



---

# **CURRENT SITUATION AND PROSPECTS FOR THE CONTROL OF RURAL STORAGE PESTS IN BENIN WITH SPECIAL REFERENCE TO THE LARGER GRAIN BORER**

**A. TOKO & A.H. BOKONON-GANTA**

**National Plant Protection Agency (SPV), Porto-Novo, Benin**

---

## **Background**

**Significant losses are registered in maize harvest because of pests. The**

most destructive of these pests is the Larger Grain Borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae), which was accidentally introduced from America. The SPV has recommended different methods including binary pesticides with organo-phosphate and pyrethroid bases for use on the maize grains. The main problem with this method of control is the fact that farmers have to shell the maize. Furthermore the risks linked to farmers' use of non-recommended products to treat the maize husks led the SPV to experiment on preservation with less toxic insecticides but this did not yield any positive result. Consequently, following the impressive results being recorded in the area of biological control of the pests, the SVP recommended and extended the integrated control approach based mainly on biological control. This paper is an up-date of the achievements made in the control of *P. truncatus*, and the prospects of an integrated and sustainable management of the pest in Benin.

## Introduction

Considerable loss is recorded during the storage of food crop harvest due to

**the activities of pests. Most post-harvest pests are transported from the farm during harvest to the storage space. It is therefore necessary to protect harvest against the loss occasioned by these pests through the implementation of strategies incorporating different control measures in order to ensure sustainable protection of harvested crops.**

## **Achievements**

### ***The Insect Pest Complex***

**The major stock pests in Benin belong to the Coleoptera and Lepidoptera orders. These pests infest staple food crops and make them unsuitable for consumption. Among insects in the *Coleoptera* order that are harmful to maize are the weevil, *Sitophilus zeamais*, the grain borer, *Rhizopertha dominica*, the *Tribolium* spp., the toothed butterfly, *Oryzaephilus surinamensis*, the red cucujid, *Cryptolestes ferrugineus*. The major Lepidoptera (moths) are the meal moths, *Corcyra cephalonica*, the corn-moth, *Sitotroga cerealella*, *Cadra cautela*, and *Plodia interpunctella* which**

**may cause considerable damage to maize grains and maize flour in storage. The larger grain borer, *P. truncatus*, accidentally introduced from America and Mexico has, in the last ten years, added to the number of these pests. *P. truncatus* is different from all the other pests because it is more prevalent in maize, other stocked products and even construction materials. Maize stock infestation by *P. truncatus* translates into large losses for small producers.**

## **Major Control Measures**

### ***Sanitation measures***

**In the face of the permanent danger posed by the destruction of agricultural products in storage, different measures including preventive and chemical methods have been recommended by the SPV to protect harvest from the activities of the above pests. Thus, in order to protect stored staples, the SPV recommends amongst others, sanitation methods (the sorting of cobs and/or grains, cleaning the storage spaces after each**

**season), timely harvesting and chemical treatments.**

### ***Chemical control***

**To ensure good preservation of stock, the use of insecticides, especially the Actellic PP (2% Pirimiphos Methyl) was recommended for most of the pests, and where *P. truncatus* infestation is suspected, the Super Actellic PP (Pirimiphos methyl & Permethrin) and the Sofagrain PP (Deltamethrin 0.5% & 1.5% Pirimiphos methyl) at the rate of 50g/100kg of grain was recommended for the treatment of maize grains.**

**The results achieved in the protection of stock vary considerably among farmers who are in the habit of using pesticides. In Benin, the damage caused by the Larger Grain Borer on the stock of small farmers who store in husks in traditional granaries is much more severe than that of large-scale producers who have better storage spaces, and who adopt SPV recommendations. The surveys carried out to evaluate the effectiveness of this method revealed that farmers usually do not have the time to de-husk**

**the maize before storage and continue to store their stocks in husks. The application of dust powders offers only a limited surface protection to the stocked products. The product does not reach the insects inside the husked cobs before the application of the insecticide, thereby limiting the effectiveness of this control measure. The results obtained in the use of the above pesticides in the treatment of maize in husks is therefore unfortunately rather unimpressive. Concerned with protecting their stock at all cost, and at least cost, farmers persist in the use of different un-recommended products, especially those meant for the treatment of cotton crops and others obtained from doubtful sources.**

**In view of the situation described above, and the farmers' desire for a product for the treatment of maize in husks, the SPV focused on the use of chemical products available in the immediate environment of the farmers which constitute less risks than cotton pesticides. For this purpose, a test protection method against stocked husked maize was designed and installed in the Oum province, South East of the country.**

**The pesticides used were "Kinikini" CE (Cyfluthrin 9.6 g/l & Malathion 400 g/l) and Sherlone CE (Cypermethrin 30 g/l & Phosalone 500 g/l) at a rate of 50 ml of the commercial product in 2 litres of water per ton of maize. The result was that none of the pesticides was effective in protecting the maize in husks. As from the fourth month, the percentage of damage and loss recorded was so high that the farmers were obliged to get rid of their stock.**

### ***Biological control methods***

**Biological control is the main component of the integrated control method and can guarantee durable protection of stock against the Larger Grain Borer. Based on the quite impressive results obtained in this area, the SPV has decided to extend the achievements of this biological control through different activities.**

### ***Monitoring the prevalence of the pest***

**To do this, the SPV initiated and/or carried out a number of actions in collaboration with the GTZ Supra Regional project on the control of the**

**Larger Grain Borer. Among these actions are prompt field observations, planning workshops, collaborative seminars on the development of post-harvest technology, and releases of *P. truncatus* natural enemy, the predator *Teretriosoma nigrescens* Lewis. Continued exploration aimed at identifying other infestation sites, and the release of *T. nigrescens* with a view to increasing the population to ensure more effective action in stores.**

### ***Training and mass production of beneficial insects***

**Aware of the important role of the biological control in the implementation of the integrated control approach in the sustainable management of grain store pests, and with due consideration to the performance of one of its natural enemies, *T. nigrescens*, and its release whose result was encouraging in some countries in the sub-region such as Togo and Ghana, SPV considered it important to set up and run a unit to rear the natural predator of *P. truncatus*. This is what justified the training on the techniques of rearing *T. nigrescens*, the natural predator of the Larger Grain Borer. The purpose of this training is to boost the technical skills of the SPV**



**in the implementation and methodology for rearing the natural enemy.**

**This five-day training took place at IITA-Benin with the financial support of the GTZ Supra Regional Project. It facilitated the training of an SPV technician on the different stages of rearing, especially the installation and maintenance of the pure culture of the pest, and mass breeding of the beneficial insect.**

## **Prospects**

**Since the introduction of the pest, and after several years of control measures, it has become obvious that the control of the Larger Grain Borer is better done collectively than individually. The collective control is accomplished with the co-operation of the different Departments, institutions and organisations involved in stock protection, and farmers who are the major beneficiaries of the methods to be applied. This explains why, in addition to the control measures themselves, the SPV has embarked on other activities including the sensitisation of populations on**

**the real problem posed by the pest, in order to launch an effective and sustainable control of the pest.**

**Generally, the objectives of the different activities are:**

- \* to provide more information and further sensitise producers, traders, consumers and political/administrative authorities of the existence of, and risks posed by the pest, and
- \* to establish and ensure that an integrated and sustainable pest management system is put into operation in all affected areas.

**In order to achieve these objectives, the following major actions have been planned for:**

- \* Continuous monitoring of the pest in all agro-ecological zones of the country;
- \* Boosting the capacity of the *T. nigrescens* mass production unit installed at the SPV;
- \* Releases of *T. nigrescens* in 30 localities that are known to be infested, and monitoring of the effect of the introduction of the natural enemy;
- \* Installation of 10 demonstration stores in five local governments (two stores per locality) with high prevalence of the *P. truncatus* to enable farmers monitor the

- impact of the introduction of *T. nigrescens* in a real life situation, so as to promote integrated stock protection;
- \* Review and editing of technical forms in French and several national languages in order to further sensitise and educate producers on the usefulness of good preservation of food crops;
  - \* Organisation of special days for exchanging ideas on the biological control of the *P. truncatus*. Two days, one in the South and one in the North, involving all field site workers for exchanging ideas have been scheduled.
  - \* These days will concentrate on sensitising them and exchanging notes on their experiences on the activities of *P. truncatus* and the technological control measures available;
  - \* Creation and broadcast of rural radio programs on national stations: local rural radios, and private radios all over the country.

