

# Ensemble 111, Élément 10

# Type : Fiche documentaire

Mai 2019

# \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Fiche documentaire : Lutte antiparasitaire intégrée (LAI)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Introduction**

Le concept de lutte antiparasitaire intégrée ou LAI est apparu entre les années 40 et 50 après la constatation selon laquelle la dépendance excessive aux pesticides chimiques (ou de synthèse) pouvait nuire à l’environnement.

La présente fiche documentaire propose une définition de la LAI, explique ses principes et illustre lesdits principes par des exemples de méthodes de lutte contre différents insectes nuisibles.

Un pesticide peut être défini comme « une substance servant à détruire ou éviter les insectes ou d’autres organismes nuisibles aux plantes cultivées. On y retrouve, entre autres, des insecticides, des fongicides et des herbicides. Il existe des pesticides chimiques et des pesticides biologiques (biopesticides). »

En Afrique, le besoin d’une méthode de LAI est très flagrant, car, selon une étude récente, près de 20 % des ingrédients actifs contenus dans les pesticides enregistrés dans 14 pays africains sont classés dans la catégorie définie par la FAO comme « pesticides très dangereux » et qui, parmi d’autres critères, peuvent avoir des effets toxiques aigus ou chroniques et « comporter des risques particuliers pour les enfants. »

Les pays industrialisés ont banni ou imposé de fortes restrictions sur plusieurs de ces pesticides. Souvent, les agriculteurs africains ne portent pas d’équipement de protection individuelle, et savent très peu comment manipuler les pesticides en toute sécurité. Par exemple : ils ignorent comment entreposer ou se débarrasser en toute sécurité les contenants et les emballages de pesticides vides. Les cas d’empoisonnement et d’hospitalisation dus aux pesticides sont fréquents dans certaines régions. Les coûts qu’entraînent pour la société certains problèmes comme la détérioration de la santé humaine causée par les pesticides peuvent être élevés. En 2002, ces coûts représentaient 40 % des frais d’achat des pesticides des agriculteurs maliens. En outre, les pesticides détruisent généralement les ennemis naturels\* des organismes nuisibles, favorisant ainsi une présence de populations d’organismes nuisibles plus importante que celle enregistrée avant la pulvérisation des pesticides par les agriculteurs, et, par conséquent, un cercle vicieux (également appelé le « tapis roulant à pesticides ») dans lequel les agriculteurs doivent utiliser des quantités de plus en plus importantes de pesticides pour assurer un contrôle adéquat. Par conséquent, cela poussera les insectes nuisibles à développer une résistance aux pesticides individuels ou à toutes les catégories de pesticides.

***Pourquoi la lutte antiparasitaire intégrée est-elle importante pour les auditeurs?***

* Elle contribue à une lutte efficace et durable contre les organismes nuisibles.
* Sécurité : La LAI peut intégrer l’utilisation de pesticides chimiques moins toxiques, mais pour les agriculteurs et l’environnement elle est plus sécuritaire que les approches misant sur les pesticides de synthèse comme principale méthode de lutte contre les organismes nuisibles et les maladies.
* Elle est économique, car les agriculteurs ne dépensent pas leur argent en employant des mesures de lutte qui leur coûtent plus qu’ils ne peuvent économiser.
* Elle enseigne les agriculteurs au sujet de l’agroécologie\* de leurs propres exploitations agricoles.

***Qu’est-ce que la LAI?***

* La LAI est un moyen de lutte antiparasitaire fondé sur l’écosystème qui privilégie la prévention à long terme des organismes nuisibles au moyen d’un ensemble de techniques, dont la lutte biologique, la manipulation de l’habitat, la modification des pratiques de production et l’utilisation de variétés résistantes. En matière de LAI, les méthodes de lutte sont utilisées seulement lorsque la surveillance révèle que les coûts d’inaction dépasseront les coûts de mise en œuvre de la mesure, et les pesticides sont utilisés uniquement s’ils sont plus sûrs et lorsqu’il est impossible d’appliquer des mesures tout aussi efficaces.

***Quelques données essentielles sur la LAI***

* La LAI s’appuie davantage sur une surveillance régulière pour déterminer si des traitements sont nécessaires et la période à laquelle ces derniers pourraient être plus efficaces.
* Si un traitement s’avère nécessaire, la LAI exploite des moyens physiques, mécaniques, culturels et biologiques pour maintenir le nombre d’organismes nuisibles à un niveau suffisamment bas afin d’éviter les dommages inadmissibles. Si des pesticides sont pulvérisés, des matières moins toxiques sont utilisées en dernier recours en vue d’éliminer seulement l’organisme visé. Ces matières sont appliquées de sorte à minimiser les risques pour la santé humaine, les auxiliaires de cultures, les organismes non visés et l’environnement.

***Obstacles majeurs à la LAI***

* Faire accepter aux agriculteurs l’idée qu’ils peuvent réduire ou même cesser d’utiliser les pesticides sans perte de rendement ni de revenus.
* Une approche LAI peut être plus complexe que la méthode généralement appliquée par les agriculteurs. Par exemple : les agriculteurs peuvent pulvériser des pesticides de synthèse lorsqu’ils voient pour la première fois un organisme nuisible ou les signes de dommages causés par des ravageurs, ou pulvériser à des dates prédéterminées. Même si le rendement et le revenu sont similaires à ceux obtenus avec une méthode de la LAI, il arrive que les paysans ne soient pas disposés à faire les efforts nécessaires pour la compréhension et la mise en œuvre de la LAI.
* Les conseils que les paysans reçoivent, par exemple, de commerçants d’intrants agricoles peuvent privilégier l’utilisation des pesticides de synthèse, à l’exclusion d’autres approches, et même suggérer leur emploi à des périodes déterminées. Les commerçants utilisent une mesure incitative intrinsèque pour vendre les intrants.
* Il arrive parfois que les pesticides biologiques ne soient pas disponibles dans plusieurs régions.
* L’insuffisance des formations et des soutiens techniques au profit des agriculteurs.
* L’absence de politiques favorables et de soutien de la part du gouvernement.
* L’absence d’investissements dans la recherche relative à la LAI.
* L’importance des solutions fondées sur les pesticides.

