

COMITE INTER-ETATS DE LUTTE CONTRE LA SECHERESSE AU SAHEL COMITE SAHELIEN DES PESTICIDES (CSP)

PROTOCOLE SPECIFIQUE POUR L'EVALUATION BIOLOGIQUE DES INSECTICIDES AU SAHEL *LUTTE CONTRE LES COLEOPTERES DES EPIS DE MIL*

Champ d'application

Ce protocole est élaboré pour faciliter la conduite des expérimentations et permettre une comparaison judicieuse des résultats des essais dans l'ensemble des pays membres du CILSS.

La présente partie décrit les principes généraux de conduite des essais d'évaluation biologique de nouvelles matières actives ou formulations d'insecticides

1. Conditions d'expérimentation

1.1. Organismes à étudier, choix de la culture et des cultivars

De nombreux coléoptères aux stades imaginaux, attaquent le mil à la floraison, ils se nourrissent des fleurs et provoquent ainsi l'avortement des épis. Parmi les coléoptères les plus dangereux sont surtout les cantharides du genre *Psalydolytta fusca* et *P. vestita* sont les plus importants au Mali (Doumbia and Bonzi, 1986), au Sénégal (Gahukar, 1984), en Gambie (Zethner, 1988, Laurence, 1989), en Mauritanie (CILSS, 1985), au Tchad (Ngarassoum in Zethner, 1988) et au Niger (Laurence in Zethner, 1988).. D'autres comme les méloïdes des genres *Mylabris holocericea* et *Pachnoda sp* peuvent être responsables d'importants dégâts certaines années. Durant les années de fortes pullulations les effets combinés de ces coléoptères sont à l'origine des pertes de récoltes, avoisinant les 100%.

Il est nécessaire d'effectuer les traitements en fonction de la biologie, du seuil de nuisibilité (en général

2 à 3 individus de *Psalydolytta sp* / épi au moment de 50% de floraison) et les pics de pullulation (selon les localités). Les traitements doivent être effectués sur des insectes et les stades de développement sont à préciser (dans le cas des coléoptères les stades imaginaux sont surtout concernés)

Pour apprécier l'efficacité maximale du produit à tester, l'application doit s'effectuer sur des variétés de mil sensibles aux coléoptères à contrôler.

1.2. Conditions d'essai

L'essai doit être mis en place dans des localités où la pression parasitaire des ravageurs ciblés est généralement forte. Les parcelles d'expérimentation sont installées sur des sols homogènes ayant les textures et structures, les techniques agronomiques doivent être conformes à celles de la localité (variété, travail de sol, fertilisation, densités de semis, écartements). Les précédents de la culture et les traitements phytosanitaires effectués sur les parcelles aux cours des deux dernières années doivent être connus.

Les essais doivent être des essais sous régionaux installés sous différents zones agroécologiques du Sahel (zone sahélienne, zone soudannienne et zone nord guinéenne). Dans chaque zone agroécologique il est nécessaire de mener les essais dans 3 sites indépendants.

En vue de l'obtention d'une autorisation provisoire de vente (APV) les essais doivent être menés pendant deux ans en station et une année en milieu réel repartis de la manière suivante.

Première année : Essai en station

deuxième année; Essai en station et en milieu réel en tenant compte du zonage agroécologique

Pour l'homologation deux années supplémentaires d'essais en milieu réel sont nécessaires

Il est recommandé que les essais soient menés par les différents instituts habilités par le CSP

1.3 Dispositif expérimental et mise en place de l'essai

Le dispositif expérimental de l'essai dépendra de la culture, de l'espèce de ravageur, du mode de traitement et de l'appareil de traitement utilisé.

1.3.1. Essai en station

Matériels: Au minimum 3 traitements sont à comparer : (1) produit à tester, (2) produit de référence et (3) le témoin traité à l'eau pour l'effet mécanique de la pulvérisation. Le produit est testé sur une variété sensible.

Dispositif : Les parcelles sont réparties dans un dispositif de blocs complets randomisés (blocs de Fisher) à 4 répétitions. Les superficies des parcelles élémentaires dépendent du nombre de produits à tester. Pour 4 ou 5 produits les surfaces parcellaires sont en général de $5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{ m}^2$ et pour 2 ou 1 produits elles vont de 100m^2 à 300m^2

Les parcelles sont séparées par des intervalles de 3m où sont installés des écrans de protection pour éviter toute contamination en cas de pulvérisation. Les traitements sont effectués par temps calme et dans le sens contraire du vent.

1.3.2 Essai en milieu paysan

Conditions de réalisation

Choix du paysan : Sur la base du volontariat et selon que le thème suscite en lui un domaine d'intérêt par rapport à l'objectif visé. Il doit être représentatif des agriculteurs de la zone ou du village. Il doit avoir un esprit ouvert et accepter de partager les expériences et les connaissances avec les autres. Il doit disposer de l'équipement et de la main d'oeuvre nécessaire pour l'exécution correcte de tous les travaux.

Choix du terrain: le terrain doit être plat, homogène et exempt de gros arbres, termitières et d'autres obstacles pouvant influencer sur la bonne végétation des plants. Il doit être de mêmes précédents culturaux.

Matériels: Au minimum 3 traitements sont à comparer : (1) produit à tester, (2) produit de référence et (3) le témoin traité à l'eau pour l'effet mécanique de la pulvérisation. Le produit est testé sur une variété sensible.