## Conclusion

**The concern of the SPV is to further entrench the actions carried out on the control of *P. truncatus*, and to implement them within an integrated pest management system with a view to ensuring an effective and sustainable control of the pest.**



**Home**"" """"""> (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know it).[ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

---



**ETAT ET PERSPECTIVES DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DANS LES GRENIERS RURAUX AU BENIN, AVEC UNE REFERENCE AU GRAND CAPUCIN DU MAÏS**

**A. TOKO & A.H. BOKONON-GANTA**

## **Service Protection des Végétaux (SPV), Porto-Novo, Bénin**

---

### **Avant-propos**

**Les récoltes de maïs subissent en cours de stockage d'importantes pertes occasionnées par les insectes nuisibles. Au nombre de ces derniers, le Grand Capucin du Maïs, *Prostephanus truncatus*, introduit accidentellement d'Amérique, provoque les dégâts les plus importants. Différentes approches de lutte ont été recommandées par le SPV pour lutter contre le ravageur, dont l'utilisation de pesticides binaires à base d'organo-phosphorés et de pyréthriinoïdes sur le maïs en grains. La contrainte majeure à l'application de cette approche de lutte par les paysans est l'égrenage du maïs. Par ailleurs, les risques liés à l'utilisation par ces derniers de produits de traitement non recommandés sur maïs en spathes ont amené le SPV à étudier, sans résultats positifs, la possibilité d'utiliser des insecticides moins toxiques pour la conservation du maïs en spathes. En conséquence, sur la base des résultats appréciables en matière de lutte biologique contre le ravageur, le SPV recommande et vulgarise**

**depuis quelques années des approches de lutte intégrée, avec pour composante principale la lutte biologique. La présente communication fait le point des acquis en matière de lutte contre *P. truncatus* et examine les perspectives pour une gestion intégrée et durable du ravageur au Bénin.**

## **Introduction**

**Les récoltes des cultures vivrières subissent d'importantes pertes causées par les insectes nuisibles pendant toute la durée de stockage. La plupart de ces nuisibles post-récolte sont transportés depuis le champ lors de la récolte jusque dans les structures de stockage. Il convient donc de protéger les récoltes par des stratégies de lutte qui intègrent différentes mesures pour une protection durable des denrées.**

## **Les Acquis**

### **Le complexe d'insectes nuisibles**

### **Les principaux insectes qui vivent dans des stocks au Bénin appartiennent**

aux ordres des coléoptères et des lépidoptères. Ces insectes nuisibles infestent les denrées et les rendent impropres à la consommation. Au nombre des coléoptères nuisibles au maïs se trouvent le charançon, *Sitophilus zeamais*, le capucin des grains, *Rhizopertha dominica*, le *Tribolium* spp., le sylvain dentelé, *Oryzaephilus surinamensis*, le cucujide roux, *Cryptolestes ferrugineus*. Les principaux lépidoptères (teignes) sont la pyrale, *Corcyra cephalonica*, l'alucite des céréales, *Sitotroga cerealella*, *Cadra cautela*, et *Plodia interpunctella* qui peuvent causer des dégâts appréciables aux grains et farines de maïs en stockage. A ce complexe d'organismes nuisibles s'est ajouté, depuis une dizaine d'années, le grand capucin du maïs, *P. truncatus*, introduit accidentellement de l'Amérique Centrale et du Mexique. *P. truncatus* se distingue des autres insectes ravageurs par une incidence plus forte sur le maïs, sur divers autres produits stockés et même sur les matériaux de construction. L'infestation des stocks de maïs par *P. truncatus* se traduit par des pertes très sensibles chez les petits producteurs.

## Les Principales Mesures de Lutte

## **Les mesures d'hygiène**

**Face au danger permanent qu'est la destruction de la production agricole en cours de stockage, différentes mesures de protection, notamment préventives et chimiques, ont été préconisées par le SPV pour sauvegarder les récoltes qui subissent des pertes occasionnées par les ravageurs cités plus haut. C'est ainsi que, pour protéger les denrées stockées, le SPV préconise entre autres des mesures d'hygiène (trilage des épis et/ou grains, nettoyage des structures de stockage après chaque campagne), la récolte au moment propice et des traitements chimiques.**

## **La lutte chimique**

**L'utilisation d'insecticides, notamment l'Actellic PP (Pyrimiphos-méthyle 2%) pour la plupart des nuisibles, l'Actellic Super PP (Pyrimiphos méthyle & Perméthrine) et le Sofagrain PP (Deltaméthrine 0,05% & Pyrimiphos méthyle 1,5%) en cas de présomption d'infestation par *P. truncatus*, a été recommandée pour le traitement du maïs grain à la dose de 50 g pour 100 kg de grains pour assurer une bonne conservation**



## **des stocks.**

**Si la pratique d'utilisation des pesticides est entrée dans les habitudes, les résultats en ce qui concerne le niveau de protection des stocks sont très variables. En effet, au Bénin, les dommages occasionnés par le grand capucin du maïs sur les stocks des petits paysans, qui stockent en spathes dans les greniers traditionnels, sont plus élevés qu'au niveau des grands producteurs possédant des structures améliorées de conservation et qui mettent en pratique les recommandations du Service de la Protection des Végétaux. Les investigations pour comprendre les freins à l'application de cette méthode ont montré que les paysans n'ont souvent pas le temps matériel de déspather le maïs avant le stockage et continuent de conserver leurs stocks en spathes. L'application des produits poudre pour poudrage offre une protection limitée à la surface de la marchandise stockée. Les insectes se trouvant dans l'épi avant l'application de l'insecticide, recouverts par les spathes, ne sont pas atteints par le produit et il en résulte une lutte peu efficace. L'utilisation des pesticides cités ci-dessus pour le traitement du maïs en spathes donne donc des résultats malheureusement peu encourageants. Dans le souci de protéger à tout prix et à peu de frais leurs stocks, les paysans se sont résolus à utiliser**

**divers produits non recommandés, notamment les produits de traitement des cultures cotonnières et d'autres substances d'origine souvent douteuse.**

**Face à cette situation, et tenant compte des vœux des paysans qui souhaitent disposer d'un produit de traitement du maïs en spathes, le SPV a envisagé l'utilisation de produits de traitement disponibles en milieu paysan et présentant de faibles risques par rapport aux produits de traitement du cotonnier. Pour ce faire, un test de protection du maïs en spathes contre les insectes nuisibles aux stocks a été initié et mis en place dans le département de l'Ouémé, dans le sud-est du pays.**

**Les pesticides utilisés étaient le Kinikini CE (Cyfluthrine 9,6 g/l & Malathion 400 g/l) et le Sherlone CE (Cyperméthrine 30 g/l & Phosalone 500 g/l) à la dose de 50 ml de produit commercial dans 2 l d'eau pour traiter une tonne de maïs. Il ressort de ce test insecticide qu'aux doses utilisées, aucun des deux pesticides n'a été efficace pour la protection du maïs en spathes. A partir du quatrième mois, les pourcentages de dégâts et les pertes enregistrées étaient si élevés que les paysans avaient été obligés de déstocker leur maïs.**

## **Les approches de lutte biologique**

**La lutte biologique constitue la composante essentielle de la lutte intégrée et pourrait garantir une protection durable des stocks contre le grand capucin du maïs. C'est sur la base des résultats fort appréciables dans ce domaine que le SPV a résolu de s'engager dans l'application des acquis de la lutte biologique à travers la mise en œuvre de différentes activités.**

### **Le suivi de la distribution du ravageur**

**Dans ce cadre, le SPV a initié et/ou exécuté un certain nombre d'actions en collaboration avec le projet Supra Régional GTZ de lutte contre le Grand Capucin du Maïs. Au nombre de ces actions se trouvent les observations ponctuelles sur le terrain, les ateliers de planification, les séminaires de développement de technologies participatives post-récolte et les lâchers de l'ennemi naturel de *P. truncatus*, le prédateur *Teretriosa nigrescens*.**

**La poursuite des prospections a pour objectifs l'identification d'autres sites d'infestation et la réalisation de lâchers de *T. nigrescens* en vue**