***Existe-t-il des renseignements erronés sur la LAI dont je dois parler?***

* La LAI est trop difficile à comprendre pour les agriculteurs.
* La mise en œuvre de cette LAI coûte cher.
* La LAI ne procurera aucun gain en termes de rendement et de revenu.
* Il existe des pratiques individuelles ou un ensemble particulier de pratiques qui sont des « pratiques de LAI. » (En fait, la LAI est un *moyen* pour lutter contre les organismes nuisibles, et elle peut englober toute stratégie de lutte antiparasitaire sécuritaire et efficace.)

***Rôles des hommes et des femmes dans la LAI***

* Les femmes sont plus souvent impliquées dans les travaux de sarclage, la lutte contre les ravageurs vertébrés (par exemple : les rats), le nettoyage, le tri et l’entreposage des produits agricoles. Les recherches agricoles et les services de vulgarisation agricole négligent généralement les femmes et les « cultures des femmes », y compris les cultures vivrières familiales. Par conséquent, il est possible qu’il n’y ait pas autant de pratiques novatrices pour ces catégories d’activités et de cultures.
* Les agricultrices sont beaucoup plus susceptibles d’avoir des contraintes de temps en raison de la multitude de leurs corvées, dont les travaux agricoles, les travaux ménagers et les soins qu’elles apportent à leurs familles. Ainsi, certaines pratiques courantes dans les programmes de LAI (p. ex. : la surveillance rigoureuse des ravageurs et le ramassage manuel des œufs) exigent trop d’efforts et de temps pour convenir aux agricultrices.
* Il est moins probable que les agricultrices aient accès aux informations concernant la LAI.

***Impacts prévus du changement climatique sur la LAI***

Les menaces liées au changement climatique incluent :

* L’augmentation des populations de ravageurs et la modification de leur cycle de vie.
* L’invasion d’espèces végétales exotiques ou d’animaux nuisibles qui ont été introduits ou qui ont migré.
* La baisse du degré de tolérance ou de résistance aux organismes nuisibles et aux maladies.
* L’augmentation des toxines alimentaires telles que l’aflatoxine et l’apparition de nouvelles souches de champignons qui produisent des toxines.
* La disparition de certaines plantes sauvages apparentées qui pourraient servir dans les programmes de sélection végétale en vue d’introduire des caractéristiques pouvant renforcer la résistance aux ravageurs et aux maladies.
* La baisse de la fertilité des sols et la progression de l’érosion des sols qui réduisent la capacité naturelle des sols à lutter contre les organismes nuisibles et les maladies terricoles.
* La réduction des organismes utiles (par exemple : les prédateurs\* et les parasitoïdes\*) pour la lutte contre les ravageurs et les maladies.
* La baisse d’efficacité des pesticides.

**Renseignements clés concernant la LAI**

Le fonctionnement de la LAI peut être compris de plusieurs façons. Une d’elles consiste à voir la LAI comme un processus en six étapes. Ces étapes ne suivent pas toujours un ordre chronologique et se chevauchent souvent.

1. Identification des organismes nuisibles
2. Surveillance et évaluation du nombre et des dégâts causés par les organismes nuisibles.
3. Suivi es indication**s** permettant de déterminer quand des mesures de gestion s’imposent ou non.
4. Prévention des problèmes d’organismes nuisibles dans la mesure du possible, en sachant que la gestion préventive est la meilleure solution.
5. Dans la mesure du possible, utiliser un ensemble de moyens biologiques, culturels, physiques ou mécaniques et chimiques.
6. Évaluation des activités de lutte antiparasitaires après la prise des mesures.
7. **Identification des organismes nuisibles**

L’identification adéquate d’un organisme nuisible est indispensable pour savoir a) s’il deviendra un problème et b) la meilleure façon de le combattre.

Une erreur d’identification peut entraîner des actions inefficaces, voire néfastes. Par exemple : les agriculteurs pourraient se tromper en considérant les dommages causés aux végétaux en raison d’un arrosage excessif comme une infection fongique.

Une fois que vous avez bien identifié un organisme nuisible, la connaissance de son cycle biologique vous aidera à savoir si vous devez appliquer des mesures de lutte, et le moment idéal pour appliquer celles-ci.