Dispositif : Les parcelles sont réparties dans un dispositif de blocs dispersés. Les superficies des parcelles élémentaires dépendent du nombre de produits à tester. Pour 4 ou 5 produits les surfaces parcellaires sont en général de $10\text{m} \times 10\text{m} = 100\text{ m}^2$ et pour 2 ou 1 produits elles vont de 500m^2 à 1000m^2

Les parcelles sont séparées par des intervalles de 3m soit l'équivalent de 4 billons où sont installés des écrans de protection pour éviter toute contamination en cas de pulvérisation. Les traitements sont effectués par temps calme et dans le sens contraire du vent.

2. Exécution des traitements

2.1 Produit(s) à étudier

Les produits à étudier doivent être des produits formulés et nommés

2.2 Produit de référence

Le produit de référence doit être un produit reconnu satisfaisant dans les traitements phytosanitaires du ravageur concerné et n'ayant pas d'effets néfastes sur l'environnement et déjà en usage dans la zone proposée. Il doit avoir à peu près le même type d'action, le même moment et mode d'application que le produit à étudier.

2.3 Témoin

Le témoin est exigé pour les essais en station et est aussi important pour les essais en milieu paysan pour une comparaison efficace entre les produits. Il est traité à l'eau pour compenser l'effet mécanique de la pulvérisation.

2.4 Modalité d'application

Les applications doivent être conformes au standard indiqué par le fabricant

2.4.1 Type d'application

Le type d'application doit être celui indiqué pour l'usage

2.4.2 Type de matériel

Le matériel de pulvérisation ULV ou conventionnel doit assurer une bonne répartition du produit sur toute la parcelle. Les facteurs susceptibles de modifier ou de mettre en doute l'efficacité du produit (pression, type ou réglage de la buse) doivent être choisis ou corrigés en fonction de l'usage préconisé.

2.4.3 Epoque et fréquence des applications

Le nombre d'application et la date de chaque application doivent être conformes à ceux indiqués pour l'usage proposé. Ils dépendent du stade phénologique de la culture, de la bioécologie de l'insecte visé (stade de développement pendant lequel les traitements sont effectués contre les coléoptères correspond à 50% épiaison, 50% floraison et la maturation laiteuse. Le seuil de tolérance est de **2 à 3 individus de *Psalydolytta sp* / épi** et le pic de pullulation dépend des zones) Les dates d'application sont notées.

2.4.4 Doses et volumes

En station , un minimum de trois doses doivent être testées: la dose recommandée par le fabricant, une dose inférieure et une dose supérieure. Une dose exacte sera définie parmi ces trois doses sur la base de l'efficacité et de l'intérêt économique du traitement dans les conditions sahéliennes.

En milieu paysan la dose optimale obtenue en station est testée

La dose à appliquer doit être exprimée en kg (ou litres) de produit commercial par hectare ou par kg de semence (traitement de semences) ou en g de matière active par hectare ou par kg de semence (traitement de semences). Pour les formulations liquides, les concentrations en matière active données en g.m.a. / l et pour les formulations en poudre ou granulées les concentrations données en g.m.a. / kg ou % doivent être précisées.

Pour déceler l'efficacité réelle du produit à tester la dose efficace définie doit être toujours mesurée et toute erreur de mesure doit être mentionnée.

2.4.5 Renseignements sur les autres produits phytosanitaires

Si d'autres produits phytosanitaires ou techniques de lutte (lutte biologique, mécanique ou culturale) sont utilisées, ils doivent être appliqués de façon uniforme sur toutes les parcelles et séparément du produit à étudier et du produit de référence. Les dates d'application de ces traitements doivent être notées et les risques d'interférence doivent les plus minimisés.

3. Notations, comptages , mesures

3.1 Données météorologiques et édaphiques

3.1.1 Données météorologiques

Les jours précédents et suivants l'application, les données météorologiques susceptibles d'influencer le développement de la culture et / ou l'organisme nuisibles, ainsi que l'action du produit phytosanitaire doivent être notées. Elles incluront normalement les précipitations, vent et la température. Toutes les données seront en principe enregistrées sur le site de l'essai, surtout en cas d'essai en station. Il est parfois difficile d'obtenir des données météorologiques en milieu paysan dans ce cas, elles peuvent provenir de la station météorologique la plus proche.

Le jour d'application, les données météorologiques susceptibles d'influencer la qualité et la rémanence du produit doivent être notées. Elles incluront normalement au moins les précipitations (nature et quantité en mm) et la température (moyenne maximum et minimum en °C). Tout changement important du temps dans la journée doit être signalée en précisant le moment par rapport à l'application.

Pendant toute la durée de l'essai, les périodes prolongées de sécheresse, les fortes pluies, les vents de sables etc..., susceptibles d'influencer les résultats, doivent être notées. Des données précises doivent être fournies sur l'irrigation éventuelle appliquée dans les parcelles.

2.1.2 Données édaphiques

Dans le cas des traitements de sol, les caractéristiques suivantes du sol doivent être notées:; pH, teneur en matière organique, type de sol, degré d'humidité, régime de fumure.

3.2.Méthode, époque et fréquence des notations

Le stade phénologique de la culture doit être précisé lors de chaque application

3.2.1.Méthode

La méthode d'échantillonnage ou d'observation dépend du ravageur. La méthode choisie doit assurer une évaluation statistiquement valable de l'efficacité du produit.

