sont connus pour leur riche saveur. Les fruits de la tomate groseille sont faciles à récolter, avec peu de dégâts sur la peau. La tomate groseille est une bonne option pour les conditions chaudes et humides. La plupart des tomates cultivées sont sensibles aux maladies, surtout par temps chaud et humide. La pulvérisation et l'utilisation de variétés résistantes aux maladies sont souvent nécessaires pour obtenir une bonne récolte de tomates avec des variétés standard. La tomate groseille, cependant, est naturellement résistante aux maladies et à la chaleur, de sorte qu'elle donne de bons résultats même là où les tomates standard peinent à en avoir.

La tomate groseille est un excellent condiment près d'une maison ou en bordure d'un champ, car elle est parfaite pour être récoltée et grignotée lorsque vous avez faim. Il s'agit d'une variété à pollinisation ouverte cultivée bio, dont vous pouvez conserver les graines année après année.

Les inconvénients

L'un des inconvénients de la tomate groseille est que les plantes sont grandes et prennent beaucoup d'espace. Une plante peut atteindre un diamètre de 3,6 m si elle n'est pas entretenue. Elles ne conviennent pas à un petit jardin où l'espace est limité. Il est donc recommandé de les planter le long d'une clôture, dans un endroit où elles peuvent s'étendre, ou sur un lit surélevé avec un treillis

Le prochain inconvénient peut aussi être un avantage. La tomate groseille et la tomate standard étant compatibles entre elles, les gènes de la tomate groseille peuvent se mélanger à ceux d'autres variétés de tomates fleurissant au même moment et cultivées trop près les unes des autres. **5** Ce croisement ne pose problème que si vous conservez les graines et souhaitez que les variétés de tomates de votre jardin restent pures. D'un point de vue positif, vous pouvez croiser des tomates locales avec de la tomate groseille pour introduire une résistance aux maladies. Un tel projet prend du temps et nécessite une observation attentive. Les gènes liés à la qualité du fruit et à la croissance de la plante se mélangeront. Vous devrez donc prendre note des caractéristiques spécifiques observées dans les générations suivantes et conserver les graines des plantes présentant les caractéristiques souhaitables.

Un autre inconvénient est que le fruit ne dure pas longtemps sur la plante grimpante et ne supporte pas bien le voyage. Il est préférable de consommer les fruits le premier ou le deuxième jour après la récolte.

Enfin, les plantes se ressèment souvent d'elles-mêmes, à partir des fruits qui tombent sur le sol ou qui sont disséminés par les oiseaux. Enlevez les plantules poussant d'elles-mêmes et que vous ne voulez pas.

La culture

Je sème et plante la tomate groseille en même temps que la tomate standard pour ma région. Cependant, vous pouvez les planter quelques semaines plus tôt et quelques semaines plus tard que d'habitude

5 Si vous conservez des semences pour votre usage personnel ou domestique et que vous voulez garder des variétés pures, gardez les variétés de tomate groseille à au moins 12 m des plants d'autres variétés de tomates (McCormack, 2004). Si vous distribuez des graines à d'autres personnes, augmentez cette distance à au moins 23 m.

dans les climats subtropicaux et tropicaux pour prolonger la saison de croissance. Dans les climats tempérés, je les planterais pendant la saison de croissance typique des tomates, et elles devraient continuer à porter des fruits pendant un mois ou deux de plus après la saison de croissance normale. Il faut environ 90 jours pour obtenir la première récolte de fruits après avoir semé les graines.

Semez les graines dans des lits de pépinière, dans de petits récipients ou dans des plateaux pour le démarrage des plants. Lorsque les plants qui en résultent ont trois à cinq feuilles, repiquez-les dans le jardin en les espaçant de 1 m dans les rangées et de 2 m entre les rangées. Cet espacement peut sembler excessif, mais il ne l'est pas; ils ont besoin de beaucoup d'espace.

Les plants de tomate groseille ont besoin d'eau, surtout lorsqu'ils s'établissent, et un sol fertile amendé avec du phosphore augmentera leur productivité. Nous avons également vu apparaître des plants de tomate groseille poussant d'eux-mêmes le long de clôtures qui se sont très bien développés sans aucun arrosage ni engrais de notre part. Ainsi, les plantes se portent mieux lorsqu'elles sont arrosées et fertilisées, mais elles peuvent aussi croître sans beaucoup d'entretien ni d'apport.