*Identification de la chenille légionnaire d’automne*

*Œufs*

*Les œufs sont ronds et leur couleur passe du vert au brun pâle avant leur éclosion dans un délai de 2 à 7 jours. La femelle adulte pond des masses d’œufs à la surface des feuilles inférieures. Ces masses contiennent environ 150 à 200 œufs minuscules couverts d’une couche protectrice d’aspect feutré, formée d’écailles gris-vert. Chaque femelle peut pondre plus de 1 000 œufs durant sa vie.*

*Chenilles (larves)*

*Les larves sont l’étape à laquelle la chenille légionnaire d’automne cause des dommages aux plantes en se nourrissant des tissus végétaux mous. Les larves de la chenille légionnaire d’automne ont des rayures le long de leur corps et une tête noire portant une marque en forme de Y renversé sur le devant. Elles ont également quatre taches noires sur le huitième segment de leur corps. À mesure qu’elles deviennent adultes, la couleur des larves de la chenille légionnaire d’automne passe du vert clair au brun foncé. Elles sont le plus préjudiciables lorsqu’elles atteignent trois à quatre centimètres de long. Lorsqu’elles se nourrissent, les larves excrètent de grosses mottes visibles à la surface des feuilles. Généralement, on ne trouve qu’une larve se nourrissant dans le verticille foliaire. Il faut deux à trois semaines aux larves pour parvenir au stade adulte, et devenir ensuite en nymphe.*

*Nymphe*

*La nymphe est d’un brun brillant et demeure généralement sous terre. Si le sol est trop dur, les larves peuvent parfois tisser un cocon à partir de débris de feuilles et d’autres matériaux dans lequel elles demeurent à la surface du sol. La nymphe passe 9 à 13 jours à l’intérieur du cocon, puis en émerge sous forme de papillon de nuit.*

*Papillons de nuit adultes*

*Les femelles sont légèrement plus grosses que les mâles. L’aile antérieure du mâle est tachetée (brun clair, gris et jaune paille), et la femelle est de couleur pâle. La couleur grise fait qu’il est difficile de voir le papillon, surtout lorsqu’il est près du sol ou sur le sol. Les adultes sortent la nuit et les femelles profitent de la période précédant la ponte pour parcourir plusieurs kilomètres avant de s’installer pour pondre. En moyenne, les adultes vivent 12 à 14 jours.*

*Il est parfois difficile pour une personne inexpérimentée de différencier une chenille légionnaire d’automne des autres chenilles dans le champ. Toutefois, en observant attentivement, vous verrez des différences. Recherchez les signes suivants :*

* *La chenille a-t-elle une tête noire avec une marque pâle en Y renversé sur le devant (cf. le cercle sur le diagramme et la photo 6 dans le document ci-joint)?*
* *Les segments individuels du corps ont-ils un dessin de quatre taches surélevées vu de dessus (cf. le cercle dans le diagramme figurant dans le document ci-joint)?*
* *La chenille a-t-elle quatre taches noires qui forment un carré sur l’avant-dernier segment du corps (cf. le cercle dans le diagramme et la photo 5 dans le document ci-joint)?*
* *Sa peau est-elle lisse au toucher?*
* *Les excréments de la larve ont-ils la forme de grosses mottes rugueuses?*

*Si la réponse à ces questions est « oui », alors il s’agit d’une chenille légionnaire d’automne.*

*Consultez le lien suivant :* [*http://scripts.farmradio.fm/fr/radio-resource-packs/109-ensemble-des-ressources-pour-la-radio-agricole/fiche-documentaire-legionnaire-dautomne-revise/*](http://scripts.farmradio.fm/fr/radio-resource-packs/109-ensemble-des-ressources-pour-la-radio-agricole/fiche-documentaire-legionnaire-dautomne-revise/)

1. **Surveillance et évaluation du nombre et des dégâts causés par les organismes nuisibles.**

La surveillance consiste à inspecter votre champ pour identifier les organismes nuisibles qui s’y trouvent, les dénombrer et évaluer l’ampleur des dégâts qu’ils ont causés.

La surveillance doit démarrer dès, ou peu avant qu’il y ait un risque de présence de l’insecte nuisible ou d’une maladie, et elle doit être régulière. Même de petites populations d’organismes nuisibles, par exemple, des insectes pathogènes et certains microorganismes pathogènes peuvent constituer une grave menace et nécessiter une intervention rapide pour éviter toute propagation.

La surveillance est meilleure lorsqu’elle est faite de manière systématique, par exemple, en sélectionnant un certain nombre de plants à différents endroits du champ pour s’assurer que les résultats de la surveillance sont fiables.

Les facteurs tels que la fertilité du sol et la qualité de l’eau ont un effet sur la résistance des plantes aux organismes nuisibles et aux maladies. Les agriculteurs peuvent inspecter leurs cultures pour déceler des signes d’une carence ou d’un déséquilibre en éléments nutritifs, et s’assurer que les plants ont bien poussé avant la période de pic de l’infestation parasitaire.

Il convient si possible également de surveiller les ennemis naturels pour s’assurer qu’ils sont présents en nombre suffisant. Si ce n’est pas le cas, alors vous pouvez prendre des mesures pour augmenter leurs populations, par exemple en gérant l’habitat pour favoriser l’action des ennemis naturels. La surveillance de certains ennemis naturels est parfois difficile, par exemple : les guêpes parasites sont minuscules pour être vues à l’œil nu. Mais si vous voyez des populations en santé d’autres ennemis naturels, par exemple des carabes et des chrysopes, alors il est probable qu’il y ait également un grand nombre de guêpes.