Les observations sont effectuées deux fois par semaine et sont faites sur 4 lignes centrales des parcelles élémentaires. Les échantillons constitués de 200 épis (50 épis par lignes x 4) fixes sont marqués avec un fil de couleur rouge au stade 50 % d'épiaison du mil sur les 4 lignes centrales de chaque parcelle élémentaire (traitée et témoin non traitée)

3.2.1.Epoque et Fréquence

Au moins une observation est exigée sur le niveau de la population des ravageurs 24 ou 48 heures avant les traitements. Un échantillon du complexe de ravageurs est prélevé pour examiner la composition et estimer le degré de parasitisme des insectes.

48 heures et une semaine après les traitements il faut prélever un échantillon pour évaluer le niveau de la population en comparaison à la population initiale d'avant traitement.

Les époques et les fréquences des notations doivent tenir compte du stade phénologique de la culture, le niveau des populations, le stade de développement des ravageurs, la vitesse d'action et la rémanence du produit.

3.2.Observations des effets directs sur la culture

Les effets phytotoxiques éventuels sur la plante doivent être notés. De plus, tout effet positif ou neutre doit être mentionné.

Noter les dates de 50% levée, dates de 50% épiaison et dates de 50% floraison

A l'épiaison, compter 2 fois par semaine le nombre de mines des *Psalydolytta spp* et *Mylabris* sur les épis Les moments de l'échantillonnage se situent entre 6h30- 7h30 du matin et 18h- 19 h de l'après midi.

Tenir compte de la population des autres insectes qui sévissent sur les épis comme la mineuse des épis *H. albipunctella* et évaluer les niveaux d'attaque par comptage de nombres de mines sur les épis (mines = 1 cm)

A la maturité :

15 jours avant la récolte, évaluer le taux d'attaque des épis à partir du nombre d'épis atteints sur le nombre total d'épis (tous les poquets de la parcelle sont observés).

3.3.Observations des effets sur les organismes non visés

3.2.1.Effets sur d'autres organismes nuisibles

Tout effet observé, positif et négatif sur d'autres organismes nuisibles sera noté

3.2.2.Effets sur d'autres organismes non visés

Tout effet positif ou négatif sur les auxiliaires ou les pollinisateurs et sur les cultures adjacentes ou suivantes sera noté. Tout effet sur l'environnement sera décrit, surtout en ce qui concerne les effets sur la faune sauvage.

3.3.Evaluation quantitative et qualitative de la récolte

Bien qu'il soit reconnu que le rendement d'une culture dépend de plusieurs facteurs, une évaluation quantitative et qualitative de la récolte est exigée. Dépendant de la culture, cette évaluation peut inclure un calcul de rendement (ajusté au taux d'humidité), le poids de 1000 grains.

4. Résultats

Les résultats des essais doivent être présentés sous une forme méthodique et facilement compréhensibles. Ils sont soumis à une analyse statistique par des méthodes qui doivent être précisées. Le rapport inclut l'analyse et l'interprétation des données. Il suit toutes les étapes de l'évaluation. Voir la norme OEPP PP 1/152 (2) Directive pour la mise en place et l'analyse des essais d'évaluation biologique et la norme OEPP 1/181 (2) Directive sur l'évaluation biologique des produits phytosanitaires pour la conduite des essais d'évaluation biologique et présentation des rapports.

5. Références bibliographiques

- Doumbia, Y.O. and Bonzi, M.S.** 1986. Les melodies du Mali. Commission Technique de Productions vivrières et oléagineuses 25-29 March 1986, Bamako, Mali.
- Gahukar, R.T.** 1984, Sénégal: New Insect Pests of Sorghum, FAO Plant Protection Bulletin, 32, 31-33
- Zethner, O.** 1988. The economic importance and control of the adult blister beetle *Psalydolytta fusca* Olivier (Coleoptera:Meloidae)
- Laurense, A.** 1989 Blister beetles (Coleoptera: Meloidae) as a millet pests in the Sahel region of West Africa , pp. 2-10 in proceeding s of regional pearl millet improvement workshop, international Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 4-7 September 1989, Sadoré (Niamey), Niger.
- CILSS**, 1985. Projet de lutte intégrée. Composante nationale de Mauritanie. Rapport annuel 1984 B.P 665, Nouackchott, Mauritanie
- Ngarassoum** , 1988. Projet de lutte intégrée. Composante nationale du Tchad. Rapport annuel ,N'Djaména, Tchad,
- Laurense, A.** 1988. Blister beetles (Coleoptera: Meloidae) as a millet pests in the Sahel region of West Africa. Pp. 2-10 in proceedings of regional pearl millet improvement workshop. International Crops Research for the semi arid Tropics, 4-7 September 1988 Sadoré (Niamey), Niger.

COMITE INTER-ETATS DE LUTTE CONTRE LA SECHERESSE AU SAHEL
COMITE SAHELIEEN DES PESTICIDES (CSP)
PROTOCOLE SPECIFIQUE POUR L'EVALUATION BIOLOGIQUE
DES INSECTICIDES AU SAHEL
LUTTE CONTRE LES INSECTES PHYLLOPHAGES DU NIEBE

Champ d'application

Ce protocole est élaboré pour faciliter la conduite des expérimentations et permettre une comparaison judicieuse des résultats des essais dans l'ensemble des pays membres du CILSS.

