

Essai de caractérisation des opérations de lutte chimique contre les sauteriaux au nord du Burkina Faso (1990-1992)

Marie-Noël de Visscher*, P-P. Kyendrébéogo** & G. Balança*

Keywords: Grasshoppers control — Strategy — Methods — Material — Insecticide — Burkina Faso

Une analyse de 393 fiches descriptives d'opérations de traitement chimique contre les sauteriaux entre 1990 et 1992, dans une région du nord du Burkina Faso, montre que la campagne de lutte se divise en deux phases. La première, centrée sur le mois de juillet, se caractérise par des traitements, réalisés par les paysans sur de nombreuses petites parcelles, pour protéger les premiers stades des cultures vivrières (mil et sorgho). Au mois d'octobre, point culminant de la deuxième phase de la campagne, les traitements impliquent des parcelles de plus grande superficie, traitées à l'aide de pulvérisateurs montés sur camions tant sur zones cultivées que sur friches.

Description forms of 393 chemical grasshoppers control operations between 1990 and 1992 in the north of Burkina Faso are analysed. It is shown that the campaign could be divided in two parts. During the first one (mainly July), farmers carry out numerous treatments on small plots in cultivated areas to protect recently planted crops (pearl millet and sorghum). Sprayers installed on trucks are used during the second part of the campaign, mainly in October, in cultivated and fallow areas to protect crops at the critical period of grain maturation.

Introduction

Au Sahel, la phénologie des pullulations de sauteriaux ainsi que celle du développement des cultures et de la végétation naturelle dépendent de la répartition et de l'importance des pluies. Ces phénomènes déterminent à leur tour la distribution dans le temps et dans l'espace des opérations de lutte antiacridienne dont l'exécution est soumise à des contraintes logistiques et techniques.

Dans le cadre d'un projet de recherches sur les effets des traitements chimiques antiacridiens mis en œuvre au Burkina de mai 1992 à mars 1994 par le CIRAD-GERDAT-PRIFAS, sous l'égide de l'OCLALAV (Organisation commune de lutte antiacridienne et de lutte antiaviaire), les caractéristiques techniques des opérations de lutte terrestre ont été analysées.

Il s'agissait d'identifier les périodes et les milieux les plus concernés par la lutte antiacridienne ainsi que les techniques de lutte les plus courantes qui méritent d'être étudiés en priorité sur le plan des effets sur l'environnement. Cette étude quantitative d'un échantillon d'opérations permet aussi aux responsables des services de lutte de mesurer concrètement comment se déroule une campagne sur le terrain par rapport à la stratégie de protection phytosanitaire proposée pour le pays.

1. Le contexte géographique et agricole de l'étude

La région d'étude est située au nord-ouest de Ouagadougou, entre Ouahigouya (chef-lieu de la province du Yatenga) et la frontière du Mali. Elle se caractérise par une rapide transition, du sud au nord, d'une végétation de type nord-soudanien à une végétation sud-sahélienne. Le caractère sahélien est accentué par la présence de vastes étendues de dunes fossiles qui traversent d'est en ouest le nord de la province. Le paysage de cette région en moyenne très peuplée, est largement dominé par les cultures pluviales de céréales et les zones de pâturage pour les troupeaux de zébus et de petits ruminants. En dehors des bas-fonds argileux la végétation arborée est dispersée, dominée au sud par les karités (*Butyrospermum parkii* (G.DON) KOTOS), les *Sclerocarya birrea* (A.RICH.) HOCHST. et les *Lannea microcarpa* ENGL. et K. KRAUSE et plus au nord par les baobabs (*Adansonia digitata* L.), *Balanites aegyptiaca* (L.) DEL., *Combretum micranthum* G. DON, et *Pterocarpus lucens* LEPR. ex GUILL. et PERROTT.

Sur le plan acridien, la région sableuse septentrionale convient au Criquet sénégalais (*Oedaleus senegalensis*, KRAUSS 1877), responsable des principales pullulations acridiennes dans la région. Il est particulièrement présent

*CIRAD-GERDAT-PRIFAS, BP 5035 34032 Montpellier Cedex 1, France.

**Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement, BP 5362 01 Ouagadougou, Burkina Faso

Reçu le 06.10.94 et accepté pour publication le 18.09.95.

en début de campagne avec l'éclosion d'une génération autochtone et en fin de campagne lorsque des populations allochtones venues du nord vont vers le sud où elles trouvent souvent des conditions favorables à la ponte. D'autres espèces de sauteriaux qui se développent principalement sur place peuvent poser des problèmes aux cultures en fin de campagne, en particulier, *Kraussaria angulifera* (KRAUSS, 1877), *Ornithacris cavroisi* (FINOT, 1907), *Krausella amabile* (KRAUSS, 1877), *Hieroglyphus daganensis* (Krauss, 1877), *Diabolocatantops axillaris* (THUNBERG, 1815), *Cryptocatantops haemorroidalis* (KRAUSS, 1877).

Au niveau local, la lutte antiacridienne est assurée par des équipes de paysans formés et par des manoeuvres saisonniers employés par la Direction de la protection des végétaux et du conditionnement (DPVC). L'ensemble des opérations est dirigé et coordonné par les techniciens permanents de la base phytosanitaire de Ouahigouya qui se chargent de la prospection, de la gestion du matériel et des produits et de l'organisation des traitements. Dans 99 % des cas, ils utilisent des formulations pour traitements à ultra bas volume (UBV) qui sont épandues à l'aide de pulvérisateurs centrifuges à piles, portés sur le dos ou montés sur des camions ou sur des aéronefs.

2. Méthode de travail

Les rapports mensuels d'activité du chef de la base phytosanitaire de Ouahigouya ont permis de constituer un fichier reprenant les principales caractéristiques de la quasi-totalité des opérations de lutte menées contre les sauteriaux dans le nord de la province du Yatenga durant les campagnes de 1990, 1991 et 1992. Ce fichier contient 393 fiches, chacune décrivant une intervention à une date et sur un site donnés. Pour ce travail, les rubriques descriptives suivantes ont été retenues: date du traitement, surface traitée, insecticide et matériel d'épandage utilisés, milieu concerné (culture ou friche).

Toutes les fiches de traitement n'ont pu être incluses dans ce fichier. En effet, les fiches retenues ne concernent que les traitements terrestres et seules les opérations contre les sauteriaux ont été analysées à l'exclusion des traitements sur les populations de cantharides (*Psalydolytta* sp.). De plus, certaines fiches n'ont pu être retenues pour cette étude car soit elles étaient incomplètes soit elles mentionnaient une superficie traitée correspondant manifestement à un ensemble d'opérations sur plusieurs sites et plusieurs jours. Le total des zones traitées considérées est donc inférieur à celui qui est mentionné dans les rapports annuels de la Direction de la protection des végétaux du Burkina.

L'expérience du deuxième auteur de cet article, responsable de la lutte antiacridienne dans la région étudiée, a été d'un grand secours pour l'interprétation homogène des fiches remplies par des informateurs différents et celle des résultats quantitatifs obtenus à partir de ces fiches.

3. Résultats

3.1. Particularités des trois campagnes étudiées

Les trois campagnes successives étudiées (1990, 1991, 1992) ne se ressemblent pas sur le plan de la phénologie des pullulations acridiennes. Par contre, les trois années prises ensemble paraissent représentatives de la lutte contre les sauteriaux, telle qu'elle se pratique habituellement dans la région.

La campagne de 1989 a été marquée par une forte invasion de criquets sénégalais en fin de saison (octobre) obligeant à utiliser un avion qui a traité 43 480 ha. Cette dernière génération de criquets sénégalais a cependant eu l'occasion, en dépit d'une lutte vigoureuse, de déposer les oeufs qui ont été à l'origine des pullulations observées en début de campagne en 1990. Cette année 1990 s'est caractérisée par un effort de lutte régulier et important dès le début de la saison des pluies. En 1991 par contre, il a surtout fallu lutter contre les populations importantes de criquets sénégalais venues du nord, en fin de campagne (octobre). La saison 1992 est pour sa part considérée comme relativement calme au niveau acridien avec, en juillet, des pullulations locales de criquets sénégalais issus de l'invasion de fin 91 et, en octobre, de nouvelles arrivées d'individus en provenance du nord à la recherche de conditions favorables à la ponte.