Si vous voulez rendre les fruits plus accessibles et réduire les problèmes de maladie, soutenez les plantes avec un treillis (figure 9). Le fait de maintenir le couvert végétal au-dessus du sol permet de garder les feuilles sèches, ce qui prévient les maladies qui se propagent rapidement dans des conditions humides. La tomate groseille a de nombreuses branches latérales, mais un treillis en forme de trame ⁶ aide à maintenir la plante principale soutenue de façon à ce que les fruits soient visibles. Les plantes engloutissent les cages à tomates, ce qui les rend impropres à servir de support. Vous pouvez également laisser les plantes sans entretien, mais elles auront besoin de plus d'espace pour ramper et s'étaler, faute de n'avoir pas été encouragées à pousser vers le haut.

Les semences

Les coopérants actifs qui sont membres de ECHOcommunity.org peuvent demander un paquet de semences pour réaliser des essais. (Voir le [site web](#) pour savoir comment s'inscrire en tant que membre et comment commander des semences).

Référence

McCormack, J.H. 2004. [Tomato seed production](#): an organic seed production manual for seed growers in the Mid-Atlantic and Southern U.S. [Production de semences de tomate: un manuel sur la production organique de semences pour les producteurs semenciers dans les régions mi-Atlantique et sud des États-Unis]. www.savingourseeds.org. Version 2.6 [NOTE : Le manuel résume les facteurs affectant la distance sur laquelle la pollinisation croisée des tomates peut se produire. Un manuel complémentaire intitulé « Isolation Distances » [Distances d'isolement], également disponible sur www.savingourseeds.org, fournit des informations plus approfondies sur la conservation de la pureté des variétés de semences].



Figure 9. Habitude de croissance et taille de la tomate groseille.
Source: Tim Motis

⁶ Le palissage par tissage consiste à passer des ficelles de part et d'autre du plant au fur et à mesure de sa croissance, en contenant le plant entre les ficelles du palissage. Le tissage commence généralement lorsque les plantes ont une hauteur de 75-90 cm et des ficelles supplémentaires sont ajoutées au fur et à mesure que les plantes poussent vers le haut. Des piquets placés dans les rangées des plantes permettent d'ancrer la ficelle.

Échos de notre réseau: Expérience d'amélioration des cultures de *A. angustissima*

par Paul Noren

La déforestation, la surexploitation des sols, la concurrence croissante pour les terres et le changement climatique ont fait de l'agriculture de subsistance dans une grande partie de l'Afrique centrale une occupation précaire. La malnutrition est en hausse, et les économies locales ont décliné dans de nombreux endroits. Le recours aux arbres à légumineuses à travers des systèmes agroforestiers permet de résoudre ces problèmes.

Alors que nous travaillions sur divers projets agricoles dans le nord-ouest du Congo au milieu des années 1980, nous avons collaboré avec un groupe de jeunes agriculteurs de Botolofion nommé "Tembe na Mbeli", une expression en lingala signifiant « Ne doute pas de la puissance de la machette ». Ces jeunes hommes voulaient prouver qu'une bonne machette et un esprit volontaire pouvaient accomplir quelque chose de valable. La haute forêt tropicale qui caractérisait la région il y a quelques années était devenue une prairie ouverte dominée par *Imperata cylindricum*, une herbe à épée résistante qui prospère dans les zones où le sol est de mauvaise qualité. Nous avons notamment suggéré à ce groupe de planter collectivement

0,25 ha d'arbres *Acacia angustissima* à titre d'expérience de reboisement et d'amélioration des sols (figure 10). Les arbres commencent par une seule tige mais finissent par se développer en touffes à plusieurs tiges avec des racines profondes. Les membres du groupe d'agriculteurs étaient prêts à les planter, nous avons donc fourni les plants et les instructions de plantation.

Les arbres se sont si bien développés qu'ils ont ombragé l'herbe à épée et ont suffisamment impressionné les membres du groupe d'agriculteurs au point que chacun d'entre eux a planté ensuite sa propre parcelle. La pratique s'est répandue lorsque les autres habitants du village ont vu la production de maïs qui en résultait. Les femmes en ont profité car elles n'avaient plus à aller chercher du bois de chauffe. Aujourd'hui, la plupart des habitants du village plantent cet arbre en rotation avec des cultures vivrières. Le processus implique:



Figure 10. Prairie (à gauche) avant la culture du maïs avec *Acacia angustissima* (à droite). Source: Paul Noren

7 Les premiers champs d'une région doivent être plantés à partir d'une pépinière, mais par la suite, vous pouvez arracher des plants spontanés et les repiquer dans les champs adjacents.