La présente partie décrit les principes généraux de conduite des essais d'évaluation biologique de nouvelles matières actives ou formulations d'insecticides

1. Conditions d'expérimentation

1.2. Organismes à étudier, choix de la culture et des cultivars

Les légumineuses à graines tropicales, surtout le niébé (*Vigna unguiculata*) forme une composante importante des systèmes de culture associée adoptés par la petite exploitation de subsistance dans le Sahel. La valeur de cette culture est d'autant plus appréciable qu'elle contribue plus de 50% de l'apport protéique dans l'alimentation locale. Les fanes assurent l'alimentation des animaux. Durant la saison sèche. Malheureusement, le niébé attire particulièrement les insectes qui sont les Pucerons, *Ootheca*, les Thrips, les foreurs de gousses, les *Mylabris*, les Punaises et les brûches au cours du stockage et le poids de ces ravageurs limite substantiellement la production. Les faibles rendements du niébé 200 à 300 kg / ha sont dus, d'après les estimations, sont dus aux attaques au champ. Une méthode de lutte efficace contre le complexe des insectes nuisibles en champ permet de multiplier 6 fois la production actuelle moyenne. Pour apprécier l'efficacité maximale du produit à tester, l'application doit s'effectuer sur des variétés de niébé sensibles aux coléoptères à contrôler.

1.2. Conditions d'essai

L'essai doit être mis en place dans des localités où la pression parasitaire des ravageurs ciblés est généralement forte. Les parcelles d'expérimentation sont installées sur des sols homogènes ayant les textures et structures, les techniques agronomiques doivent être conformes à celles de la localité (variété, travail de sol, fertilisation, densités de semis, écartements). Les précédents de la culture et les traitements phytosanitaires effectués sur les parcelles aux cours des deux dernières années doivent être connus.

Les essais doivent être des essais sous régionaux installés sous différents zones agro écologiques du Sahel (zone sahélienne, zone soudanienne et zone nord guinéenne). Dans chaque zone agro écologique il est nécessaire de mener les essais dans 3 sites indépendants.

En vue de l'obtention d'une autorisation provisoire de vente (APV) les essais doivent être menés pendant deux ans en station et une année en milieu réel repartis de la manière suivante.

Première année : Essai en station

deuxième année; Essai en station et en milieu réel en tenant compte du zonage agro écologique

Pour l'homologation deux années supplémentaires d'essais en milieu réel sont nécessaires

Il est recommandé que les essais soient menés par les différents instituts habilités par le CSP

1.3 Dispositif expérimental et mise en place de l'essai

Le dispositif expérimental de l'essai dépendra de la culture, de l'espèce de ravageur, du mode de traitement et de l'appareil de traitement utilisé.

1.3.1. Essai en station

Matériels: Au minimum 3 traitements sont à comparer : (1) produit à tester, (2) produit de référence et (3) le témoin traité à l'eau pour l'effet mécanique de la pulvérisation. Le produit est testé sur une variété sensible.

Dispositif : Les parcelles sont réparties dans un dispositif de blocs complets randomisés (blocs de Fisher) à 4 répétitions. Les superficies des parcelles élémentaires dépendent du nombre de produits à tester. Pour 4 ou 5 produits les surfaces parcellaires sont en général de 5m x 5m = 25 m² et pour 2 ou 1 produits elles vont de 100m² à 300m²

Les parcelles sont séparées par des intervalles de 3m où sont installés des écrans de protection pour éviter toute contamination en cas de pulvérisation. Les traitements sont effectués par temps calme et dans le sens contraire du vent.

1.3.2 Essai en milieu paysan

Conditions de réalisation

Choix du paysan : Sur la base du volontariat et selon que le thème suscite en lui un domaine d'intérêt par rapport à l'objectif visé. Il doit être représentatif des agriculteurs de la zone ou du village. Il doit avoir un esprit ouvert et accepter de partager les expériences et les connaissances avec les autres. Il doit disposer de l'équipement et de la main d'oeuvre nécessaire pour l'exécution correcte de tous les travaux.

Choix du terrain: le terrain doit être plat, homogène et exempt de gros arbres, termitières et d'autres obstacles pouvant influencer sur la bonne végétation des plants. Il doit être de mêmes précédents culturels.

Matériels: Au minimum 3 traitements sont à comparer : (1) produit à tester, (2) produit de référence et (3) le témoin traité à l'eau pour l'effet mécanique de la pulvérisation. Le produit est testé sur une variété sensible.

Dispositif : Les parcelles sont réparties dans un dispositif de blocs dispersés. Les superficies des parcelles élémentaires dépendent du nombre de produits à tester. Pour 4 ou 5 produits les surfaces parcellaires sont en général de 10m x 10m = 100 m² et pour 2 ou 1 produits elles vont de 500m² à 1000m²

Les parcelles sont séparées par des intervalles de 3m soit l'équivalent de 4 billons où sont installés des écrans de protection pour éviter toute contamination en cas de pulvérisation. Les traitements sont effectués par temps calme et dans le sens contraire du vent.

2. Exécution des traitements

2.1 Produit(s) à étudier

Les produits à étudier doivent être des produits formulés et nommés

2.2 Produit de référence

Le produit de référence doit être un produit reconnu satisfaisant dans les traitements phytosanitaires du ravageur concerné et n'ayant pas d'effets néfastes sur l'environnement et déjà en usage dans la zone proposée. Il doit avoir à peu près le même type d'action, le même moment et mode d'application que le produit à étudier.

2.3 Témoin

Le témoin est exigé pour les essais en station et est aussi important pour les essais en milieu paysan pour une comparaison efficace entre les produits. Il est traité à l'eau pour compenser l'effet mécanique de la pulvérisation.