*Surveiller la présence de fausse-teigne des crucifères sur le brocoli, le chou, le chou-fleur et d’autres plantes de la famille des Brassica*

*Les populations de ravageurs peuvent augmenter rapidement, par conséquent, il est conseillé de dépister la fausse-teigne des crucifères régulièrement, au moins deux fois par semaine. On peut détecter les larves de la fausse-teigne des crucifères en inspectant visuellement la plante et en utilisant les pièges sexuels, et ce, même si ces pièges ne sont pas disponibles partout.*

*Démarrez la surveillance lorsque les plants sont jeunes. Plus tôt vous découvrirez le ravageur, plus facile il sera à combattre. Les larves fraîchement écloses se nourrissent à l’intérieur du tissu foliaire. Les chenilles adultes se nourrissent de toutes les parties de la plante. Elles rongent le tissu foliaire et laissent la face supérieure des feuilles intacte. Ce type de dommages s’appelle « lésions en carreaux de fenêtre », car la larve crée des « fenêtres » transparentes sur la feuille. Lorsque l’infestation est grave, des feuilles entières peuvent être endommagées. Vous pouvez trouver des chenilles et des nymphes sur les feuilles endommagées, et des chenilles adultes se nourrissant souvent autour des points végétatifs des jeunes plants. Les chenilles se nourrissent également des tiges et des épis. Vérifiez soigneusement les plants, tout en examinant attentivement les points végétatifs. Il est difficile de détecter les chenilles se trouvant à l’intérieur d’une tête de chou à moins que vous ne retiriez les feuilles de base.*

*Consultez le lien :* [*https://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Pests/Diamondback-moth-DBM*](https://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Pests/Diamondback-moth-DBM)

1. **Suivez les indications qui permettent de déterminer quand les mesures de gestion s’imposent ou non.**

Après avoir surveillé le ravageur et étudié les informations concernant sa biologie et les facteurs environnementaux, vous pouvez décider si le ravageur peut être toléré ou s’il s’agit d’un problème qui doit être géré.

Cela consiste à comparer les résultats de la surveillance aux *seuils économiques d’intervention*. Les seuils économiques d’intervention sont généralement exprimés en densité de population d’une espèce. Voici un exemple de seuil économique d’intervention : « indication de ravageurs ou de dommages causés par les ravageurs sur 20 % de 100 plants sélectionnés aléatoirement à différents endroits du champ. » Ce seuil économique d’intervention est le « seuil de rentabilité », le seuil auquel le coût d’inaction équivaut à celui de la prise de mesures.

L’établissement d’un seuil économique d’intervention est un processus complexe qui nécessite l’intervention d’agents de vulgarisation agricole et d’équipes de recherche. Cependant, une fois ce seuil franchi, des mesures doivent être prises pour lutter contre le ravageur.

Si une lutte s’impose, les informations dont vous disposez sur le ravageur, sa biologie et les facteurs environnementaux vous aideront à choisir les méthodes de lutte les plus efficaces et le moment idéal pour les utiliser.

*La chenille légionnaire d’automne dans la culture du maïs :*

*Entre les stades de germination et de floraison, les agriculteurs doivent appliquer des méthodes de contrôle seulement si deux plantes sur dix présentent des signes de dommages récents. Si moins de deux plantes sur dix sont endommagées, le coût d’utilisation des produits antiparasitaires est plus important que l’avantage économique lié à la réduction de la population de ravageurs. L’utilisation de pesticides à ce stade est également nuisible aux ennemis naturels qui seraient probablement déjà en train d’attaquer les œufs et les larves de la chenille légionnaire d’automne.*

*Après la floraison, appliquez les mesures de contrôle si seulement au moins quatre plants sur dix présentent des signes de dommages subis récents. Si moins de quatre plants sur dix présentent des signes de dommages à ce stade, le coût d’utilisation de produits antiparasitaires sera supérieur à l’avantage économique lié à la réduction de la population de ravageurs.*

*Il n’est pas conseillé d’appliquer des méthodes de contrôle aux stades de panicule, de formation des aigrettes et de pollinisation.*

*Renseignez-vous toujours auprès de votre agent de vulgarisation local pour confirmer que ces seuils sont normaux pour votre zone et vos cultures.*

1. **Prévention des problèmes d’organismes nuisibles**

La LAI comprend des mesures visant à empêcher les organismes nuisibles de devenir un problème, telles que :

* Cultiver une culture saine pouvant résister aux agressions de ravageurs.
* Utiliser des variétés résistantes aux ravageurs et aux maladies.
* Cultiver des cultures bien adaptées à l’environnement (par exemple : ne pas semer de cultures nécessitant beaucoup d’eau dans un milieu aride).
* Alterner les cultures pour être certain que les populations de ravageurs n’augmentent pas dans le champ.
* Créer dans le champ des conditions défavorables au ravageur. Une façon de le faire consiste à pratiquer la culture intercalaire qui offre aux ravageurs un environnement moins favorable pour son alimentation et sa reproduction.
* Gérer le champ pour attirer et protéger les ennemis naturels. Ces ennemis ont habituellement besoin de sources de nectar et de pollen en plus de se nourrir des ravageurs. Dans certains cas, la culture ou la préservation d’espèces végétales qui s’épanouissent durant la saison agricole est une bonne idée pour aider les populations d’ennemis naturels à rester dynamiques.

*Pour les vers-gris qu’on retrouve au niveau des cultures de niébé, les mesures préventives consistent à :*

* *Arracher les herbes sur et autour des champs pour réduire les sites de ponte et prévenir les infestations de vers-gris. Sarclez au moins deux ou trois semaines avant de semer pour réduire l’impact du transfert des larves de vers-gris vers des cultures nouvellement plantées.*
* *Labourer et herser correctement les champs avant de planter. Cela détruira les œufs et exposera les larves aux poules, aux fourmis, aux oiseaux et à d’autres prédateurs.*
* *Semer votre culture en association avec l’oignon, l’ail, la menthe poivrée, la coriandre toutes les 10 à 20 rangées pour repousser les vers-gris. Vous pouvez également semer du tournesol et du cosmos comme culture-appât dans les champs ou tout autour.*
* *Fabriquer des collets de protection avec des gobelets en plastique ou en papier, des gourdes en plastique dont le fond a été découpé ou du carton épais. Placez le collet autour du jeune plant et enfoncez-le dans le sol pour éviter que les vers-gris attaquent la tige.*
* *Mettre des substances collantes, telles que la mélasse, la sciure ou les coquilles d’œuf concassées à la base de chaque plant. Lorsque le ver-gris sortira pour manger, il entrera en contact avec le piège, sera pris, se durcira et mourra.*