TABLEAU 1.
Surfaces (S) en ha et nombre d'opérations (N) de lutte chimique contre les sauteriaux par mois et par année dans le nord du Yatenga (Burkina Faso)

	Jun	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Novembre	Total
1990							
S	5 222	6 244	1 556	4 072	4 317	0	21 411
N	23	76	17	39	39	0	194
1991							
S	0	41	125	3 442	19 134	73	22 815
N	0	4	5	28	23	8	68
1992							
S	57	4 263	385	187	5 189	131	10 212
N	3	45	9	6	60	8	131
Total							
S	5 279	10 548	2 066	7 701	28 640	204	54 438
N	26	125	31	73	122	16	393

Le Tableau 1 montre que ces événements acridiens se reflètent clairement au niveau de l'effort de lutte exprimé en termes de surface traitée et de nombre d'opérations. Si le total des surfaces traitées en 1990 est équivalent à celui de 1991, le nombre d'opérations est presque trois fois plus important la première année par rapport à la seconde. La Figure 1 permet en effet de voir que le nombre des interventions sur de petites surfaces à l'aide de pulvérisateurs manuels à piles passe entre 1990 et 1991 de 149 à 46 soit de 7276 à 1335 ha (33 % et 4 % du total des surfaces traitées). Les traitements sur de grandes surfaces à l'aide de pulvérisateurs portés par des camions sont beaucoup plus importants, notamment en fin de campagne 1991, avec une proportion de surfaces traitées qui passe de 59 % en 1990 à 95 % en 91. En 1992, le total des opérations a impliqué deux fois moins de surfaces traitées, essentiellement concentrées sur les mois de juillet et d'octobre.

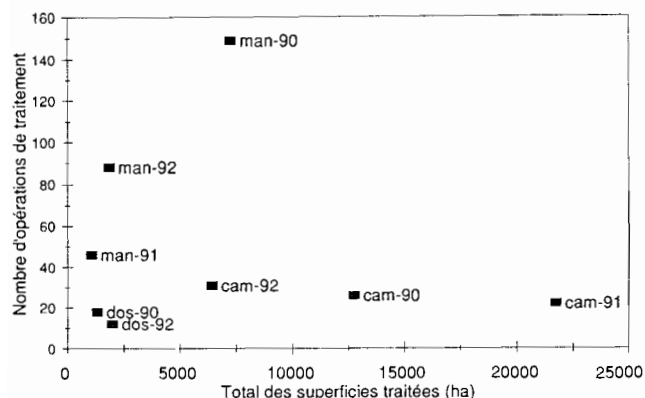


Fig. 1: Les superficies traitées et le nombre d'opérations par année et par type d'appareil de traitement.

- cam-90: traitements de 1990 à l'aide de pulvérisateurs portés par camion
 - dos-90: traitements de 1990 à l'aide de pulvérisateurs motorisés à dos
 - man-90: traitements de 1990 à l'aide de pulvérisateurs manuels à piles

3.2. Caractéristiques de l'ensemble des opérations de lutte entre 1990 et 1992

3.2.1. Répartition des opérations de traitement au cours de la campagne

La Figure 2 montre qu'il existe deux pics d'activités antiacridiennes au cours d'une campagne agricole: juillet et octobre. Le travail effectué durant ces deux mois totalise en effet 63 % des opérations et 72 % de l'ensemble des superficies traitées, le reste se répartissant par ordre d'importance décroissant entre les mois de septembre, d'août et de juin. Quelques traitements tardifs ont encore lieu au début du mois de novembre.

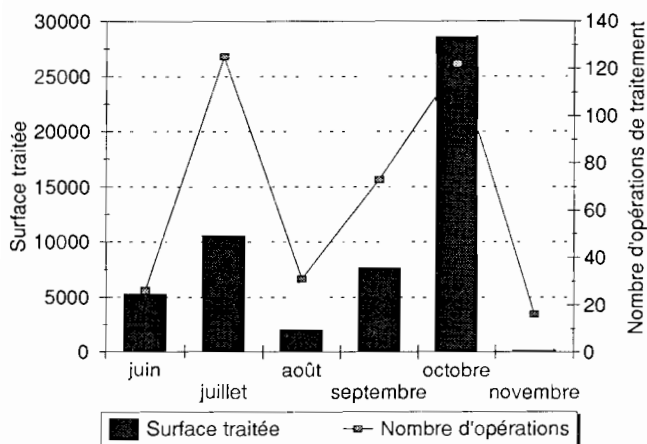


Fig. 2: Distribution de la superficie traitée et du nombre d'opérations par mois (1990, 1991, 1992).

3.2.2. La taille des parcelles traitées

Les activités antiacridiennes des mois les plus importants, juillet et octobre, ne se ressemblent pas. Si le nombre d'interventions y est similaire (122 et 125), le total des superficies traitées est largement supérieur en octobre (28 640 ha contre 10 548 en juillet).