2.4 Modalité d'application

Les applications doivent être conformes au standard indiqué par le fabricant

2.4.1 Type d'application

Le type d'application doit être celui indiqué pour l'usage

2.4.2 Type de matériel

Le matériel de pulvérisation ULV ou conventionnel doit assurer une bonne répartition du produit sur toute la parcelle. Les facteurs susceptibles de modifier ou de mettre en doute l'efficacité du produit (pression, type ou réglage de la buse) doit être choisis ou corrigés en fonction de l'usage préconisé.

2.4.3 Epoque et fréquence des applications

Le nombre d'application et la date de chaque application doivent être conformes à ceux indiqués pour l'usage proposé. Ils dépendent du stade phénologique de la culture, de la bio écologie de l'insecte visé (stade de développement, seuil de tolérance et pic de pullulation) Les dates d'application sont notées.

2.4.4 Doses et volumes

En station, un minimum de trois doses doivent être testées: la dose recommandée par le fabricant, une dose inférieure et une dose supérieure. Une dose exacte sera définie parmi ces trois doses sur la base de l'efficacité et de l'intérêt économique du traitement dans les conditions sahéniennes.

En milieu paysan la dose optimale obtenue en station est testée

La dose à appliquer doit être exprimée en kg (ou litres) de produit commercial par hectare ou par kg de semence (traitement de semences) ou en g de matière active par hectare ou par kg de semence (traitement de semences). Pour les formulations liquides, les concentrations en matière active données en g.m.a. / l et pour les formulations en poudre ou granulées les concentrations données en g.m.a. / kg ou % doivent être précisées.

Pour déceler l'efficacité réelle du produit à tester la dose efficace définie doit être toujours mesurée et toute erreur de mesure doit être mentionnée.

2.4.5 Renseignements sur les autres produits phytosanitaires

Si d'autres produits phytosanitaires ou techniques de lutte (lutte biologique, mécanique ou culturale) sont utilisées, ils doivent être appliqués de façon uniforme sur toutes les parcelles et séparément du produit à étudier et du produit de référence. Les dates d'application de ces traitements doivent être notées et les risques d'interférence doivent les plus minimisés.

3. Notations, comptages , mesures

3.1 Données météorologiques et édaphiques

3.1.1 Données météorologiques

Les jours précédents et suivants l'application, les données météorologiques susceptibles d'influencer le développement de la culture et / ou l'organisme nuisibles, ainsi que l'action du produit phytosanitaire doivent être notées. Elles incluront normalement les précipitations, vent et la température. Toutes les données seront en principe enregistrées sur le site de l'essai, surtout en cas d'essai en station. Il est parfois difficile d'obtenir des données météorologiques en milieu paysan dans ce cas, elles peuvent provenir de la station météorologique la plus proche.

Le jour d'application, les données météorologiques susceptibles d'influencer la qualité et la rémanence du produit doivent être notées. Elles incluront normalement au moins les précipitations (nature et quantité en mm) et la température (moyenne maximum et minimum en °C). Tout changement important du temps dans la journée doit être signalée en précisant le moment par rapport à l'application.

Pendant toute la durée de l'essai, les périodes prolongées de sécheresse, les fortes pluies, les vents de sables etc..., susceptibles d'influencer les résultats, doivent être notées. Des données précises doivent être fournies sur l'irrigation éventuelle appliquée dans les parcelles.

2.1.2 Données édaphiques

Dans le cas des traitements de sol, les caractéristiques suivantes du sol doivent être notées:; pH, teneur en matière organique, type de sol, degré d'humidité, régime de fumure.

3.2.Méthode, époque et fréquence des notations

Le stade phénologique de la culture doit être précisé lors de chaque application

3.2.1.Méthode

La méthode d'échantillonnage ou d'observation dépend du ravageur. La méthode choisie doit assurer une évaluation statistiquement valable de l'efficacité du produit.

Les observations sont effectuées deux fois par semaine et sont faites sur 4 lignes centrales des parcelles élémentaires. Les échantillons constitués de 200 feuilles (50 feuilles par lignes x 4) fixes sur des plants marqués avec un fil de couleur rouge au stade plantule sur les 4 lignes centrales de chaque parcelle élémentaire (traitée et témoin)

3.2.1.Epoque et fréquence

Au moins une observation est exigée sur le niveau de la population des ravageurs 24 ou 48 heures avant les traitements. Un échantillon du complexe de ravageurs est prélevé pour examiner la composition et estimer le degré de parasitisme des insectes.

48 heures et une semaine après les traitements il faut prélever un échantillon pour évaluer le niveau de la population en comparaison à la population initiale d'avant traitement.

Les époques et les fréquences des notations doivent tenir compte du stade phénologique de la culture, le niveau des populations, le stade de développement des ravageurs, la vitesse d'action et la rémanence du produit.

3.2.Observations des effets directs sur la culture

Les effets phyto toxiques éventuels sur la plante doivent être notés. De plus, tout effet positif ou neutre doit être mentionné.

Noter les dates de 50% levée, dates de 50% épiaison et dates de 50% floraison

Du stade plantule à la floraison compter 2 fois par semaine le nombre d'insectes (chenilles de Spodoptera.

Pucerons et autres) les plants choisis Les moments de l'échantillonnage se situent entre 6h30- 7h30 du matin et 18h- 19 h de l'après midi.