1. La plantation de plants d'*A. angustissima* provenant d'une pépinière dans un champ à un espacement de 3 m x 3 m. À Botolofio, les agriculteurs plantent les arbres dans un champ de niébé et de manioc, mais vous pouvez essayer d'autres cultures de première année
2. La récolte du niébé à maturité et du manioc après un an
3. Laisser les arbres pousser pendant trois ans (deux ans après la récolte du manioc), ce qui permet d'ombrager l'herbe à épée
4. La préparation de la culture du maïs en coupant les arbres pour le bois de chauffe, en laissant les souches sur place pour une future repousse (figure 11)
5. Brûler légèrement le champ et semer le maïs



Figure 11. Bois de chauffe provenant de plantes d'*Acacia angustissima* (A et B) coupées avant de semer du maïs parmi les souches restantes (C). Source: Paul Noren.

6. Laisser des tiges se développer à partir des souches d'*A. angustissima* et tailler sélectivement les repousses pendant la croissance du maïs (sinon, les repousses des arbres entreront en compétition avec le maïs)
7. Répéter les étapes deux à sept sur des parcelles de terre en rotation pour assurer la production de toutes les cultures de base tous les ans

Tout cela a commencé il y a 35 ans. Aujourd'hui, les habitants de Botolofio disent qu'ils vivent grâce aux arbres d'*Acacia angustissima*. Ils tirent de leurs arbres tout le bois de chauffe dont ils ont besoin et la plupart des poteaux de construction qu'ils souhaitent (figure 11). Mes propres essais dans la région montrent que l'on ne peut espérer que 350 kg de maïs par hectare en une saison, même si la terre n'est pas cultivée chaque année. Les gens de Botolofio produisent maintenant 1,5-3 t/ha (tonnes métriques par hectare), là où les plantes d'*A. angustissima* croissent. Mes propres essais dans la région montrent que l'augmentation peut être estimée à plus de trois fois à environ neuf fois ce qu'ils obtenaient auparavant. Le changement est énorme.

L'année dernière (2020), j'ai rendu quelques visites au village de Botolofio et j'ai pu constater les avantages supplémentaires que les arbres apportent au système agricole. Les arbres font de l'ombre à l'herbe jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'herbe et qu'il ne reste que du paillis de feuilles, ce qui réduit considérablement les besoins de désherbage. Les femmes du village en profitent puisqu'elles effectuent l'essentiel de la gestion du désherbage. Deuxièmement, le maïs planté tôt, a mûri et a été récolté plus tôt que dans les autres villages, même après une saison sèche plus sèche que d'habitude. J'ai été étonné par le maïs et l'absence apparente d'effet d'une courte sécheresse sur sa performance (figure 12). Les arbres conservaient mieux l'humidité que la végétation des prairies. Au cours d'un stade de croissance crucial pour le maïs, les systèmes racinaires des arbres semblaient contribuer à la disponibilité de l'humidité, même s'il ne restait que peu de choses de la partie aérienne des arbres. Mon guide, M. Ngovene, l'un des premiers planteurs, m'a fait remarquer combien même l'herbe sauvage semblait meilleure près d'une plante d'*A. angustissima* isolé. Les peuplements environnants de plantes d'*A. angustissima* agissent également comme des brise-vent, ce qui semble maintenir une humidité plus élevée.



Figure 12. Maïs sain, pendant une courte sécheresse, croissant avec des plantes d'*A. angustissima* coupées auparavant. Source: Paul Noren

Aujourd'hui encore, les habitants de Botolfoio plantent de nouveaux champs de plantes d'*A. angustissima* et on trouve de nombreux semis. Ils ont un système de taille et d'enracinement à nu des semis qui sont ensuite immédiatement plantés dans les 500 m environnants. Le taux de réussite est assez élevé, et les arbres ombragent complètement le sol en un an.

Jusqu'à présent, ce système ne s'est pas beaucoup étendu aux autres villages. Il semble que le repiquage des plants avec leurs racines nues ne fonctionne que pour les champs environnants, ce qui rend très improbable qu'une personne située à même 10 km de là puisse réussir. Déplacer le système d'un village à l'autre, à plus de 3 km l'un de l'autre, demande beaucoup de préparation. Il faut récolter des graines pendant la saison sèche, planter les graines dans une pépinière, puis repiquer les jeunes plants dans des sachets de plantation. Il faut installer une pépinière, arroser les arbres et acheter des sachets de plantation. Ces exigences empêchent effectivement l'agriculteur pauvre de démarrer le système dans un nouvel endroit. Malgré cela, une ou deux petites parcelles d'*A. angustissima* ont été plantées par des personnes locales jusqu'à 30 km de Botolfoio.