*Consultez le document disponible à partir du lien suivant :* [*http://www.oisat.org/downloads/Field\_Guide\_Cowpea.pdf*](http://www.oisat.org/downloads/Field_Guide_Cowpea.pdf)

1. **Dans la mesure du possible, utiliser un ensemble de moyens biologiques, culturels, physiques ou mécaniques et chimiques.**

La méthode la plus efficace à long terme en matière de lutte antiparasitaire consiste à utiliser une variété de moyens qui fonctionnent mieux ensemble qu’individuellement. La LAI repose sur la combinaison des moyens suivants :

*Moyens biologiques :* La lutte biologique consiste à utiliser des ennemis naturels, dont des prédateurs, des parasitoïdes, des agents pathogènes et des concurrents, pour lutter contre les organismes nuisibles et les dommages qu’ils causent. On estime à 50 à 90 % la part des ennemis naturels dans la lutte contre les organismes nuisibles menée dans les systèmes agricoles où il n’existe pas de pulvérisation de pesticides. Les insectes, les organismes pathogènes, les nématodes, les mauvaises herbes et les rongeurs ont plusieurs ennemis naturels. Vous pouvez modifier l’environnement de votre champ pour le rendre favorable aux ennemis naturels ou moins favorables aux ravageurs. Par exemple : vous pouvez semer des cultures qui attirent les prédateurs et les parasitoïdes des ravageurs des cultures. À défaut, vous pourriez installer des piquets où les oiseaux insectivores peuvent se percher.

*Les prédateurs sont un type d’ennemi naturel pouvant contrôler les populations de ravageurs. Ils capturent et mangent d’autres insectes et acariens, y compris les espèces parasites. Les exemples de prédateurs englobent les coccinelles, les libellules, les acariens prédateurs, les punaises prédatrices, les guêpes prédatrices et les araignées.*

*Les parasitoïdes sont une autre sorte d’ennemi naturel. Ils pondent des œufs à l’intérieur des (parasitoïdes internes) ou sur d’autres espèces d’insectes (parasitoïdes externes), la larve tue l’hôte en s’en nourrissant et en se développant. Les parasitoïdes les plus courants sont les guêpes et les mouches parasites.*

*Les agents pathogènes provoquent des maladies mortelles ou invalidantes pour les insectes nuisibles. Les agents pathogènes incluent les champignons, les nématodes, les bactéries, les virus et d’autres microbes. Les agents pathogènes tels que la bactérie Bacillus thuringiensis (Bt) et la moisissure verte commercialisés dans certains pays.*

*Il existe plusieurs façons de favoriser la présence d’ennemis naturels sur votre exploitation agricole :*

* *Fournissez des sources de nourriture aux ennemis naturels adultes près des cultures, y compris les plantes en fleur telles que le fenouil, les chardons, la coriandre, la moutarde d’Inde et d’autres Brassica en fleur.*
* *Les systèmes de cultures mixtes procurent de la nourriture et un abri et attirent une plus grande variété d’ennemis naturels.*
* *Les clôtures vives (arbres, haies) servent de brise-vent et fournissent un abri aux ennemis naturels.*
* *Les paillis entourant les plantes sont des milieux attrayants pour les prédateurs terrestres tels que les coléoptères et les araignées.*
* *Pour attirer les coccinelles, cultivez des espèces végétales non cultivées qui endurent les espèces de pucerons qui n’attaquent pas les cultures. Par exemple : cultivez des bandes de fenouil, de chardon, de coriandre ou de carottes. Évitez de pulvériser des pesticides pour ne pas tuer les coccinelles.*
* *Les guêpes parasites adultes se nourrissent de nectar, de miellat ou de pollen avant de pondre. Gardez les plantes en fleur à côté, autour ou à l’intérieur des cultures pour attirer les guêpes parasites et leur offrir un bon habitat, y compris l’aneth, le fenouil, la coriandre, la capucine, les crucifères en fleur, le chanvre du Bengale, le trèfle, la luzerne, le persil, le tournesol et le souci.*

*Consultez le lien :* [*https://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Natural-enemies*](https://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Natural-enemies)*.*

*Moyens culturels :* Les moyens culturels sont des pratiques agricoles que les agriculteurs peuvent utiliser pour renforcer la santé des cultures et éviter les problèmes de mauvaises herbes, d’organismes nuisibles ou de maladies sans recourir aux pesticides chimiques ou biologiques. Ces pratiques réduisent l’installation, la reproduction, la propagation et la survie des organismes nuisibles. Par exemple : une modification des pratiques d’irrigation peut réduire les problèmes d’organismes nuisibles, car trop d’eau peut augmenter les maladies des racines et la présence des mauvaises herbes. La culture en association avec des plantes moins sensibles aux organismes nuisibles rend le champ moins attrayant pour un ravageur. Les cultures-appâts éloignent les organismes nuisibles de la principale culture, et peuvent ensuite être déterrées et détruites.