**d'augmenter la population existante pour une action plus efficace au niveau des greniers.**

## **La formation et la production de masse de l'insecte utile**

**Conscient de la part importante de la Lutte Biologique dans l'approche de lutte intégrée pour une gestion durable des insectes nuisibles des stocks, et tenant compte des performances de l'ennemi naturel *T. nigrescens* et des résultats encourageants de son lâcher dans certains pays de la sous-région tels que le Togo et le Ghana, il était apparu important pour le SPV d'installer et de conduire une unité d'élevage du prédateur naturel de *P. truncatus*. C'est ce qui a justifié le stage de formation sur les techniques d'élevage de *T. nigrescens*, prédateur naturel du grand capucin du maïs. La formation avait pour but de renforcer les capacités techniques du SPV pour la mise en place et la conduite d'un élevage de l'ennemi naturel. Cette formation de cinq jours s'est déroulée à l'IITA-Bénin grâce à l'appui financier du Projet Supra Régional GTZ. Elle a permis à un technicien du SPV de s'initier aux différentes phases de conduite d'un élevage, notamment l'installation et le maintien de la culture pure du**

**ravageur et l'élevage de masse de l'insecte utile.**

## **Les Perspectives**

**Depuis l'introduction du ravageur et au terme de plusieurs années de lutte, il se confirme que la lutte contre le grand capucin du maïs se présente beaucoup plus en termes de lutte collective que de lutte individuelle. Cet aspect collectif de la lutte se traduit par la collaboration entre les différents services, institutions et organisations intervenant dans le domaine de la protection des stocks ainsi que par la collaboration avec les paysans qui sont les principaux bénéficiaires des mesures mises en application. C'est ce qui justifie qu'en plus des mesures de lutte proprement dites, le SPV mette en œuvre d'autres activités, notamment la sensibilisation des populations sur le réel problème que pose le ravageur afin d'engager une lutte efficace et durable contre ce dernier.**

**De façon globale, les objectifs visés à travers l'exécution des différentes activités sont:**

- \* mieux informer et sensibiliser les producteurs, les commerçants, les consommateurs et les autorités politico-administratives sur l'existence et les risques liés à l'introduction du ravageur;
- \* mettre en place et rendre opérationnel un système de gestion intégrée et durable du ravageur dans toutes les localités infestées.

**Pour atteindre ces objectifs, les principales actions ci-après sont envisagées:**

- \* Poursuite de la surveillance du ravageur dans toutes les zones agro-écologiques du pays;
- \* Renforcement des capacités de l'unité de production de masse de *T. nigrescens* installée au SPV;
- \* Réalisation de lâchers de *T. nigrescens* dans trente localités reconnues infestées et suivi de l'établissement de l'ennemi naturel.
  
- \* Installation à titre d'unités de démonstration de dix greniers dans cinq sous-préfectures (à raison de deux greniers par localité) fortement infestées par *P. truncatus* pour le suivi par les paysans et en milieu réel de l'impact des

- \* lâchers de *T. nigrescens* dans le cadre de la protection intégrée des stocks; Réactualisation et édition de fiches techniques en français et en plusieurs langues nationales afin de mieux sensibiliser et informer les producteurs sur l'utilité d'une bonne conservation des denrées;
- \* Organisation de journées de réflexion sur la lutte biologique contre *P. truncatus*: Il est prévu deux journées de réflexion, l'une dans le sud et l'autre dans le nord, regroupant les participants des sites où les lâchers seront effectués. Ces journées seront des journées de sensibilisation et de réflexion sur l'ampleur de l'infestation de *P. truncatus* et sur les paniers technologiques disponibles;
- \* Conception et diffusion d'émissions sur les antennes de la radio nationale, des radios rurales locales et des radios privées du pays.

## Conclusion

**Le souci du SPV est de mieux s'imprégner des actions menées dans le cadre de la lutte contre le *P. truncatus* et de les mettre en œuvre dans un système de gestion intégrée du ravageur en vue d'une lutte efficace et durable.**



[Home](#) [ar](#) [cn](#) [de](#) [en](#) [es](#) [fr](#) [id](#) [it](#) [ph](#) [po](#) [ru](#) [sw](#)

---



---

# **A SUMMARY OF THE MAJOR RESEARCH FINDINGS ON THE INTEGRATED CONTROL OF MAIZE STORAGE PESTS AT THE FACULTY OF AGRONOMY, BENIN**

**D.K. KOSSOU**



## **Introduction**

**The integrated control of maize store pests on the one hand, and the diagnosis of the future development of post-harvest systems in Sub-Saharan Africa on the other hand, cannot be done without a knowledge, however little, of the current state of the activities implemented by the different agencies, public or private training and research institutions, Non-Governmental-Organisations and farmers, etc.**

## **Summary of results**

**The objectives of the research on post-harvest systems initiated at the Faculty of Agronomical Sciences of the University of Benin in mid 1980 are as follows:**

**a greater knowledge of the ecosystem of cosmopolitan pests found in**

## **grains and their derivatives;**

- \* a greater understanding of how major pests adapt to the different states of grains being preserved (cobs and grains), especially since maize is more frequently stored in cobs in the South;
- \* an analysis of the storage ecosystem with special reference to the basic structures (components) and their effect on pest infestation and the state of the stocked product; a more judicious application of insecticides through the development of indigenous methods especially local plants and their different effects (insecticides, insect repellents, ovicides, laticides) in the protection of the environment, and,
- \* the development of the approaches used in the integrated pest control system using different resistant methods, biological control, rational application of protective products, sanitation, and other good stock preservation methods.

**The various studies were not carried out by lecturers in the Faculty of Agronomical Sciences alone; some particular aspects relating to genetics**

**and improvement, and the analysis of components of plants could only be accomplished with the help of foreign Universities or international institutions such as UAW, GTZ, IITA etc. The contribution of the INRAB team through the Ina and Niaouli Centres must also be acknowledged.**

**At this point in time, a set of technical information is available and can be considered to adequately represent the major components in the implementation of the programmes on the integrated control of major maize stock pests. If the recommended procedure is systematically observed to reduce the problems, then the following points can be mentioned:**

- \* The choice of variety to plant is very important. Husk cover characteristics like the tightness of husks, the extension of the leaves of the husks, and the compression of the leaves of the husks are features of most of the local varieties that may be integrated into the improved varieties with high yield to ensure better products. It is only at this stage that the modifications in the area of eating qualities, moisture, etc. desired by the beneficiaries can be

tackled (Kossou *et al.*, 1993; Kling *et al.*, 1995).

- \* Traditionally, harvesting is done when the cob droops from the mother plant in the dry season. At this time, the farmers depend mainly on solar energy to reduce the humidity of the grains in the farm by between 18 and 20% (moisture content). This results in early infestation by insects, birds, rodents, and increased moisture. Different varieties, including local and improved varieties are evaluated for their adaptability to indigenous practices that are more popular in the southern part of Benin. The various before mentioned characteristics, coupled with the extreme curve of the leaves of the husks in the extension zone, helped reduce damage level, especially those resulting from the activities of insects and moisture (Omonteche, 1986; Kossou *et al.*, 1993; Kossou *et al.*, 1994).
- \* The drying process, an indispensable part of the physiological and physico-chemical retardation system responsible for the alteration of the grain through the reduction of water retention level, cannot be ignored in the harvesting process of local communities in the

south where severe bimodal climatic conditions occur each year. Nor can this reality be ignored in the design of the storage/preservation space. The research is mainly concerned with the relative variation of temperature and humidity and the rapid drying of the cobs. The difficulties arise mainly from the differences recorded in the same type of storage space and the different types that exist. Linked to that is the disappearance of the most popular materials which are sometimes best adapted to deal with the Bostichidae, currently a subject of major concern (Affognon, 1989; Djomamou, 1990; Kossou, 1992; Kossou *et al.*, 1993). *Ealeis guineensis* Jacq.(Palmaceae) and *Holarrhena floribunda* (G Don) Dur and Schinz (Apocynaceae) which are least tolerated by *Prostephanus truncatus* (Horn), recorded a pronounced disparity in flora level. No doubt this is due to the fact that wood is used for other purposes as well, and a substantial quantity is required. However, a considerable amount of granary construction materials has recently been collected from the south in order to create alternative protection methods or substitute

formulae. This falls within the Agricultural Sector Development Assistance Programme being realised with the support of INRAB.