Tenir compte de la population des autres insectes qui sévissent sur les plants et évaluer les niveaux d'attaque par comptage de nombres de feuilles perforées et classer les dégâts sur les feuilles selon une échelle allant de 1 à 7 avec 0=5%, 1=15%, 2=25%, 3=35%, 4=45%, 5=60%, 6=85%, 7=100%

A la maturité :

15 jours avant la récolte, évaluer le taux d'attaque des gousse à partir du nombre de gousses attaqués sur le nombre total de gousses (tous les poquets de la parcelle sont observée).

3.3.Observations des effets sur les organismes non visés

3.2.1.Effets sur d'autres organismes nuisibles

Tout effet observé, positif et négatif sur d'autres organismes nuisibles sera noté

3.2.2.Effets sur d'autres organismes non visés

Tout effet positif ou négatif sur les auxiliaires ou les pollinisateurs et sur les cultures adjacentes ou suivantes sera noté. Tout effet sur l'environnement sera décrit, surtout en ce qui concerne les effets sur la faune sauvage.

3.3.Evaluation quantitative et qualitative de la récolte

Bien qu'il soit reconnu que le rendement d'une culture dépend de plusieurs facteurs, une évaluation quantitative et qualitative de la récolte est exigée. Dépendant de la culture, cette évaluation peut inclure un calcul de rendement (ajusté au taux d 'humidité), le poids de 1000 grains.

4. Résultats

Les résultats des essais doivent être présentés sous une forme méthodique et facilement compréhensibles. Ils sont soumis à une analyse statistique par des méthodes qui doivent être précisées. Le rapport inclut l'analyse et l'interprétation des données. Il suit toutes les étapes de l'évaluation. Voir la norme OEPP PP 1/152 (2) Directive pour la mise en place et l'analyse des essais d'évaluation biologique et la norme OEPP 1/181 (2) Directive sur l'évaluation biologique des produits phytosanitaires pour la conduite des essais d'évaluation biologique et présentation des rapports.

COMITE INTER-ETATS DE LUTTE CONTRE LA SECHERESSE AU SAHEL
COMITE SAHELIEN DES PESTICIDES (CSP)

PROTOCOLE SPECIFIQUE POUR L'EVALUATION BIOLOGIQUE
DES INSECTICIDES AU SAHEL
LUTTE CONTRE LES THRIPS DES FLEURS DU NIEBE, DE L'ARACHIDE ET DU HARICOT
VERT

Champ d'application

Ce protocole est élaboré pour faciliter la conduite des expérimentations et permettre une comparaison judicieuse des résultats des essais dans l'ensemble des pays membres du CILSS.

La présente partie décrit les principes généraux de conduite des essais d'évaluation biologique de nouvelles matières actives ou formulations d'insecticides

1. Conditions d'expérimentation

1.3. Organismes à étudier, choix de la culture et des cultivars

Les légumineuses à graines tropicales, surtout le niébé (*Vigna unguiculata*) forme une composante importante des systèmes de culture associée adoptés par la petite exploitation de subsistance dans le Sahel. La valeur de cette culture est d'autant plus appréciable qu'elle contribue plus de 50% de l'apport protéique dans l'alimentation locale. Dans les zones OHVN, la production de haricot vert était de 122 tonnes en 2000 dont 95 % destinée à l'exportation et 5% sont vendus sur les marchés locaux.

Les insectes et les maladies constituent les contraintes majeures du semis à la récolte. Les pertes de rendement peuvent être très importantes de l'ordre de 4000 kg/ha soit un manque à gagner de 160.000 F CFA/ha.

Malheureusement, le niébé et le haricot vert attirent particulièrement les insectes dont les principaux sont les thrips. Les seuils économiques de cet insecte est de 100 thrips par plant avant la floraison et 5 par fleur après floraison (Rick, 1995). Le poids de ce ravageur limite substantiellement la production de ces légumineuses. La lutte chimique contre ce insecte nuisible en champ permet de multiplier 6 fois la production actuelle moyenne.

Pour apprécier l'efficacité maximale du produit à tester, l'application doit s'effectuer sur des variétés de niébé sensibles aux coléoptères à contrôler.

1.2. Conditions d'essai

L'essai doit être mis en place dans des localités où la pression parasitaire des ravageurs ciblés est généralement forte. Les parcelles d'expérimentation sont installées sur des sols homogènes ayant les textures et structures, les techniques agronomiques doivent être conformes à celles de la localité (variété, travail de sol, fertilisation, densités de semis, écartements). Les précédents de la culture et les traitements phytosanitaires effectués sur les parcelles aux cours des deux dernières années doivent être connus.

Les essais doivent être des essais sous régionaux installés sous différents zones agro écologiques du Sahel (zone sahélienne, zone soudanienne et zone nord guinéenne). Dans chaque zone agro écologique il est nécessaire de mener les essais dans 3 sites indépendants.

En vue de l'obtention d'une autorisation provisoire de vente (APV) les essais doivent être menées pendant deux ans en station et une année en milieu réel repartis de la manière suivante.

Première année : Essai en station

deuxième année; Essai en station et en milieu réel en tenant compte du zonage agro écologique

Pour l'homologation deux années supplémentaires d'essais en milieu réel sont nécessaires

Il est recommandé que les essais soient menés par les différents instituts habilités par le CSP

1.3 Dispositif expérimental et mise en place de l'essai

Le dispositif expérimental de l'essai dépendra de la culture, de l'espèce de ravageur, du mode de traitement et de l'appareil de traitement utilisé.

1.3.1. Essai en station

Matériels: Au minimum 3 traitements sont à comparer : (1) produit à tester, (2) produit de référence et (3) le témoin traité à l'eau pour l'effet mécanique de la pulvérisation. Le produit est testé sur une variété sensible.

