

cadre d'utilisation des radio-traceurs dans la lutte contre les hispines du riz à madagascar

G. RAVELOJAONA

De tous les insectes nuisibles au Riz à Madagascar, les Hispines (Coléoptères Chrysomelidae) sont de loin les plus répandus et les dégâts qu'ils occasionnent induisent une incidence économique telle que depuis 1966 la lutte contre ce fléau est décrétée obligatoire sur tout le territoire national et réglementée par arrêté ministériel.

Les espèces en cause sont TRICHISPA sericea Guérin et HISPA gestroi Chapman communément dénommées Poux du Riz (Haombary).

Le recours au marquage radioactif, en nous permettant de préciser le mécanisme de migration des populations et d'extension de l'infestation et de définir le statut des populations, nous aidera à cerner la dynamique de la pullulation de nos Poux. Les recaptures d'insectes marqués par ailleurs pourront rendre à la fois plus aisé et plus complet notre recensement des plantes-hôtes secondaires, lequel est lié à l'étude des conditions de survie de l'espèce en intercampagne. Les radiotraceurs de même nous préciseront le devenir et aussi l'efficacité des insecticides dans les conditions de leur application aux champs.

Il s'agit ici d'expérimentations préliminaires consistant à tester les modalités de marquage et de détection in situ pour les études écologiques sus-mentionnées.

Le radio-élément est ici le ^{32}P . Il est administré à des lots de 150 oeufs, ou 50 larves, nymphes et insectes ailés, soit par aspersion et imprégnation directe du sujet soit par ingestion à la suite d'un épannage de la solution radio-active au pied du plant de riz. Les concentrations de la solution active utilisée ont été de 40, 80 et 120 $\mu\text{Ci/litre}$.

Le niveau de radio-activité, quinze jours après le marquage se situe à 2 à 5 fois le bruit de fond.

Les expérimentations seront d'ailleurs reprises avec des concentrations plus élevées pour les arrosages au pied des plants particulièrement, marquage et recaptures devant être effectués par un personnel averti usant de toutes les précautions requises.

De tous les insectes nuisibles au Riz à Madagascar, les Hispines (Coléoptères Chrysomélides) sont de loin les plus répandus et les dégâts qu'ils occasionnent leur confèrent par leur étendue [dispersion géographique]

et aussi par leur gravité, (intensité, incidence sur le rendement paddy,...) l'appellation de fléau national. La lutte contre les Hispines ou "Poux du Riz" décrétée obligatoire sur tout le territoire national est réglementée par arrêté ministériel (arrêté n° 1778 du 27 Mai 1966 modifié par l'arrêté n° 3988 du 5 Octobre 1968).

Cette appellation de fléau national rappelons-le a été jusque là réservée aux Acridiens migrateurs : *NOMADACRIS septemfasciata* Serv. et *LOCUSTA migratoria* capito Sauss.

Les Hispines en cause sont principalement *TRICHISPA sericea* Guérin et *HISPA gestroi* Chapman communément désignés ici sous le nom vernaculaire de Haombary (Poux du Riz).

Des enquêtes épidémiologiques ont été entreprises auprès des agents d'encadrement et des responsables des collectivités rurales : une fiche bilingue (recto en malgache, verso en français) leur a été distribuée à cet effet comportant, outre une description succincte de nos deux espèces (adulte, nymphe, larve), un questionnaire également donnant une localisation tant géographique et administrative que topographique (pépinières, rizières irriguées,...) et phénologique des dégâts (avant ou après tallage des plants...).

Ainsi outre l'édification de la carte de distribution des 2 espèces susmentionnées, ces enquêtes épidémiologiques nous ont également renseigné sur l'évolution dans le temps de l'infestation en un lieu donné avec une première estimation de l'importance des populations de Poux et partant des dégâts occasionnés, années après années. De sorte qu'est superposée à la carte de distribution des Hispines celle du recensement de leur infestation et des dégâts.

Afin d'élucider d'une part le mécanisme de l'extension des dégâts à de nouvelles étendues, à des périmètres rizicoles plus ou moins éloignés du foyer d'infestation; d'autre part le processus d'accroissement du taux d'infestation tant au cours d'une campagne que d'une campagne à l'autre sur une même rizière,... il importe de définir la dynamique de la pullulation du Pou.

Et dans cette perspective, le marquage radio-actif appliqué ici à l'étude des populations nous permettra :

1. de préciser les modalités des migrations de populations, celle de l'extension de l'infestation et des dégâts...
2. de définir les statuts des populations :
 - A - aspect quantitatif : leur densité
leur accroissement ou régression
 - B - aspect qualitatif : la filiation et l'origine des éléments les constituant.

Cette technique de marquage nous permettra de même de parfaire notre recensement des plantes-hôtes secondaires (hôtes vraies ou refuges), point fort important quand on sait qu'intervenir en inter-campagne contre le reliquat de population de Pou par ailleurs fort réduit (lequel constitue le noyau, le fonds de départ pour la reprise de l'infestation à l'issue de l'hiver austral) présente tous les avantages : riziculteurs disponibles, toutes techniques (chimiques, culturales,...) de lutte utilisables en l'absence du riz...