**In all the cases, the structural system in southern Benin is associated both with drying and stocking operations. The results are therefore expected to come up with models:**

1. that are acceptable to the beneficiaries;
2. that are conform to the drying principle;
3. that are adapted to the stock management system of the targeted group;
4. whose cost/benefit analysis is profitable to the beneficiaries.

\* Stocking is done in the three states of storage practised: unhusked cobs, dehusked cobs and grains. However, the state in which the cobs are more frequently stored by the rural community and those recommended by Extension services received more

attention in the research in order to provide explanations on maize storage in the dehusked state that will be relevant to almost all the farmers in the south. The results of the different studies show that the resistance of the unshelled maize to the *Sitophilus zeamais* Mots. seem to be dependent on three factors (Kossou *et al.*, 1992):

1. the reduction of the oviposition, since the preferred zone is not displayed by the grain when it is fixed in the cob;
2. increase in the development period because of the new developments less nutritive zone of the 1<sup>st</sup> stage larva;
3. further increase of the development period due to the fact that the first generation insects find it difficult to come out of the grain.

**These factors that contribute to the reduction of the population density and infestation often noted in the traditional storage system whether the cobs are dehusked or not, deserve further study because this storage state**

**will remain the reality of the rural community in the southern zone for a long time yet.**

**The origin of the problems of the different stock protection methods can be found here. Appropriate methods should be sought based on indigenous methods. Many research works have been carried out since 1985 in order to obtain more knowledge on the use of plants with biological insecticide qualities. Some of the plant extracts or the dry powdery state of these components were tested in order to preserve maize stocks against such major insects as *Sitophilus sp.* and *P. truncatus*. Out of the more than ten plants evaluated, Neem extract (*Azadirachta indica* A Juss) on *Sitophilus sp.* and *Clausena anisata* (Willd) on *P. truncatus* seem to display the highest level of toxicity for preventive control. But the short period of effectiveness makes treatment necessary after two months in storage. In the approach using Neem products to protect maize in farmers' conditions, the results require co-operation between participating farmers, a development that augurs well as actions aimed at the development of oil production units may eventually assume great importance (KOSSOU and SANNI, unpublished).**



**The details of all these research activities were used in the First Colloquium of REARB, OAU/IAPSC on the integrated control approach which took place in Lom, Togo between the 10th and the 14th of February 1997 (Kossou, 1997).**

**The other elements of the post-harvest system are being handled by other Departments of the Faculty, especially marketing, processing and consumption.**

**However, it is important to emphasise that *P. truncatus* was identified in Benin in 1984 in the dry tubers of yam collected from Dantokpa market (Kossou, 1987). In earlier research carried out on the susceptibility of bostrichids in the different states of cassava and yam tubers, variations were noted depending on the processing method applied. Soaking in hot water or brief boiling as in the yam-chips manufacturing process significantly reduced their susceptibility to bostrichids (Kossou, 1988).**

## **Conclusion**

**In view of the developments in the post-harvest sector of Sub-Saharan Africa, the achievements so far must be evaluated, information must be compiled on the different problems of the sector, and these must be considered in their own environment, and the whole system analysed thoroughly by involving all the stakeholders. The identification and implementation of the activities must be based on the priorities of the beneficiaries.**

## References

Affognon, H., 1989.

Susceptibilit des matriaux vgtaux de construction des greniers traditionnels dans le Mono face aux attaques de *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae). Mmoire d'Ingénieur Agronome, Universit Nationale du Bénin.

Djomamou, B.N., 1990.

Problèmes du stockage traditionnel du mas dans la Province du Mono. Mmoire d'Ingénieur Agronome, Université Nationale du Bénin.

Kling, J.C., Yallou, C.G., Kossou, K.D., Okoruwa, A.E. and Akintunde, A.O., 1995.

Development of a high yielding maize variety with good dry milling and storage properties in Benin. Paper presented at the Postharvest Technology and Commodity Marketing Conference, Accra, Ghana, 27-29 November 1995.

Kossou, K.D., 1987.

Un nouveau dprdateur dans le système post-rcolte de la République du Bénin: *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera; Bostrichidae). *Carrefour de la Recherche* 2:1-11.

Kossou, K.D., 1988.

Divers formes de cossettes de racine et tubercule et leur sensibilité aux Bostrichidae *Carrefour de la Recherche* 4: 1-19.

Kossou, K.D., 1992.

Sensibilité des bois de construction des greniers traditionnels aux  
file:///D:/temp/04/meister1001.htm

SENSIBILITÉ DES BOIS DE CONSTRUCTION DES GRANDES TRADITIONNELS AUX  
attaques de *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:  
Bostrichidae). *Insect Science and its Application* 13(3): 435-439.

Kossou, K.D., Bosque-Prez, N.A., and Mareck, J.H., 1992.

Effets of shelling maize cobs on the oviposition and development  
of *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Journal of stored Product  
Research* 29(4): 333-343.

Kossou, K.D., Mareck, J.H., and Bosque-Prez, N.A., 1993.

Comparison of improved and local maize varieties in the Republic  
of Benin with emphasis on susceptibility to *Sitophilus zeamais*  
Motschulsky. *Journal of stored Product Research* 29(4): 333-33.

Omontecho, C.A., 1986.

Caractéristiques phnologiques et physiques et sensibilit de quelques  
varits de mas au *Sitophilus zeamais* Motsch. Mmoire d'Ingénieur  
Agronome, Universit Nationale du Bnin.



**Home** > (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know it).[.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

---



---

**LUTTE INTEGREE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS DES STOCKS DE MAÏS:  
SYNTHESE DES COMPOSANTES ISSUES DES TRAVAUX MENES A LA FACULTE  
DES SCIENCES AGRONOMIQUES**

**D.K. Kossou**

**Université Nationale du Bénin, Faculté des Sciences Agronomiques,**

## Cotonou, Bénin

---

### Introduction

La lutte intégrée contre les ravageurs des stocks de maïs, d'une part, et le diagnostic sur le développement futur du secteur post-récolte en Afrique subsaharienne, d'autre part, ne peuvent se faire sans une connaissance ne serait-ce que partielle de l'état des lieux relatif aux activités mises en œuvre par les différents acteurs, institutions de formation et de recherche étatiques ou privées, organisations non gouvernementales, paysans, etc.

### Synthèse des résultats

Au niveau de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Nationale du Bénin, les travaux de recherche initiés dès la seconde moitié des années 1980 et axés sur les problèmes post-récolte visent:

- \* une connaissance plus approfondie des écosystèmes des ravageurs cosmopolites des grains et produits dérivés;
- \* une compréhension du mécanisme d'adaptation des ravageurs majeurs aux diverses formes de conservation des grains (épis et grains), surtout que la forme prédominante dans le Sud est le stockage "épi";
- \* une compréhension du mécanisme d'adaptation des ravageurs majeurs aux diverses formes de conservation des grains (épis et grains), surtout que la forme prédominante dans le Sud est le stockage "épi";
- \* un développement d'approches de lutte intégrée contre les ravageurs impliquant la résistance variétale, la lutte biologique, l'application raisonnée de produits de protection, l'hygiène et/ou autres bonnes pratiques de préservation des stocks:

**Les divers travaux exécutés ne sont pas seulement l'œuvre des enseignants de la Faculté des Sciences Agronomiques; certains aspects spécifiques à la génétique et amélioration, à l'analyse des composantes des plantes ont pu se réaliser grâce au soutien d'universités étrangères ou d'institutions internationales telles que: l'UAW, la GTZ, l'IITA, etc. La contribution de l'équipe de l'INRAB à travers les centres d'Ina et de Niaouli est à souligner.**

**A présent, un ensemble d'informations techniques sont disponibles et peuvent valablement constituer des composantes non négligeables à la mise en œuvre de programmes intégrés de lutte contre les ravageurs majeurs du maïs en stock. Si la démarche préconisée reste conforme à une approche systémique dans le souci d'aborder la réduction des problèmes, alors les points suivants peuvent être énumérés:**

- \* Le choix de la variété à semer est une étape essentielle. Les éléments tels que le recouvrement correct des épis par les spathes, l'étanchéité des spathes, l'extension des feuilles spathes et la compression des feuilles spathes sont des caractéristiques qu'incarnent la plupart des variétés locales et qui sont en mesure d'être intégrées aux variétés améliorées à haut rendement pour aboutir à des produits plus performants. C'est à ce stade que sont associées les modifications souhaitées par les bénéficiaires sur les plans organoleptique, de la mouture, etc. (Kossou *et al.*, 1993; Kling *et al.*, 1995).