Dispositif : Les parcelles sont réparties dans un dispositif de blocs complets randomisés (blocs de Fisher) à 4 répétitions.

Pour le niébé les superficies des parcelles élémentaires dépendent du nombre de produits à tester Pour 4 ou 5 produits les surfaces parcellaires sont en général de $5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}^2$ et pour 2 ou 1 produits elles vont de 100m^2 à 300m^2 . Pour le haricot vert les planches sont de 2m^2 , pour 4 ou 5 produits le nombre de planches est de 10 et pour 2 ou 1 produits il va de 50 à 100 planches.

Les parcelles de traitements sont séparées par des intervalles de 3m où sont installés des écrans de protection pour éviter toute contamination en cas de pulvérisation. Les traitements sont effectués par temps calme et dans le sens contraire du vent.

1.3.2 Essai en milieu paysan

Conditions de réalisation

Choix du paysan : Sur la base du volontariat et selon que le thème suscite en lui un domaine d'intérêt par rapport à l'objectif visé. Il doit être représentatif des agriculteurs de la zone ou du village. Il doit avoir un esprit ouvert et accepter de partager les expériences et les connaissances avec les autres. Il doit disposer de l'équipement et de la main d'oeuvre nécessaire pour l'exécution correcte de tous les travaux.

Choix du terrain: le terrain doit être plat, homogène et exempt de gros arbres, termitières et d'autres obstacles pouvant influencer sur la bonne végétation des plants. Il doit être de mêmes précédents culturaux.

Matériels: Au minimum 3 traitements sont à comparer : (1) produit à tester, (2) produit de référence et (3) le témoin traité à l'eau pour l'effet mécanique de la pulvérisation. Le produit est testé sur une variété sensible.

Dispositif : Les parcelles sont réparties dans un dispositif de blocs dispersés. Les superficies des parcelles élémentaires dépendent du nombre de produits à tester. Pour 4 ou 5 produits les surfaces parcellaires sont en général de $10\text{m} \times 10\text{m} = 100\text{m}^2$ pour le niébé, 50 planches de 2m^2 pour le haricot vert et pour 2 ou 1 produits elles vont de 500m^2 à 1000m^2 pour le niébé, 200 à 250 planches pour le haricot vert.

Les parcelles de traitements sont séparées par des intervalles de 3m soit l'équivalent de 4 billons pour le niébé et 2 planches pour le haricot vert où sont installés des écrans de protection pour éviter toute contamination en cas de pulvérisation. Les traitements sont effectués par temps calme et dans le sens contraire du vent.

2. Exécution des traitements

2.1 Produit(s) à étudier

Les produits à étudier doivent être des produits formulés et nommés

2.2 Produit de référence

Le produit de référence doit être un produit reconnu satisfaisant dans les traitements phytosanitaires du ravageurs concerné et n'ayant pas d'effets néfastes sur l'environnement et déjà en usage dans la zone proposée. Il doit avoir à peu près le même type d'action, le même moment et mode d'application que le produit à étudier.

2.3 Témoin

Le témoin est exigé pour les essais en station et est aussi important pour les essais en milieu paysan pour une comparaison efficace entre les produits. Il est traité à l'eau pour compenser l'effet mécanique de la pulvérisation.

2.4 Modalité d'application

Les application doivent être conformes au standard indiqué par le fabricant

2.4.1 Type d'application

Le type d'application doit être celui indiqué pour l'usage

2.4.2 Type de matériel

Le matériel de pulvérisation ULV ou conventionnel doit assurer une bonne répartition du produit sur toute la parcelle. Les facteurs susceptible de modifier ou de mettre en doute l'efficacité du produit (pression, type ou réglage de la buse) doit être choisis ou corrigés en fonction de l'usage préconisé.

2.4.3 Epoque et fréquence des applications

Le nombre d'application et la date de chaque application doivent être conforme à ceux indiqués pour l'usage proposé. Ils dépendent du stade phénologique de la culture, de la bio écologie de l'insecte visé. Les traitements sont faits au stade 50% floraison du niébé et du haricot vert qui sont des périodes de pullulation et lorsque le seuil de 5 thrips par fleur est atteint Les dates d'application sont notées.

2.4.4 Doses et volumes

En station, un minimum de trois doses doivent être testées: la dose recommandée par le fabricant, une dose inférieure et une dose supérieure. Une dose exacte sera définie parmi ces trois doses sur la base de l'efficacité et de l'intérêt économique du traitement dans les conditions sahéliennes.

En milieu paysan la dose optimale obtenue en station est testée

La dose à appliquer doit être exprimée en kg (ou litres) de produit commercial par hectare ou par kg de semence (traitement de semences) ou en g de matière active par hectare ou par kg de semence (traitement de semences). Pour les formulations liquides, les concentrations en matière active données en g.m.a. / l et pour les formulations en poudre ou granulées les concentrations données en g.m.a. / kg ou % doivent être précisées.

Pour déceler l'efficacité réelle du produit à tester la dose efficace définie doit être toujours mesurée et toute erreur de mesure doit être mentionnée.

2.4.5 Renseignements sur les autres produits phytosanitaires

Si d'autres produits phytosanitaires ou techniques de lutte (lutte biologique, mécanique ou culturale) sont utilisées, ils doivent être appliqués de façon uniforme sur toutes les parcelles et séparément du produit à étudier et du produit de référence. Les dates d'application de ces traitements doivent être notées et les risques d'interférence doivent les plus minimisés.