Au Tableau 2, une étude plus détaillée de ces opérations montre que la proportion de parcelles de grande taille (> 100 ha) augmente entre la première et la seconde partie de la campagne, avec par exemple 13 % des inter-

ventions sur des surfaces supérieures ou égales à 100 ha en juillet contre 44 % en octobre. La proportion de parcelles inférieures à 50 ha, essentiellement traitées par des équipes de paysans, tend par contre à diminuer de juillet à octobre. On notera que les données du mois de juin et de novembre qui ne suivent pas cette tendance générale portent en fait sur un très petit nombre d'opérations (respectivement 26 et 16 soit 10,6 % des opérations).

TABLEAU 2.
Pourcentage de traitements par catégorie de taille de parcelle et par mois.

Surface en ha	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Nbr. de parcelles
<19	7	40	22	26	24	68	122
20-50	50	27	48	28	22	34	114
51-99	8	20	19	23	9	0	61
>100	35	13	11	23	44	0	98
Nbr de parcelles	26	125	31	73	122	16	393
% du total	6,6	31,8	7,8	18,6	31,1	4	100

3.2.3. Le matériel de pulvérisation

Les traitements ne sont pas non plus réalisés avec les mêmes appareils tout au long de la campagne (Tableau 3). Comme il fallait s'y attendre, le pulvérisateur monté sur camion, capable de traiter rapidement de grandes surfaces, est surtout employé en octobre, période pendant laquelle il est employé dans 41 % des cas, impliquant 90 % des superficies traitées. En juillet par contre, 85 % des traitements sont assurés par de petites équipes manipulant des appareils de pulvérisation à main pour traiter 35 % des surfaces contre 49 % des traitements et 7 % des superficies en octobre. Les autres mois, la majorité des traitements est assurée par des pulvérisateurs manuels. Le nombre relativement élevé de traitements par camion en juin (82 % des superficies et 26 % des opérations) peut surprendre alors que la campagne agricole ne fait que commencer. Ils correspondent en fait aux pullulations exceptionnellement importantes de larves, en juin 1990, engendrées par les criquets sénégalais qui avaient envahi la région en octobre 1989.

TABLEAU 3.
Pourcentage du nombre de traitements et de la superficie traitée par mois et en fonction de l'appareil utilisé.

Mois	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Total
% du nombre total de traitements							
Camion	26	7	3,2	15	42	0	20
Atomiseur à dos	9	8	6,8	12	9	0	7
Pulvérisateur à piles	65	85	90	73	49	100	73
Total	100	100	100	100	100	100	100
% du total des superficies traitées							
Camion	82	47	29	66	90	0	75
Atomiseur à dos	5	18	5	7	3	0	7
Pulvérisateur à piles	13	35	66	27	7	100	18
Total	100	100	100	100	100	100	100

Ce cas est donc possible mais peu fréquent. Globalement, les camions assurent 20 % des opérations totalisant 75 % des surfaces traitées et les pulvérisateurs centrifuges à piles 73 % des interventions sur 18 % des surfaces. On note finalement que le nombre d'opérations réalisées à l'aide de pulvérisateurs motorisés portés sur le dos reste toujours négligeable (7 % des surfaces et des opérations).

3.2.4. Les milieux traités

La Figure 3 montre que la majorité des traitements concernent, tout au long de la campagne, des surfaces cultivées soit 57 % du total des surfaces et 86 % du total des opérations. Ce n'est qu'en juin et en octobre que les friches envahies de sauteriaux sont également traitées au point de représenter respectivement 69 et 56% des surfaces traitées mais seulement 24 % des interventions. Les pulvérisations sur ce type de milieu sont en effet essentiellement réalisées par des camions équipés de pulvérisateurs qui travaillent sur de vastes parcelles. Ces opérations correspondent aux pullulations de criquets sénégalais tout au début de l'installation des cultures (juin) ou aux infestations de sauteriaux (dont le Criquet sénégalais) qui risquent d'envahir les champs au moment de la maturation des épis (octobre).

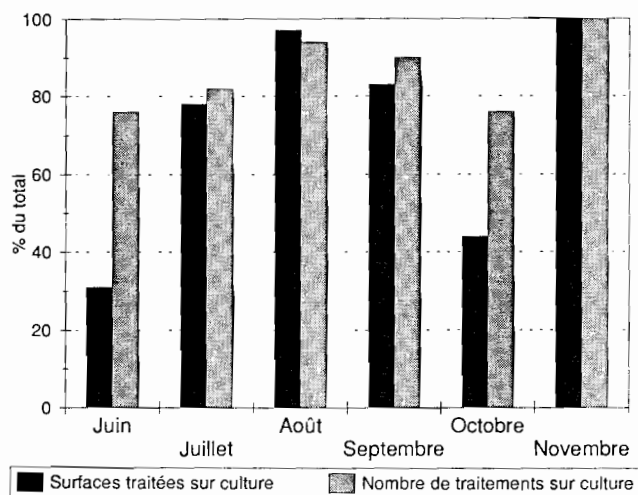


Fig. 3: Pourcentage de la superficie traitée et du nombre d'opérations sur parcelle cultivée pour chaque mois de la campagne (1990, 1991, 1992).