\* La récolte a lieu traditionnellement lorsque l'épi est balancé de la plante



mère lors de la phase de séchage sur pieds où les paysans comptent essentiellement sur l'énergie solaire pour réduire l'humidité des grains au champ autour de 18-20% (teneur en eau). Les conséquences qui en découlent sont les attaques précoces des insectes, des oiseaux, des rongeurs et la prolifération des moisissures. Diverses variétés aussi bien locales qu'améliorées sont évaluées pour leurs aptitudes à ces pratiques endogènes beaucoup plus en vogue dans le Sud-Bénin. Les caractéristiques variétales citées au point précédent, ajoutées à la courbure de l'extrémité des feuilles spathes dans la zone d'extension, permettent de réduire le niveau des dégâts, surtout ceux occasionnés par les insectes et moisissures (Omontecho, 1986; Kossou *et al.*, 1993; Kossou *et al.*, 1994).

- \* Le séchage, opération indispensable dans le système pour inhiber les mécanismes physiologiques et physico-chimiques responsables des altérations des grains, par la réduction de la teneur en eau, ne peut, au niveau des communautés locales du sud où prévalent dans l'année des conditions climatiques bimodales, être détaché de la récolte. Il en résulte que du point de vue conception, les structures de stockage/conservation sont liées à cette réalité. Les variations de température et d'humidité

relative, couplées à la rapidité de séchage des épis, sont et demeurent des préoccupations de recherche. Les difficultés découlent surtout des variances qui existent au sein du même type de structure et entre les différents types. Associée à cela, la disparition des matériaux les plus utilisés et parfois les mieux adaptés contre les Bostrichidae constitue à présent le problème majeur (Affognon, 1989; Djomamou, 1990; Kossou, 1992; Kossou *et al.*, 1993). *Elaeis guineensis* Jacq. (Palmaceae) et *Holarrhena floribunda* (G. Don) Dur et Schinz (Apocynaceae), qui sont les moins appréciés par *Prostephanus truncatus* (Horn), connaissent une disparité prononcée au niveau de la flore. L'usage des bois à d'autres fins et la densité des besoins en sont certaines des causes. Néanmoins, une collection importante de matériaux de construction des greniers vient d'être faite dans le sud afin d'aboutir à des formules de protection ou de substitution. Cela s'inscrit dans le cadre du Programme d'Appui au Développement du Secteur Agricole et s'exécute avec la collaboration de l'INRAB.

- \* Dans tous les cas, étant donné que le système en vigueur au Bénin associe les opérations de séchage et de stockage, il faut alors que les résultats

aboutissent à des modèles:

1. acceptables par les bénéficiaires;
  2. conformes au principe de séchage;
  3. adaptés au mode de gestion des stocks des groupes cibles;
  4. dont le rapport coût/bénéfice soit profitable aux bénéficiaires.
- \* Le stockage est cerné à travers les trois formes pratiquées: épis non déspathés, épis déspathés et grain. Cependant, les formes épis, celles beaucoup plus pratiquées par les communautés rurales et recommandées par les Services de Vulgarisation, sont plus impliquées dans les travaux en vue de cerner les explications qui sous-tendent l'attachement chez presque tous les paysans du sud au stockage du maïs sous la forme non déspathée. Il résulte des divers travaux que la résistance de la forme non égrenée au *Sitophilus zeamais* Motsch. semble dépendre de trois facteurs (Kossou *et al.*, 1992):
1. la réduction de l'oviposition, la zone préférentielle n'étant pas celle exhibée par le grain lorsqu'il est fixé dans la rafle;
  2. l'augmentation de la période de développement due à l'évolution dans la

3. ~~zone moins nutritive de la larve du 1er stade:~~ l'augmentation supplémentaire du délai de la période de développement liée à la difficulté qu'éprouve l'insecte de première génération à sortir du grain.

**Ces facteurs, qui contribuent à réduire les niveaux de densité de population et d'infestation constatés souvent dans le système de stockage traditionnel fait d'épis déspathés ou non, méritent d'être approfondis car pendant encore longtemps, ces formes de stockage demeureront les réalités du monde rural de la zone sud.**

**C'est à ce niveau que se situent les problèmes relatifs aux diverses méthodes de protection des stocks. Il faut trouver les méthodes appropriées en partant des pratiques endogènes. C'est ainsi que, pour contribuer à l'acquisition des connaissances relatives à l'utilisation des plantes à effets insecticides biologiques, plusieurs travaux sont menés depuis 1985. Des extraits de composantes de plante ou des formes sèches en poudre de ces composantes sont testées pour préserver les stocks de maïs contre les principaux insectes tels que *Sitophilus* spp. et *P. truncatus*.**

**Sur plus d'une dizaine de plantes évaluées, les extraits de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) sur *Sitophilus* sp. et de *Clausena anisata* (Willd) sur *P. truncatus* paraissent exhiber des seuils élevés d'effets toxiques pour un contrôle préventif. Toutefois, leurs faibles périodes de rémanence traduisent une nécessité de répéter le traitement après deux mois de conservation. Dans une approche d'utilisation des produits de neem pour la protection du maïs en milieu réel, les résultats ont suscité un engouement des paysans-collaborateurs augurant d'une tendance prometteuse quant à l'importance que peuvent avoir des actions orientées vers le développement d'unités de production de l'huile (Kossou & Sanni, non publié).**

**Les détails sur l'ensemble de ces travaux ont fait l'objet d'une communication au Premier Colloque du REARB, CPI/OUA tenu à Lomé, Togo du 10 au 14 février 1997 dans une approche de lutte intégrée (Kossou, 1997).**

**Les autres maillons du système post-récolte sont cernés par d'autres Départements de la Faculté, en particulier la commercialisation, la transformation et la consommation.**

**Cependant, il est important de souligner que *P. truncatus* a été identifié au Bénin en 1984 à partir des échantillons de cossettes d'igname collectés au marché de Dantokpa (Kossou, 1987). Les travaux ultérieurs menés sur la sensibilité aux Bostrichides de diverses formes de cossettes de manioc et d'igname ont montré des variations liées aux méthodes de transformation appliquées. Le trempage à l'eau chaude ou la cuisson sommaire dans le processus de fabrication des cossettes, réduisent de façon significative leur degré de sensibilité aux Bostrichides (Kossou, 1988).**

## **Conclusion**

**Dans les perspectives de développement du secteur post-récolte en Afrique sub-saharienne, il convient de faire l'état des lieux au niveau des acquis, d'être averti de la complexité des problèmes qui jalonnent le secteur, de les inscrire dans leur propre environnement et d'aborder l'analyse du système dans son intégralité en y associant tous les acteurs. L'identification et la mise en œuvre des activités relèvent des priorités des bénéficiaires.**

# Références

- Affognon, H., 1989. Susceptibilité des matériaux végétaux de construction des greniers traditionnels dans le Mono face aux attaques de *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae). Mémoire d'Ingénieur Agronome, Université Nationale du Bénin.
- Djomamou, B.N., 1990. Problèmes du stockage traditionnel du maïs dans la Province du Mono. Mémoire d'Ingénieur Agronome, Université Nationale du Bénin.
- Kling, J.C., Yallou, C.G., Kossou, K.D., Okoruwa, A.E. and Akintunde, A.O., 1995. Development of a high yielding maize variety with good dry milling and storage properties in Benin. Paper presented at the Postharvest Technology and Commodity Marketing Conference, Accra, Ghana, 27-29 November 1995.
- Kossou, K.D., 1987. Un nouveau déprédateur dans le système post-récolte de la République du Bénin: *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:

REPUBLIQUE DU BENIN. *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera, Bostrichidae). *Carrefour de la Recherche* 2:1-11.

Kossou, K.D., 1988. Divers formes de cossettes de racine et tubercule et leur sensibilité aux

Bostrichidae *Carrefour de la Recherche* 4: 1-19.

Kossou, K.D., 1992. Sensibilité des bois de construction des greniers traditionnels aux

attaques de *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae). *Insect Science and its Application* 13(3): 435-439.

Kossou, K.D., Bosque-Pérez, N.A., and Mareck, J.H., 1992. Effets of shelling maize cobs

on the oviposition and development of *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Journal of stored Product Research* 29(4): 333-343.