### *La rotation entre le maïs et les légumineuses diminue la sensibilité du maïs aux ravageurs et aux maladies. L’amélioration des qualités nutritionnelles du maïs accroît le risque d’attaques du foreur africain des tiges aux premiers stades de croissance, mais elle améliore également la vigueur des plantes, ce qui constitue un net avantage pour la santé et le rendement des plantes.*

### *La culture intercalaire du maïs avec des cultures non hôtes telles que le manioc et les légumineuses à grain peut contribuer à la diminution considérable des dommages causés par les foreurs des tiges et augmenter le rendement du maïs plus que s’il était cultivé seul. D’autres études ont révélé que la culture intercalaire du maïs et du niébé réduisait les dommages des foreurs des tiges.*

### *Consultez le lien :* [*https://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Pests/African-maize-stalkborer*](https://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Pests/African-maize-stalkborer)*.*

###

*Moyens physiques ou mécaniques :* Les moyens de lutte mécanique et physique détruisent directement les ravageurs, les empêchent d’accéder aux cultures ou rendent l’environnement impropre pour eux. Les moyens de lutte physique englobent le paillage pour la gestion des mauvaises herbes, les barrières telles que les moustiquaires pour tenir les oiseaux ou les insectes à l’écart des cultures et l’application de bandes gluantes au bas des troncs d’arbres pour empêcher les fourmis d’y grimper. Les moyens de lutte physique ou mécanique consistent également à ramasser les insectes à la main, débarrasser les plantes des pucerons et utiliser des pièges, y compris des pièges sexuels, électriques et lumineux.

***Pour le niébé :***

* ***Planches jaunes adhésives :* Disposez une à quatre planches jaunes adhésives à chaque 300 mètres carré de la superficie du champ. Remplacez les pièges au moins une fois par semaine. Étalez de la gelée de pétrole ou de l’huile de vidange sur du contreplaqué de 6 cm sur 15 cm ou de 30 cm sur 30 cm peint en jaune. Placez-les près des plantes, mais assez loin pour éviter que les feuilles adhèrent à la planche. Accrochez les pièges à 60 ou 70 centimètres au-dessus des plantes. Les planches gluantes jaunes sont surtout utilisées pour surveiller la présence des aleurodes, des pucerons ailés et des mineuses des feuilles.**
* ***Plaques de piégeage jaunes en plastique :* Placez une plaque en plastique jaune mesurant 2 m x 75 cm enduite d’huile de vidange, les deux extrémités attachées à des pieux en bambou ou en bois et faites la transporter par deux personnes à travers le champ pour capturer les mouches adultes en masse.**
* ***Gobelets en plastique jaunes* enduits de colle et attachés à des piquets au-dessus des feuillages de plants pour piéger les mouches.**

***Consultez le lien :*** [*http://www.oisat.org/downloads/Field\_Guide\_Cowpea.pdf*](http://www.oisat.org/downloads/Field_Guide_Cowpea.pdf)*.*

*Moyens de lutte chimique :* La lutte chimique consiste à utiliser des pesticides. Dans la LAI, les agriculteurs utilisent des pesticides seulement lorsque cela est nécessaire, et ce, toujours en association avec d’autres méthodes. Les pesticides individuels sont choisis et pulvérisés de manière à minimiser le plus possible les conséquences négatives pour les personnes, l’environnement et les organismes non ciblés (organismes autres que les organismes nuisibles ciblés.). La LAI recommande l’utilisation du pesticide le plus *sélectif* (plutôt que des pesticides à large spectre) qui sera efficace et sans danger pour les autres organismes, ainsi que pour l’air, le sol et la qualité de l’eau. Par exemple : vous pourriez utiliser des pesticides au niveau des points d’appât plutôt que de les pulvériser. Sinon, vous pourriez pulvériser de façon localisée quelques mauvaises herbes plutôt que de pulvériser toute la zone, ou utiliser des produits inoffensifs tels que les savons insecticides et les pesticides à base de plantes ou d’autres matériaux naturels.

Les pesticides peuvent être classés en fonction de leurs *modes d’action*, en d’autres termes, en fonction de la façon dont ils détruisent les organismes nuisibles ou empêchent ces derniers de causer des dommages. Les organismes nuisibles développent parfois une résistance aux pesticides, ce qui rend ces derniers inefficaces. C’est le cas avec des centaines d’espèces d’insectes, d’acariens ou d’autres ravageurs. Certains microorganismes pathogènes sont également devenus résistants aux pesticides. Pour minimiser les risques que les ravageurs développent une résistance aux pesticides individuels ou à des catégories entières de pesticides, il est très important d’alterner les pesticides qui tuent ou sinon de lutter contre les organismes nuisibles de différentes façons, par exemple, en perturbant leur système nerveux ou en éliminant leur processus de reproduction ou de croissance. Les agents de vulgarisation agricole, les fournisseurs d’intrants et d’autres experts agricoles constituent des sources potentielles d’information sur les méthodes d’utilisation des pesticides.

*Pesticides biologiques*: Un pesticide biologique est un pesticide fabriqué à base d’un microorganisme ou de produits naturels, par exemple, la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt), le champignon *Beauveria bassiana* ou le neem. Dans certains pays africains, certains pesticides biologiques sont disponibles partout. La majeure partie (mais pas tous) des pesticides biologiques sont des solutions de rechange inoffensives aux produits chimiques de synthèse couramment utilisés, et, en particulier, lorsqu’on les utilise comme un moyen parmi d’autres dans une méthode de LAI, ils peuvent être efficaces. Cependant, il arrive parfois que les agriculteurs africains ignorent qu’il existe des pesticides biologiques et n’en demandent donc pas aux commerçants. De plus, les commerçants africains n’en ont pas en stock, car les paysans en font rarement la demande. Informer les agriculteurs et les commerçants de l’existence des pesticides biologiques pourrait augmenter leur disponibilité et leur utilisation.