3.2.5. Les insecticides utilisés

Les insecticides utilisés appartiennent à deux familles chimiques: les organophosphorés (malathion et fénitrothion) et les pyréthrinoïdes (lambdacyhalothrine et deltaméthrine).

Le service chargé de la lutte antiacridienne dans un pays comme le Burkina Faso n'est pas toujours maître de son approvisionnement en insecticides dont une grande partie arrive sous forme de dons. Les responsables tentent pourtant d'appliquer une stratégie d'utilisation qui tienne à la fois compte du coût et des risques pour la santé humaine des insecticides. C'est ainsi que les produits faiblement concentrés en matière active et ceux de la famille des pyréthrinoïdes sont réservés en priorité aux

traitements manuels et aux champs en fin de campagne afin d'éviter les résidus de pesticides dans les récoltes. Les autres produits sont alors plutôt utilisés par les équipes spécialisées et pour les traitements de grande envergure à l'écart des cultures. Les organophosphorés réputés plus dangereux pour les hommes que les pyréthrinoïdes, sont en effet aussi moins chers.

L'analyse des opérations de traitement du nord Yatenga entre 1990 et 1992 montre que cette stratégie a pu être appliquée avec un succès presque complet (Tableau 4). Une très forte majorité (91 % et 89 %) des surfaces traitées manuellement (pulvérisateurs à piles ou motorisés et portés sur le dos) ont reçu de la lambdacyhalothrine ou de la deltaméthrine. Les 9 % ou 11 % restant correspondent à des opérations utilisant du fénitrothion ou du malathion mais à faible concentration en matière active.

TABLEAU 4.
Total de la superficie traitée en fonction de l'insecticide et du type d'appareil d'épandage utilisés.

Appareil d'épandage Insecticide	Pulvérisateur à piles		Atomiseur à dos		Camion	
	ha	%	ha	%	ha	%
Lambdacyhalothrine	6 332	62,6	1 351	40,4	10 810	26,4
Deltaméthrine	2 915	28,8	1 619	48,5	2 750	6,7
Fénitrothion	585	5,8	0	0,0	7 450	18,2
Malathion	279	2,8	372	11,1	19 935	48,7
Total	10 111	100,0	3 342	100,0	40 945	100,0

Globalement, 36 % seulement des surfaces de cultures traitées ont reçu un organophosphoré contre 77 % des friches (Tableau 5). Pour le seul mois d'octobre correspondant à la période des récoltes, on voit qu'un plus grand pourcentage de cultures et de friches ont été traitées avec des organophosphorés soit respectivement 58 % et 84 % des surfaces (Figure 4). Comme durant ce mois 78 % (cultures) et 99,7 % (friches) des surfaces sont traitées à l'aide de camions équipés de pulvérisateurs (Figure 4), la quasi totalité des organophosphorés est épanchée par ce procédé qui concerne de vastes parcelles. A ce stade, un facteur "coût" ou "disponibilité des produits" entre en effet aussi en ligne de compte dans le choix des produits, obligeant à utiliser des organophosphorés, y compris dans les champs, lorsqu'il s'agit de grandes surfaces infestées.

TABLEAU 5.
Total de la superficie traitée en fonction de l'insecticide utilisé et du milieu concerné.

Insecticide	Surface traitée dans les cultures		Surface traitée dans les friches	
	Surface	%	Surface	%
Lambdacyhalothrine	16 213	50,0	2 280	10,3
Deltaméthrine	4 513	13,9	2 771	12,6
Fénitrothion	3 625	11,2	4 450	20,2
Malathion	8 060	24,9	12 526	56,9
Total	32 411	100,0	22 027	100,0