Kossou, K.D., Mareck, J.H., and Bosque-Pérez, N.A., 1993. Comparison of improved

and local maize varieties in the Republic of Benin with emphasis on susceptibility to *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Journal of stored Product Research* 29(4): 333-33.



Omonteche, C.A., 1986. Caractéristiques phénologiques et physiques et sensibilité de variétés de maïs au *Sitophilus zeamais* Motsch. Mémoire d'Ingénieur Agronome, Université Nationale du Bénin.



[Home](#) > [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)



## ACTIVITIES AND ACHIEVEMENTS REGARDING IPM OF POST HARVEST MAIZE IN KENYA WITH

# **PARTICULAR REFERENCE TO THE LARGER GRAIN BORER**

**G.N. KIBATA & F.L.O. NANG'AYO**

**Kenya Agricultural Research Institute (KARI), Nairobi, Kenya**

---

## **Introduction**

**The outbreak of LGB in Tanzania and its subsequent spread to adjoining countries of Eastern Africa occasioned unusually higher losses in maize from the typical losses of about 2-5% (de Lima, 1979) to losses ranging from 9 to 34% Hodges *et al.* (1983). In Kenya alone, this represents an estimated loss of up to 200,000 mt per year (Farrell *et al.*, 1996).**

**Since the first outbreak in 1983 (Kega & Warui, 1983), LGB has been confined to the southeastern districts of Kenya (largely a maize deficit**

zone). However, the threat for LGB to spread to the principal maize growing areas has always loomed large especially with the advent of liberalised maize trade policy that came in force in 1994. It is against this background that an Integrated Pest Management Initiative for LGB, funded by UK ODA (Overseas Development Administration), was launched in Kenya during 1990 to 1993. The broad aims of this initiative were to reduce the impact of LGB on farm-stored maize through the development of an integrated pest management strategy for important post harvest pests of maize. Various approaches were adopted including national monitoring for LGB distribution, implementation of phytosanitary regulations, studies on ecology of LGB, chemical, biological and cultural control measures.

## **Monitoring LGB distribution in Kenya**

**Monitoring the distribution of the LGB in Kenya was commissioned by KARI in 1991 in response to a threat posed by the insect to the country's maize reserves. A network of pheromone baited delta traps was set up to generate spatial and temporal data on the LGB distribution within**

**Kenya, to warn of new outbreaks and thus help in focussing control operations to outbreak areas. A total of 44 permanent trapping sites (currently reduced to 31) were chosen from the key maize growing areas across the country. Traps are set up regularly for 2 weeks in every 4 with the help of field extension staff from the**

**Ministry of Agriculture who also count and record the number of adult LGB caught during the two-week trapping period. The traps are then sent back to the National Agricultural Laboratories where precise identification of LGB catches is made.**

**Over the years, LGB has been confined to the southeastern parts of the country. The spread of LGB has been slow but steady with trap catches being recorded for the first time in Mwea (Central Kenya) and Kisii (Western Kenya) in 1995. The following year witnessed the occurrence of LGB at Nakuru, Thika, Migori and Kisumu. Latest records of LGB in 1997 were made in Mwingi, Makueni, Isebania and Busia. Unusually high catches were made at Nakuru in the second quarter of 1997 but this could have been linked with infested maize brought in from outside the area.**

**The current distribution of LGB (Fig. 1) shows that the pest is a real threat to maize storage in the country. The spread of LGB to Rift Valley and farther still to Western Kenya is very significant in terms of Kenya's food security as the pest is now present in the maize surplus areas where losses are likely to be high arising from extended periods of storage. The occurrence of LGB in the principal maize growing areas of Kenya has already been communicated to the Ministry of Agriculture who will soon mount LGB awareness campaigns in the affected areas.**

## **Phytosanitary intervention**

**As soon as the first outbreak of LGB was confirmed in 1983 in the Taveta-Taveta area the Ministry of Agriculture drew up action plans intended to curb further spread of the pest. The actions were also intended to eliminate the pest a concept, which became unattainable in due course. The action points included:**

- \* declaring a state of emergency in the public sector through relevant government departments (Administration, Commerce, Customs);**

- \* imposing quarantine restrictions in infested area;
- \* creating public awareness about the pest through meetings and information leaflets;
- \* establishing treatment centres for shelled maize;
- \* advising farmers to shell and treat all maize before storage;
- \* providing free insecticides for admixing with grain and spraying storage premises;
- \* regular inspection of maize stocks;
- \* contracting transporters to supply clean maize into the infested area;
- \* instructing the National Cereals and Produce Board to fumigate all maize entering their depots;
- \* mounting regular (biannual) LGB surveys;
- \* commencing research into the management of LGB.

Fig.1. Larger grain borer infested areas in Kenya 1983-1997.

The quarantine restrictions imposed on Taita-Taveta region, through legal notices under the provisions of the Plant Protection act (Cap 324) were rigorously implemented through the civil service machinery. These restricted all maize movement from the infested area into the hinterland. Initially the quarantine was effective but the shortage of inspectors as well as lacks of good will from traders gradually frustrated the intervention. Contract supply of clean maize to outbreak area was also frustrated by logistics, disbursement of funds and bureaucracy. Provision of free insecticides was also not sustainable once donor funding (ODA, GTZ) ceased. However, national LGB surveys and regular monitoring was maintained and was eventually replaced by the LGB pheromone traps network.

## Understanding the ecology of LGB

A thorough understanding of insect ecology is considered pivotal to the successful implementation of IPM strategies against insect pests and LGB is no exception. The KARI/IIBC/NRI LGB project undertook an

**ecological study that sought to elucidate the host range of LGB, to investigate the phenology of LGB in the field and to study field-store migration patterns of LGB amongst other things.**

**As a typical bostrichid, LGB was demonstrated to have the capacity to breed in a wide range of woody hosts (Table 1) some of which are important agroforestry species. During field surveys carried out in eastern Kenya, two native tree species, *Commiphora africana* (Arn.) Engl. and *Commiphora riparia* Engl. were found to support breeding populations of LGB emphasising the need to appreciate the natural environment as a reservoir for LGB (Nang'ayo *et al.*, 1993). The abundance of LGB in the natural environment appeared positively correlated with ambient relative humidity and temperature (Nang'ayo, 1996) but was not synchronised with maize harvest and storage patterns in Eastern Kenya, perhaps not surprising for an insect believed to evolved as a wood borer. With many woody species appearing to support breeding populations of LGB, farmers could be advised to avoid potential hosts of LGB when constructing maize stores.**



**Other findings indicate that maize cobs and stovers also harbour sufficient numbers of LGB and should be buried or destroyed to reduce potential sources of infestation (Wekesa, 1994). Heavily infested stores were also found to influence pre-harvest infestation suggesting that where circumstances allow, stores should be sited as far as practically possible from the maize fields.**

## **Control of LGB by use of insecticides**

**Initial research indicated that pyrethroids were superior to organophosphates in the control of LGB. Permethrin 0.5% dust admixed with shelled maize at 50 gm per 90 kg bag conferred the desired control. Permethrin 25% Emulsifiable concentrate sprayed on storage structures at 80 mg per square metre gave satisfactory protection from LGB (Muhihu, Kibata 1995). It was however realised that pyrethroids were ineffective on other stored product pests, which co-existed with LGB in the storage environment. More investigations revealed that insecticide cocktails (Pyrethroid/OPs) were better alternatives for grain conservation in the LGB infested region (Mutambuki *et al.*, 1989).**

**Further research, which was supported by ODA confirmed the suitability of insecticide cocktails (Giles *et al.*, 1995). At the culmination of insecticides screening the following products were recommended for use in LGB infested areas on shelled maize 50 gm of dust to be admixed thoroughly with 90 kg dry grain:**

Tab. 1: Tree species that supported breeding of the larger grain borer under laboratory conditions in Kenya (from Nang'ayo, 1996).