**6. Évaluation des activités de lutte antiparasitaires après la prise des mesures.**

Étant donné que les avantages qu’offre la méthode de LAI pour la lutte antiparasitaire augmentent au fil du temps et peuvent ne pas être évidents à première vue, il est parfois un peu plus difficile de savoir si la méthode est efficace. Cependant, certains critères pouvant servir à comparer la LAI à d’autres méthodes en matière de lutte antiparasitaires sont :

* les exigences en termes de travail, de temps et d’informations;
* la méthode choisie est-elle durable, pratique et disponible;
* la sécurité à long terme (par exemple : avec les méthodes de LAI, il y a peu de risques que les organismes développent une résistance aux pesticides et que l’agriculteur soit pris dans l’engrenage des pesticides avec des coûts plus élevés);
* les rendements plus élevés et l’augmentation des marges bénéficiaires;
* la simplicité, la fonctionnalité et la fiabilité; et
* la sécurité des agriculteurs, de leurs familles et leur environnement.

Après avoir utilisé toute sorte de méthodes de lutte contre les organismes nuisibles, les agriculteurs doivent se demander si elles ont des effets secondaires inacceptables et s’ils doivent continuer à utiliser ces méthodes, les revoir ou les abandonner.

**Programmes de LAI efficaces en Afrique :**

1. Entre 2001 et 2010, le programme GIPD de la FAO a formé 160 000 agriculteurs au Bénin, au Burkina Faso, en Guinée, au Mali, en Mauritanie, au Niger et au Sénégal. Le projet était axé sur deux thèmes : l’importance des ennemis naturels et la capacité des plantes à compenser les dommages des ravageurs sans l’utilisation des pesticides. Plusieurs agriculteurs ont remplacé les pesticides chimiques par des produits à base de neem. Les programmes ont mis à profit les fermes-écoles pour former les agriculteurs sur la LAI. Les coûts de mise en œuvre de la LAI étaient de 24 $ par agriculteur, et les bénéfices nets étaient de 264 $ par agriculteur.
2. Au Burkina Faso, au Bénin et au Mali, 3 500 fermes-écoles ont formé 116 000 agriculteurs sur la LAI au niveau des légumes, du riz et du coton. L’utilisation des pesticides a baissé de 8 % comparativement aux utilisations précédentes. L’utilisation des pesticides biologiques et du neem a augmenté de 70 à 80 %, et les rendements ont augmenté considérablement (p. ex. : au Bénin, les récoltes de riz sont passées de 2,3 tonnes à 5 tonnes par hectare). Au Mali, les cotonculteurs qui s’exercent dans les fermes-écoles ont réduit leur utilisation de pesticides de juste plus de 90 % comparativement à la période précédent la mise en place des fermes-écoles et à un groupe de contrôle.
3. Au début des années 2000, un nouveau virus transmis par la mouche de la patate douce est apparu au Mali et au Sénégal, et un projet de LAI a été lancé pour le combattre. Le programme de la LAI consiste à éviter de cultiver la tomate lorsque l’incidence des aleurodes est élevée, identifier les variétés traditionnelles résistantes et réduire l’utilisation de pesticides chimiques. Les pulvérisations sont passées de 7 à 10 à 2 à 3 par saison. Les agriculteurs ont économisé 200 $ par hectare (les coûts sont passés de 285 $ à 85 $), et les rendements sont passés de 3,3 à 17,5 tonnes par hectare. Les gains pour chaque agriculteur sont de 3 300 $ par hectare.
4. Lutte antiparasitaire intégrée par la méthode du « pousser-piéger » en Afrique de l’Est : Le foreur des tiges est un organisme nuisible majeur du maïs. Des chercheurs ont découvert que : 1) le fourrage et les graminées utilisées pour la conservation du sol telles que l’herbe à éléphant et l’herbe à miel attirent les foreurs de tiges qui pondent leurs œufs sur ces herbes plutôt que sur le maïs, et 2) les légumineuses telles que le desmodium agissent comme un répulsif, en éloignant les foreurs des tiges. Le desmodium fixe également jusqu’à 100 kilogrammes d’azote par hectare chaque année, et ses racines émettent des produits chimiques qui font germer la striga qui meurt par la suite. L’herbe à éléphant émet des substances sémiochimiques\* 100 fois plus rapidement durant la première heure de la nuit tombante, le moment auquel les chenilles de la pyrale cherchent des plantes hôtes pour y pondre. Lorsque les œufs éclosent, 80 % des jeunes larves meurent, car l’herbe à éléphant produit une sève gluante dans laquelle les larves sont prises au piège.

Dans les champs où le maïs est cultivé en association avec des légumineuses, et qui sont entourés de ce type de graminées, les rendements du maïs passent d’une tonne à 3,5 tonnes par hectare, et les rendements du sorgho d’une tonne à trois tonnes par hectare. Le nombre d’agriculteurs appliquant la méthode du « pousser-piéger » est passé d’une centaine à 30 000 durant la dernière décennie. Cette méthode est économique en partie parce qu’elle repose sur des plantes disponibles localement, et pas sur des intrants externes coûteux.

La méthode du « pousser-piéger » augmente la productivité du bétail en raison de la disponibilité accrue du fourrage. Cela fait maintenant 15 ans que certains agriculteurs utilisent la méthode du « pousser-piéger » et ils ont développé plusieurs innovations, par exemple, en cultivant le riz des hauts plateaux avec le desmodium.