Enfin l'utilisation de radiotraceurs nous permettra également de saisir les modes d'action et estimer l'efficacité des insecticides en fonction de leur nature et des conditions de leur application.

MODALITES DE MARQUAGE

1 - LE RADIOTRACEUR

Nos préoccupations étaient de deux ordres essentiellement. Il s'agissait en premier lieu de tester la capacité d'absorption ou de rétention de radiotraceurs pour nos Hispines du Riz, en l'occurrence *TRICHISPA sericea* Guérin, et ce à chacun des stades de leur développement. Et d'autre part nous nous attachons à situer le niveau de radio-activité des insectes marqués devant permettre leur détection à l'aide d'appareils portatifs dont la sensibilité et la robustesse sont compatibles avec un comptage in situ dans nos friches et rizières, les recaptures s'avèrent impossibles pour certaines des études écologiques envisagées.

Les mesures exactes et précises de radio-activité par ailleurs, seront effectuées au Laboratoire de Radio-isotopes de l'Université de TANANARIVE.

Le Phosphore³² a été préféré au Soufre³⁵ pour ces essais préliminaires du moins, malgré sa période (14,3 jours pour le P^{32} contre 87,1 jours pour S^{35}) notablement plus courte, en raison de son niveau d'énergie bêta maximum dix fois plus élevé : 1,71 contre 0,17 MeV pour les rayonnements bêta mous du S^{35} ; d'où plus grande possibilité potentielle de détection en plein champ.

Par ailleurs, le niveau de concentration de la solution radio-active directement pulvérisée sur nos Hispines ou ingérée par larves et adultes après avoir transité par les racines puis le chaume et la feuille du riz - sera choisi en fonction du grand nombre d'individus à marquer au cours de contrôles bioécologiques ou des lâchers expérimentaux de mâles stériles.

2 - L'INSECTE

Rappel de l'habitat propre aux différents stades évolutifs de *TRICHISPA sericea* Guérin.

A - L'oeuf est toujours déposé isolément, enrobé d'une couche protectrice sur laquelle la femelle dépose un amas d'excréments qui arrive parfois à masquer presque entièrement l'oeuf et dont l'éclatement annonce l'éclosion de la larve. Ce vernis protecteur nous semble-t-il réduirait la pénétration de la solution aqueuse radio-active.

B - La larve mineuse se nourrit au dépens du parenchyme de la feuille laquelle se résout au niveau de la mine en deux membranes filtrantes amenuisant notablement l'imprégnation de l'insecte.

C - La nymphe s'effectuant à l'intérieur de la mine, les aléas rencontrés pour le marquage de la nymphe sont ceux déjà mentionnés ci-dessus à propos de la larve, en ajoutant bien entendu l'impossibilité d'imprégnation par alimentation active.

D - L'insecte ailé bien que bon voilier à l'occasion, se déplace peu. Déposé sur un plant il en consommera les feuilles l'une après l'autre; manifestement sédentaire, ses déplacements sur le limbe se limitent aux nécessaires activités trophiques et sexuelles.

3 - DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Deux modalités ont été retenues :

1. d'une part imprégnation sous hotte et avec les précautions requises, par aspersion de solution active directement sur les lots d'insectes.

L'insecte ailé supporte une immersion de courte durée dans une solution aqueuse radio-active, bain que l'on peut d'ailleurs renouveler en ménageant entre deux immersions successives un délai de séchage au demeurant rapide.

2. d'autre part marquage par alimentation active des larves et adultes aux dépens de plants de riz, dont les racines baignent dans la solution radio-active, recevant de surcroît une fine pulvérisation de la même solution.

Nos expérimentations comprennent l'estimation comparative de la radio-activité retenue respectivement par le support (échantillonnage des feuilles) et par l'insecte ailé.

4 - CONDUITE DES EXPERIMENTATIONS

A partir de solutions mères de ^{32}P périodiquement livrées au Laboratoire de Radio-isotopes de l'Université de Tananarive par le Commissariat Français à l'Energie Atomique, nous avons obtenu et mis en compétition sur les différents stades : oeufs, larves, nymphes et adultes de *T. sericea*, les concentrations suivantes du radio-élément :

- Solution aqueuse à 40 μCi /litre de p^{32}
- Solution aqueuse à 80 μCi /litre de p^{32}
- Solution aqueuse à 120 μCi /litre de p^{32}

Les comptages au Geiger Muller dans un chateau de plomb avec une géométrie maintenue invariable intervenaient, la première fois, aussitôt que l'imprégnation ait été effectuée et, par la suite, semaine après semaine; chacune des expérimentations comportant au minimum 4 de ces comptages successifs dont les derniers concernent dans certains cas le support sans les insectes. Rappelons ici que, grosso modo, les durées moyennes des stades de développement de *T. sericea* sous le climat de TANANARIVE à la bonne saison sont respectivement d'une semaine pour oeuf et nymphe, trois semaines pour la larve enfin un à 3 mois de vie active pour l'imago. Ainsi, au moins pour les oeufs et nymphes, l'insecte n'est concerné à ces stades là que par le premier comptage effectué aussitôt après le marquage.