---

### Family

---

**a. Tree crops**

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| <i>Anacardium occidentale</i> | Anacardiaceae |
| <i>Mangifera indica</i>       | Anacardiaceae |
| <i>Manihot esculenta</i>      | Euphorbiaceae |
| <i>Cajanus cajan</i>          | Papilionaceae |

**b. Tree crops**

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| <i>Lannea</i> sp.            | Anacardiaceae   |
| <i>Commiphora campestris</i> | Burseraceae     |
| <i>Commiphora schimperi</i>  | Burseraceae     |
| <i>Commiphora riparia</i>    | Burseraceae     |
| <i>Commiphora africana</i>   | Burseraceae     |
| <i>Commiphora baluensis</i>  | Burseraceae     |
| <i>Commiphora rostrata</i>   | Burseraceae     |
| <i>Cassia abbreviata</i>     | Caesalpiniaceae |
| <i>Delonix elata</i>         | Caesalpiniaceae |
| <i>Euphorbia candelarum</i>  | Euphorbiaceae   |
| <i>Sterculia africana</i>    | Sterculiaceae   |

**c. Multi-purpose agroforestry trees**

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| <i>Cassia siamea</i>        | Caesalpiniaceae |
| <i>Delonix regia</i>        | Caesalpiniaceae |
| <i>Euphorbiua tirucalli</i> | Euphorbiaceae   |

*Melia azederach*

Meliaceae

*Leucaena leucocephala*

Mimosaceae

*Leucaena shannoni*

Mimosaceae

*Leucaena diversifolia*

Mimosaceae

*Acacia polyacantha*

Mimosaceae

*Prosopis pallida*

Papilionaceae

---

\* Shelled grain

\* "Actellic super" (1.6% pirimiphos - methyl/0.3% permethrin respectively)  
or

\* "Sumicombi 1.8% (1.5% fenitrothion/0.3% fenvalarate respectively).

Other recommended cocktail includes pirimiphos-methyl/detamethrin.

### ***Dehusked cobs***

**60 gm of Actellic super of sumicombi can be applied to the surfaces of**

**layers of cobs from one full standard 90 kg capacity gunny bag.**

**Each cob layer of 15 cm deep or less should be sprinkled with insecticide evenly. Insecticide sprays with the recommended products can be applied to cob maize and as residual treatment of empty stores.**

**An important consideration in the decision making is the benefit likely to be accrued from the use of insecticides.**

## **Biological Control of LGB using *Teretrisoma nigrescens***

**In 1992, following many years of study by several research organisation in Africa and meso-America, a predatory beetle, *Teretrisoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae) was introduced into the hot and dry parts of eastern Kenya through a joint KARI/IIBC/NRI initiative. Subsequent monitoring of the spread and impact of the predator has shown that *T. nigrescens* has established and spread tens of kilometres downwind from its original release site and, is associated with a strong reduction in catches of LGB adults in pheromones traps (Nang'ayo *et al.*, in press).**

**While it not possible to equate the reduction in larger grain borer adult incidence in the natural environment with reductions in rural maize stores, it is to be expected that reductions in levels of background populations of the pest in the environment are likely to result in low pest incidence in stores. Indeed, data from on-farm storage trials in West Africa show a considerable reduction of LGB infestation and decreasing maize losses with the establishment of *T. nigrescens*. Future predator releases and impact evaluation are planned for the wetter cooler principal maize growing areas which have only recently fallen to the LGB advance.**

## **Other Activities**

### ***Training in post-harvest management***

**This exercise was initiated and co-ordinated by MoA, this was considered an important input as it motivated and enhanced the skills of extension staff. Written information packages for all concerned parties were produced and disseminated (Anon., 1993).**

Fig.2. A decision tree for farmers and extensionists for maize protection in farm stores (from Farrell *et al.*, 1996)



## ***Public awareness of LGB***

**Public awareness is facilitated through the production of posters, radio programs (with assistance from the Agricultural Information Centre) and technical information leaflet (produced by KARI for extension staff). A significant outcome in this regard was the production of a comprehensive training manual for the control of the LGB in Kenya through a joint venture between the Ministry of Agriculture, GTZ, and KARI. The manual is made for use by the extension staff while disseminating information on improved storage to farmers and maize traders.**

## **Integrated pest management**

**The foregoing activities have been integrated and an IPM package has**

**been formulated for use by extension staff and farmers to decide on the most cost-effective approach for the control of post-harvest pests in Kenya (Farrell *et al.*, 1996). A decision making matrix provides a useful guide on what a farmer should do under different circumstances (Fig. 2). There are, however, a number of challenges that are yet to be met to realise a more integrated IPM package for storage pests in general and LGB in particular. These comprise:**

- \* Optimising the impact of *T. nigrescens* in the stores, perhaps through selection of insecticide tolerant strains of this predator.
- \* Development of maize varieties that are tolerant to LGB; an issue that should interest researchers.
- \* Evaluation of the impact of *T. nigrescens* in the diverse agro-ecologies across Kenya, particularly in the cooler, principal maize growing areas.
- \* Addressing the question of insecticide instability prevalent in the hot and humid coastal areas.



## References

Anonymous 1993.

Tenth Quarterly Report, UK/Kenya Larger Grain Borer Research Project, Nairobi, Kenya.

De Lima, C.P.F., 1979.

A study of the bionomics and control of *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) and *Sitotroga cerealella* (Olivier) and associated fauna in store and under laboratory and field conditions in Kenya. Ph.D. Thesis, University of London, UK.

Farrel, G., Greathead, A.H., Hill, M.G. & Kibata, G.N., 1996.

Management of farm storage pests in East and Central Africa. Proceedings of the East and Central African Storage Pest Management Workshop, 14-19 April, 1996, Naivasha, Kenya.

Giles, P.H., Hill, M., Nang'ayo, F.L.O., Farrel, G., Stabrawa, A.D. & Wekesa, P., 1995.

Entomological and socio-economic investigations for the development of integrated pest management strategies against *Prostephanus truncatus*. Report for the UK/Kenya Larger Grain Borer. Natural Resources Institute, Chatham, UK.

Hodges, R.J., Dunstan, W.R., Magazini, I.A. & Golob, P., 1983.

An outbreak of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in East Africa. *Protection Ecology* 5:183-194.

Kega, V.K. & Warui, C.W., 1983.

*Prostephanus truncatus* in Coast Province, Kenya. *Tropical Stored Products Information*, 46: 2.

Muhihu, S.K. & Kibata, G.N., 1985.

Developing a control programme to combat the outbreak of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in Kenya. *Tropical Science* 25: 239-248.

Mutambuki, K., Wekesa, P. W., Koech, S., Mbugua, J.N. & Kibata, G.N., 1989.

An assessment of the effectiveness of various insecticidal dusts on the

control of the larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) and other major stored products pests. In : KARI, NARL Annual Report, 1989, Nairobi, Kenya  
Nangayo, F.L.O., 1996.

Ecological studies on the larger grain borer in savanna woodlands of Kenya. PhD Thesis, University of London, UK.

Wekesa, P.W., 1994.

Field and store ecology of the larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in Kenya. Ph.D. Thesis, University of Leicester, UK.



**Home"" """"> (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know**

it).[ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

---



---

## **ACTIVITES ET REALISATIONS DANS LE DOMAINE DE LA PROTECTION INTEGREE DU MAIS APRES RECOLTE AU KENYA, AVEC UNE REFERENCE PARTICULIERE AU GRAND CAPUCIN DU MAIS**

**G.N. Kibata & F.L.O. Nang'ayo**

**Institut de la Recherche Agricole du Kenya (KARI), Nairobi, Kenya**

---

### **Introduction**

**Les pullulements du grand capucin du maïs (GCM) et la propagation par**

**la suite de ce ravageur dans les pays d'Afrique de l'Est ont occasionné des pertes particulièrement importantes dans les récoltes de maïs. Ces pertes qui tournaient habituellement autour de 2 à 5% (de Lima, 1979) oscillèrent entre 9 et 34% (Hodges *et al.*, 1983). Au Kenya à lui seul, ces pertes atteignent parfois 200 000 t par an selon les estimations (Farrell *et al.*, 1996).**

**Depuis ses premiers pullulements en 1983 (Kega & Warui, 1983), le GCM a été confiné dans les districts du sud-est du Kenya (une zone largement déficitaire en maïs). Toutefois, la menace de voir le GCM se propager dans les grandes régions de production maïsicole n'a jamais cessé de planer, surtout depuis l'avènement de la politique de libéralisation du commerce du maïs entrée en vigueur en 1994. C'est dans ce contexte qu'une Initiative de Lutte Intégrée contre le GCM, financée par l'ODA (Administration d'Outremer pour le Développement) du Royaume-Uni, a été lancée au Kenya de 1990 à 1993. Les grands objectifs de cette initiative étaient de réduire l'impact du GCM sur le maïs stocké de manière traditionnelle, grâce à l'élaboration d'une stratégie de protection intégrée contre les ravageurs importants du maïs après récolte. Diverses approches furent adoptées, parmi lesquelles le suivi national de la**