3. Notations, comptages, mesures

3.1 Données météorologiques et édaphiques

3.1.1 Données météorologiques

Les jours précédents et suivants l'application, les données météorologiques susceptibles d'influencer le développement de la culture et / ou l'organisme nuisibles, ainsi que l'action du produit phytosanitaire doivent être notées. Elles incluront normalement les précipitations, vent et la température. Toutes les données seront en principe enregistrées sur le site de l'essai, surtout en cas d'essai en station. Il est parfois difficile d'obtenir des données météorologiques en milieu paysan dans ce cas, elles peuvent provenir de la station météorologique la plus proche.

Le jour d'application, les données météorologiques susceptibles d'influencer la qualité et la rémanence du produit doivent être notées. Elles incluront normalement au moins les précipitations (nature et quantité en mm) et la température (moyenne maximum et minimum en °C). Tout changement important du temps dans la journée doit être signalée en précisant le moment par rapport à l'application.

Pendant toute la durée de l'essai, les périodes prolongées de sécheresse, les fortes pluies, les vents de sables etc..., susceptibles d'influencer les résultats, doivent être notées. Des données précises doivent être fournies sur l'irrigation éventuelle appliquée dans les parcelles.

2.1.2 Données édaphiques

Dans le cas des traitements de sol, les caractéristiques suivantes du sol doivent être notées: pH, teneur en matière organique, type de sol, degré d'humidité, régime de fumure.

3.2.Méthode, époque et fréquence des notations

Le stade phénologique de la culture doit être précisé lors de chaque application

3.2.1.Méthode

La méthode d'échantillonnage ou d'observation dépend du ravageur. La méthode choisie doit assurer une évaluation statistiquement valable de l'efficacité du produit.

Les observations sont effectuées deux fois par semaine et sont faites sur 4 lignes centrales des parcelles élémentaires. Les échantillons constitués de 200 feuilles (50 feuilles par lignes x 4) fixes sur des plants marqués avec un fil de couleur rouge au stade plantule sur les 4 lignes centrales de chaque parcelle élémentaire (traitée et témoin)

3.2.1.Epoque et fréquence

Au moins une observation est exigée sur le niveau de la population des ravageurs 24 ou 48 heures avant les traitements. Un échantillon du complexe de ravageurs est prélevé pour examiner la composition et estimer le degré de parasitisme des insectes.

48 heures et une semaine après les traitements il faut prélever un échantillon pour évaluer le niveau de la population en comparaison à la population initiale d'avant traitement.

Les époques et les fréquences des notations doivent tenir compte du stade phénologique de la culture, le niveau des populations, le stade de développement des ravageurs, la vitesse d'action et la rémanence du produit.

3.2.Observations des effets directs sur la culture

Les effets phyto toxiques éventuels sur la plante doivent être notés. De plus, tout effet positif ou neutre doit être mentionné.

Noter les dates de 50% levée, dates de 50% floraison et date de maturation des gousses.

Du stade plantule à la floraison compter 2 fois par semaine le nombre d'insectes (pucerons par plante , Thrips par fleur , chenilles foreuses par gousse et autres insectes) sur des plants choisis Les moments de l'échantillonnage se situent entre 6h30- 7h30 du matin et 18h- 19 h de l'après midi.

Tenir compte de la population des autres insectes qui sévissent sur les plants et évaluer les niveaux d'attaque par comptage de nombres de fleur endommagées par les thrips (avortées)

A la maturité :

15 jours avant la récolte, évaluer le nombre de gousses de niébé et le nombre de gousses commercialisables de haricot par plant et par traitement, le pourcentage de gousses attaquées par plant et par traitement à partir du nombre de gousses attaqués sur le nombre total de gousses (tous les poquets de la parcelle sont observée).

3.3.Observations des effets sur les organismes non visés

3.2.1.Effets sur d'autres organismes nuisibles

Tout effet observé, positif et négatif sur d'autres organismes nuisibles sera noté

3.2.2.Effets sur d'autres organismes non visés

Tout effet positif ou négatif sur les auxiliaires ou les pollinisateurs et sur les cultures adjacentes ou suivantes sera noté. Tout effet sur l'environnement sera décrit, surtout en ce qui concerne les effets sur la faune sauvage.

3.3.Evaluation quantitative et qualitative de la récolte

Bien qu'il soit reconnu que le rendement d'une culture dépend de plusieurs facteurs, une évaluation quantitative et qualitative de la récolte est exigée. Dépendant de la culture, cette évaluation peut inclure un calcul de rendement (ajusté au taux d 'humidité), le poids de 1000 grains et de 1000 gousses e haricot vert. Evaluer le rendement en fanes des parcelles traitées et des parcelles témoins.

4. Résultats

Les résultats des essais doivent être présentés sous une forme méthodique et facilement compréhensibles. Ils sont soumis à une analyse statistique par des méthodes qui doivent être précisées. Le rapport inclut l'analyse et l'interprétation des données. Il suit toutes les étapes de l'évaluation. Voir la norme OEPP PP 1/152 (2) Directive pour la mise en place et l'analyse des essais d'évaluation biologique et la norme OEPP 1/181 (2)

Directive sur l'évaluation biologique des produits phytosanitaires pour la conduite des essais d'évaluation biologique et présentation des rapports.

5. Références bibliographiques

Rick, F. and Brian F., 1995 Vegetable Insect Management with emphasis on the Midwest