Une expérimentation comporte toujours 5 lots de 5 pots de 3 touffes de riz chacun; il s'agit en début d'expérience de plants ayant tallé depuis peu.

Les pots proviennent de notre élevage permanent de *T. sericea*, le riz semé en pleine terre y était repiqué 3 à 4 semaines d'Octobre à Février,

et 5 à 6 semaines de Mars à Juin après le semis. Au moment du marquage, les plants soigneusement calibrés présentaient une végétation et aussi une infestation homogènes; soit, selon les expérimentations, une densité de 150 oeufs ou de 50 larves, nymphes ou adultes par pot; l'excédent de population ayant été retiré préalablement à l'aspersion ou à l'arrosage de la solution radio-active. Chaque pot reçoit selon les expérimentations, soit 50 cm³ de la solution radio-active à tester pulvérisée sur la partie aérienne des plants - un mouillant est alors ajouté à la solution (du leepol à la concentration de 4cc par litre) afin d'améliorer l'imprégnation des insectes et du support - soit 500 cm³ en arrosage direct des racines.

Chacun des comptages (lesquels sont espacés d'une semaine) porte sur le cinquième de la population des 5 pots du lot étant entendu que les 5 pots du lot sont isolés dans une cage grillagée installée sous abri au cours des premières expériences et disposée en plein champ par la suite afin de déterminer les conditions du lessivage.

5 - RESULTATS EXPERIMENTAUX

Le tableau ci-après donne les valeurs moyennes obtenues au cours de nos expérimentations.

50 cm³ de la solution aqueuse à tester sont finement pulvérisés sur les insectes et leur support, toutes précautions étant prises pour éviter la contamination de l'opérateur.

A chacun des comptages effectués sur les insectes correspond une mesure de la radio-activité retenue par un échantillon de 200 mg du support, ici les feuilles à l'intérieur ou à la surface desquelles se trouvaient les insectes lors du marquage.

Larves, nymphes et adultes ont été préalablement extraits et retirés du support puis anesthésiés et introduits nus dans le chateau de comptage; les oeufs par contre ont été soumis au comptage avec un carré de feuille et leur enveloppe protectrice.

Il apparaît que le rapport entre les bruits de fond du compteur et le niveau de radio-activité des insectes marqués nous autorise à un certain optimisme surtout si l'on rappelle d'une part que le marquage des oeufs, larves et nymphes concerne surtout les études biologiques au cours desquelles il est toujours possible de procéder au comptage dans les meilleures conditions au laboratoire et que d'autre part les insectes ailés surtout concernés par les recherches écologiques se groupent habituellement pour atteindre une densité de population relativement élevée (jusqu'à 400 individus au mètre carré en rizière). Les résultats obtenus avec la concentration 120µCi/litre présentent une anomalie qui tient probablement aux conditions d'exécution; le niveau de radio-activité des carrés de feuille accusant des variations anormales d'un comptage à l'autre.

Les expérimentations seront d'ailleurs reprises; les concentrations de la solution radio-active utilisée pourront être plus élevées, pour les arrosages au pied des plants particulièrement, marquage et recapture étant effectués par un personnel averti usant de toutes les précautions requises.

Appliquées ici à la lutte contre les Hispines du Riz, ces méthodes et ces techniques seront étendues et adaptées aux autres ennemis des cultures dont la nuisibilité : densité d'infestation et dommages occasionnés aurait une incidence alarmante sur l'économie nationale.

TABLEAU DES RESULTATS MOYENS

Date des comptages	A = ^{32}P à 40 μCi /litre				B = ^{32}P à 80 μCi /litre				C = ^{32}P à 120 μCi /litre			
	Stade et nombre d'insectes		Radio-activité en cpm		Stade et nombre d'insectes		Radio-activité en cpm		Stade et nombre d'insectes		Radio-activité en cpm	
	Back ground	Insec-tes	200 mg feuilles		Back ground	Insec-tes	200 mg feuille		Back ground	Insec-tes	200 mg feuille	
1 jour J du marquage	30	1 547	1 580	30	22	3 137	5 065	30	21	1 600	2 500	
	oeufs			oeufs				oeufs				
	10 larves	146	2 245	10 larves	20	225	1 660					
+ 8 jours	10 adultes	68	1 658	10 adultes	25	1 526	3 298	10 adultes	23	60	1 980	
	10 larves		1 925									
	10 nymphes	78	2 097	10 nymphes	19	100	1 215					
+ 15 jours	10 adultes	230	935	10 adultes	22	1 236	2 715	10 adultes	24	35	2 234	
	10 adultes	51	472	10 adultes	24	124	3 046	6 adultes	24	25	2 021	
+ 21 jours	10 adultes	25	160	10 adultes	25	30	2 058	10 adultes	23	62	658	