Ce système peut être amélioré, mais il a beaucoup de mérite en tant que solution à moyen et long terme pour la production de nourriture, de bois de chauffe et de matériaux de construction. Il a fait ses preuves depuis plus de 30 ans et continuera à s'étendre jusqu'à ce qu'un meilleur système le remplace. Espérons que nous pourrions contribuer à étendre la zone dans laquelle ce système est pratiqué - [Des sachets d'essai de semences d'*A. angustissima* sont disponibles via ECHOcommunity.org].



**Livres, sites
Web et autres
ressources:
Le kit de
soja comme
technologie
appropriée pour
les femmes
entrepreneurs
Une revue**

Les chercheurs de l'Activité de diversification de l'agriculture de Feed the Future Malawi ont récemment partagé une évaluation d'un projet de kit de soja financé par USAID. Les objectifs de ce projet étaient d'utiliser le soja pour améliorer la nutrition régionale et d'utiliser l'esprit d'entreprise des femmes. Dans leur publication, les auteurs évaluent les aspects économiques du Kit de soja et partagent une approche pour mesurer la pertinence d'une technologie que l'auteur Peter Goldsmith résume ci-dessous.

Une approche pour mesurer l'adéquation d'une technologie

Bien qu'elle soit essentielle à l'introduction de toute technologie, la mesure de l'adéquation est multivariable, ce qui signifie que les caractéristiques de l'adéquation d'une technologie sont nombreuses. Dans le présent document, nous utilisons un cadre comprenant 49 indicateurs d'adéquation. Il peut être difficile d'en évaluer autant, mais je me concentrerai ici sur certains indicateurs fondamentaux évalués:

- **L'autonomie:** Les entrepreneurs peuvent-ils facilement utiliser la technologie après la formation ?
- **Disponibilité des matières premières**
- **Accessibilité technique:** englobant la facilité de réparation et d'entretien et le fait qu'il s'agisse d'une technologie à source ouverte.

- **Adaptation aux besoins des femmes:** La technologie correspond-elle au rythme, aux ressources et aux compétences des femmes ?
- **Gestion des déchets et multifonctionnalité:** Permettre aux entrepreneurs d'utiliser tous les composants du produit, y compris les coproduits et les sous-produits (biens secondaires générés pendant la fabrication).

Résumé du Kit de soja

En résumé, la technologie du Kit de soja est très appropriée car elle correspond aux ressources limitées, aux rythmes quotidiens, à la compréhension du marché, à l'accès aux matières premières et aux compétences des femmes. Le coût d'investissement est relativement faible - 80 USD - et tous les équipements et matières premières sont disponibles localement, ce qui est essentiel pour l'adoption et la diffusion d'une technologie. Enfin, la période d'amortissement est rapide, de sorte que le retour sur investissement est élevé. Cette considération correspond aux conditions du marché où les produits laitiers à base de soja [des alternatives au lait de vache] sont nouveaux et ne sont pas la boisson la moins chère du marché. Les femmes n'ont donc pas besoin d'exploiter la technologie en permanence pour être rentables, mais plutôt de produire des produits lorsqu'une opportunité de marché se présente, comme une célébration, des événements à fort trafic, des jours de marché, etc.

L'article complet peut être consulté à l'adresse suivante:

Kim, C., et Goldsmith, P.D. 2021. The economics of the soy kit as an appropriate household technology for food entrepreneurs [L'économie du kit de soja comme technologie domestique appropriée pour les entrepreneurs alimentaires]. *Food and Nutrition Bulletin* 42(1): 104-115. <https://doi.org/10.1177/0379572120981183>.

Si vous ne pouvez pas accéder directement au journal, vous pouvez demander une copie aux auteurs en leur envoyant un courriel à soybeaninnovationlab@illinois.edu.



Événement de ECHO en Afrique de l'Est Symposium virtuel de ECHO en Afrique de l'Est sur l'agriculture durable et les technologies appropriées

ÉVÉNEMENT EN LIGNE

Du 28 au 30 septembre, 2021

Événement de ECHO en Floride 28^e conférence internationale annuelle de ECHO sur l'agriculture

Ferme mondiale de ECHO en Floride, aux Etats-Unis

Du 16 au 18 novembre 2021

Évènements à venir