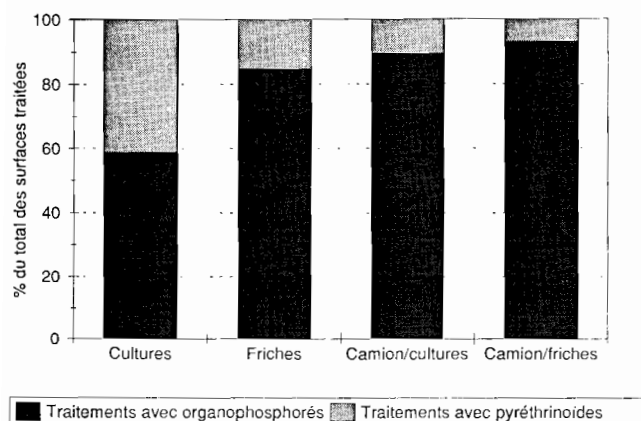


Fig. 4: Pourcentage de la superficie traitée durant le mois d'octobre avec des organophosphorés ou des pyréthriinoïdes en zone cultivée (cultures) en zone de friches ou lors des traitements avec des pulvérisateurs montés sur camion en zone cultivée (camion/cultures) et en zone de friche (camion/friches).

Conclusions

En résumé (voir aussi encadré ci-contre), les chiffres montrent qu'en première partie de campagne agricole (juin, juillet), les traitements concernent surtout des parcelles de faible surface où des pyréthriinoïdes sont appliqués par des paysans équipés de pulvérisateurs centrifuges à piles. Ils travaillent alors essentiellement sur des zones cultivées où les céréales (mil ou sorgho) sont au stade de la germination, de la levée ou plus rarement du tallage. La végétation est basse et la surface du sol bien défrichée. Des portions de friches voisines sont également traitées à cause de l'attraction de la végétation naturelle pour les larves de Criquet sénégalais.

Après un mois d'août calme, la seconde partie de la campagne (fin septembre et octobre) voit le nombre d'interventions de grande envergure s'accroître pour protéger des champs où les plants sont maintenant hauts et denses avec des épis bien développés (épiaison, maturation). Les camions de traitement interviennent plus particulièrement sur les friches environnantes avec des organophosphorés (surtout le malathion). La végétation naturelle graminéenne et buissonnante y est haute, dense et déjà en voie de dessèchement incitant les populations acridiennes à se déplacer vers les champs encore verts. Les chiffres montrent que les paysans continuent cependant à assurer manuellement une partie des travaux de

protection directe de leurs champs en privilégiant toujours l'emploi de pyréthriinoïdes.

On a vu le grand intérêt des fiches précises de traitement pour une meilleure compréhension de la réalité de la lutte antiacridienne sur le terrain, pour les chercheurs mais aussi pour les décideurs qui peuvent ainsi évaluer régulièrement le degré d'application d'une politique de protection phytosanitaire. De même, les bailleurs de fonds et les fabricants de matériel et d'insecticides y trouveront des informations intéressantes pour approvisionner leurs réflexions. Il faut donc souligner la bonne organisation des services de la protection des végétaux au Burkina qui permet le recueil de ces informations qu'il serait souhaitable de compiler régulièrement.

L'obtention de données de qualité sur les traitements réalisés dépend de la motivation et de la qualification des agents sur le terrain. Il est donc toujours intéressant d'expliquer à ces observateurs, notamment lors des sessions régulières de formation, en quoi leur contribution est utile et comment améliorer la qualité de celle-ci.

Essai de typologie des traitements antiacridiens au nord du Burkina

Phase I: début de la saison des pluies

Mois le plus représentatif: JUILLET encadré par les mois de juin et d'août

Traitements: - nombreuses parcelles de faibles surface

- milieu traité: cultures
- nombreux opérateurs non-spécialisés (paysans formés)
- usage préférentiel de pyréthriinoïdes
- moyens de pulvérisation légers portés par les hommes

Phase II: fin de la saison des pluies

Mois le plus représentatif: OCTOBRE encadré par la deuxième moitié de septembre et début novembre

Traitements: - nombreuses parcelles de plus grande taille

- milieu traité: cultures et friches
- peu d'opérateurs mais plus spécialisés
- usage préférentiel d'organophosphorés pour les grandes surfaces
- moyens de pulvérisation lourds montés sur véhicule (ou avion) avec un complément par les paysans selon un profil semblable à celui de la Phase I.

Marie-Noël de Visscher, Française. Docteur en Sciences et G. Balança, Français, Docteur en Ecologie, Chercheurs au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), programme PRIFAS-Acréologie et écologie opérationnelle (Montpellier).

P.-P. Kyendrébéogo, Burkinabé, Technicien supérieur, Chef de la base phytosanitaire de Ouahigouya, Direction de la protection des végétaux et du conditionnement (DPVC) du Burkina Faso.