**Autres sources de renseignement sur ce sujet**

1. CGIAR Systemwide Program on Integrated Pest Management (SP-IPM), non daté. Climate Change: Farmers Face Increased Pest Populations. <http://www.spipm.cgiar.org/climate-change/-/asset_publisher/7MmQ/content/farmers-face-increased-pest-populations?redirect=/climate-change>
2. Erbaugh M., 2014 *Fried Green Tomatoes Grow Greener in Uganda*. IPM Innovation Lab. <https://ipmil.cired.vt.edu/success-and-impact/success-stories/uganda-greener-tomatoes/>
3. Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture (FAO), non daté. *Programme de gestion intégrée de la production et des déprédateurs en Afrique.* <http://www.fao.org/agriculture/ippm/projects/fr/>
4. Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture (FAO), non daté. *Programme de gestion intégrée de la production et des déprédateurs en Afrique de l’Ouest*. Présentation PowerPoint. <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/IPM/IPPM_West_Africa.pdf>
5. Hamilton, Sarah, 2005. *Gender and Global IPM*. PowerPoint presentation at 5th National IPM Symposium, April 4-6, 2006, St. Louis, USA. <https://ipmsymposium.org/2006/sessions/18-7.pdf>
6. ICIPE (International Centre of Insect Physiology and Ecology), 2013. *Stories of Our Success: Positive Outcomes from Push-Pull Farming Systems.* <http://www.push-pull.net/farmers_success.pdf>
7. Melana, C., 1994. *Gender issues in integrated pest management in African agriculture*. <http://www.nzdl.org/gsdlmod?e=d-00000-00---off-0hdl--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-------0-1l--11-en-50---20-about---00-0-1-00-0--4----0-0-11-10-0utfZz-8-00&cl=CL1.7&d=HASH01c963ec65781a15133c31bf.7&gt=22>
8. Nouhoheflin T., Norton G.W., Mullins D.E., Bosch D.J., 2012 *Assessing the Economic Impacts of Tomato Integrated Pest Management in Mali and Senegal*. Disponible pour téléchargement :  <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/43765>
9. Parsa, S, et al, 2014. *Obstacles to integrated pest management in developing countries*. Proc Natl Acad Sci U S A., 2014 Mar 11; 111(10): 3889–3894 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3956194/>
10. Pretty, J. and Pervez, Z., 2015. *Integrated Pest Management for Sustainable Intensification of Agriculture in Asia and Africa*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4553536/>
11. University of California IPM, non daté. *What is Integrated Pest Management (IPM*)*?* <http://www2.ipm.ucanr.edu/WhatIsIPM/>
12. Wikipédia, non daté. *Lutte intégrée*. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Lutte_int%C3%A9gr%C3%A9e>

**Définitions clés**

1. *Agroécologie :* L’étude des procédés écologiques appliqués aux systèmes de production agricole.
2. *Culture-appât* : Une culture plantée pour refouler les insectes nuisibles vers une autre culture. Les cultures-appâts sont normalement l’hôte et la source de nourriture préférés de l’organisme nuisible. Elles ont peu de valeur économique pour l’agriculteur. Par conséquent, après que l’organisme ravageur a pondu sur la culture-appât, les œufs ou les larves ou la culture-appât infestée peuvent être détruits.
3. *Écologie*: Branche de la science qui étudie les liens entre les organismes et leurs milieux.
4. *Ennemi naturel* : Prédateur, parasitoïde, agent pathogène ou concurrent pour la même ressource.
5. *Seuil économique d’intervention*: Le plus petit nombre d’insectes (ou ampleur de dommage) qui engendrera des pertes de rendement équivalent au coût de gestion des insectes.
6. *Parasitoïde*: Un organisme qui, durant son développement, vit à l’intérieur ou sur le corps d’un individu hôte (dans ce cas un organisme nuisible), et qui finit par tuer cet organisme.
7. *Pesticide*: Une substance utilisée pour détruire ou empêcher les insectes ou d’autres organismes nuisibles aux plantes cultivées. Il peut s’agir, entre autres, d’insecticides, de fongicides et d’herbicides. Il y a les pesticides chimiques et les pesticides biologiques.
8. *pH*: Le pH du sol est le degré d’acidité ou d’alcalinité d’un sol.
9. *Phéromone* : Une substance chimique produite et émise dans l’environnement par les animaux (y compris les insectes), et qui affecte le comportement ou la physiologie d’autres de son espèce. Les pièges sexuels, par exemple, pourraient émettre des phéromones qui attirent les insectes mâles ou femelles.
10. *Prédateurs* : Un insecte, un organisme ou une autre créature qui s’attaquent aux organismes nuisibles.
11. *Résistance aux pesticides* : La diminution de la sensibilité d’un organisme nuisible à un pesticide autrefois efficace contre lui. Les espèces d’organismes nuisibles développent une résistance aux pesticides par une sélection naturelle : après la pulvérisation d’un pesticide, les individus qui ont le plus de résistance survivent et transmettent leur capacité de résistance à leurs petits.
12. *Seuil économique* : La densité de population d’une espèce à partir de laquelle des mesures de lutte doivent être prises pour éviter que l’augmentation de la population d’organismes nuisibles atteigne le niveau économique d’intervention.
13. *Substance sémiochimique* : Phéromones ou autres produits chimiques qui transmettent un signal d’un organisme à un autre pour modifier le comportement de l’organisme récepteur.

## Remerciements

Rédaction : Vijay Cuddeford, Rédacteur en chef, Radios Rurales Internationales

Révision : Dr Anna Wood, conseillère en gestion intégrée des cultures, CABI, Delémont, Suisse