**répartition du GCM, l'application de règles phytosanitaires, des études sur l'écologie du GCM, des mesures de lutte chimique, biologique et culturale.**

## **Suivi de la répartition du GCM au Kenya**

**En 1991, le KARI a été chargé de suivre la répartition du GCM au Kenya en réponse à la menace que représentait l'insecte pour les réserves de maïs du pays. Un réseau de pièges à phéromone, avec des appâts delta, fut mis en place afin d'obtenir des données spatiales et temporelles sur la répartition du GCM au Kenya, de donner l'alerte en cas de nouveaux pullulements et, ainsi, d'aider à cibler les opérations de lutte sur les zones de pullulement. En tout 44 sites de piégeage permanent (maintenant réduits à 31) furent choisis dans les principales régions de culture de maïs à travers le pays. Les pièges sont remplacés toutes les 2 semaines avec l'aide du personnel de vulgarisation du ministère de l'Agriculture qui se charge aussi de compter et d'enregistrer le nombre de GCM adultes capturés pendant les 2 semaines de piégeage. Les pièges sont ensuite renvoyés aux laboratoires nationaux où les GCM capturés sont identifiés**

**avec précision.**

**Au fil des ans, le GCM a été confiné dans le sud-est du pays. Sa dispersion a été lente mais constante. En effet, les premières captures dans des pièges ont été faites à Mwea (Kenya central) et à Kisii (Kenya occidental) en 1995, et l'année suivante a vu l'apparition du GCM à Nakuru, Thika, Migori et Kisumu. Les derniers signalements de la présence du GCM ont eu lieu en 1997 à Mwingi, Makueni, Isebania et Busia. Des prises particulièrement importantes ont été effectuées à Nakuru pendant le deuxième trimestre de 1997, mais cette situation pourrait être en rapport avec l'introduction de maïs infesté dans cette région. La répartition actuelle du GCM (Fig. 1) montre que le ravageur représente une réelle menace pour le stockage du maïs dans le pays. La propagation du GCM à la Vallée du Rift et, encore plus loin, au Kenya occidental revêt une grande importance en termes de sécurité alimentaire du Kenya car le ravageur est maintenant présent dans les régions excédentaires en maïs où les pertes risquent d'être élevées en raison des longues périodes de stockage. L'incidence du GCM dans les grandes régions de culture du maïs du Kenya a déjà été communiquée au ministère de l'Agriculture qui lancera bientôt des campagnes de sensibilisation dans les régions**

**touchées.**

## **Intervention phytosanitaire**

**Dès que le premier pullulement de GCM fut confirmé en 1983 dans la région de Taita-Taveta, le ministère de l'Agriculture élaborait des plans d'action visant à freiner la progression du ravageur. Les actions visaient également à éliminer le ravageur, un concept vite devenu irréalisable. Ces actions consistaient entre autres à:**

- \* déclarer un état d'urgence dans le secteur public par l'intermédiaire des départements autorisés (administration, commerce, douane);
- \* imposer des restrictions phytosanitaires dans la région touchée;
- \* sensibiliser l'opinion publique à l'existence du ravageur au moyen de réunions et de brochures d'information;
- \* mettre en place des centres de traitement pour le maïs égrené;
- \* conseiller aux paysans d'égrener et de traiter tout leur maïs avant le stockage;
- \* fournir gratuitement des insecticides pour enrober les grains et pour



- \* pulvériser les lieux de stockage;
- \* inspecter régulièrement les stocks de maïs;
- \* louer les services de transporteurs pour approvisionner la région infestée en maïs sain;
- \* instruire le Conseil National des Céréales et des Produits Agricoles de fumiger tout le maïs qui entre dans ses dépôts;
- \* préparer des enquêtes régulières (semestrielles) sur le GCM;
- \* commencer des recherches sur la lutte contre le GCM.

Fig. 1 L'infestation du grand capucin du maïs au Kenya entre 1983 et 1997.



**Les restrictions phytosanitaires imposées à la région de Taita-Taveta par annonces, conformément aux dispositions de la loi sur la protection des végétaux (Chap. 324), furent rigoureusement appliquées par la fonction publique. Elles ont permis de restreindre le déplacement du maïs de la région infestée vers l'arrière-pays. Au début, la quarantaine fut efficace, mais la pénurie d'inspecteurs ainsi que le manque de bonne volonté de la**

**part des commerçants ont peu à peu découragé les initiatives. La fourniture de maïs sain à la région infestée a également été entravée par des problèmes de logistique, de décaissements et de bureaucratie. La distribution gratuite d'insecticides n'a pas non plus duré dès que les donateurs (ODA, GTZ) ont cessé de la financer. Néanmoins, les enquêtes nationales et le suivi régulier du GCM se sont poursuivis et ont finalement été remplacés par le réseau de pièges à phéromone.**

## **Compréhension de l'écologie du GCM**

**Une bonne compréhension de l'écologie des insectes est indispensable pour réussir la mise en œuvre de stratégies de lutte intégrée contre les insectes nuisibles, et le GCM ne fait pas exception à cette règle. Le projet KARI/IIBC/NRI sur le grand capucin du maïs a entrepris une étude écologique visant, entre autres, à définir les divers hôtes du GCM, à déterminer la phénologie du GCM en plein champ et à étudier sa migration dans les greniers ruraux.**

**Il a été démontré que la bostriche type que constitue le GCM pouvait se multiplier sur une large gamme d'hôtes ligneux (Tableau 1), dont certains**

**sont d'importantes espèces agroforestières. Au cours des enquêtes menées en plein champ dans l'est du Kenya, il a été trouvé que deux espèces d'arbres indigènes, *Commiphora africana* (Arn.) Engl. et *Commiphora riparia* Engl. favorisaient la reproduction des populations de GCM, ce qui souligne la nécessité d'apprécier le réservoir que constitue le milieu naturel pour le GCM (Nang'ayo *et al.* 1993). Il est apparu que l'abondance du GCM dans le milieu naturel était en corrélation positive avec l'humidité et la température ambiantes (Nang'ayo, 1996), mais ne coïncidait pas avec la récolte et le stockage du maïs dans le Kenya oriental, ce qui n'est pas surprenant pour un insecte qui semble avoir évolué en foreur du bois. Avec les nombreuses espèces ligneuses qui semblent se prêter à la reproduction des populations de GCM, on pourrait conseiller aux paysans d'éviter, en cherchant des matériaux pour la construction de leurs greniers à maïs, les hôtes potentiels du GCM. D'autres découvertes indiquent que les épis et les rafles de maïs abritent aussi des quantités suffisantes de GCM et devraient être enterrés ou détruits pour réduire les sources éventuelles d'infestation (Wekesa, 1994). Il est également apparu que les greniers lourdement infestés influent sur l'infestation près-récolte, ce qui signifie que partout où cela est possible,**

**les greniers devraient être placés aussi loin que possible des champs de maïs.**

## **Lutte contre le GCM à l'aide d'insecticides**

**Les premières recherches ont montré que les pyréthroïdes étaient supérieurs aux organophosphorés dans la lutte contre le GCM. En mélangeant 0,5% de perméthrine en poudre à du maïs égrené à raison de 50 g de produit par sac de 90 kg de maïs, on a obtenu le niveau de lutte souhaité.**

**En pulvérisant 25% de perméthrine en concentré émulsionnable sur des structures de stockage à une dose de 80 mg par mètre carré, on a obtenu une protection satisfaisante contre le GCM (Muhihu & Kibata, 1995). L'on s'est cependant rendu compte que les pyréthroïdes étaient inefficaces contre les autres ravageurs des produits stockés qui coexistaient avec le GCM dans le milieu de stockage. De plus amples investigations ont révélé que les cocktails d'insecticides (pyréthroïde/PO) étaient de meilleures alternatives pour la conservation des céréales dans la région infestée de GCM (Mutambuki *et al.*, 1989).**

Tab. 1 Les espèces de bois favorables à la reproduction du grand capucin du maïs au laboratoire au Kenya (d'après Nang'ayo, 1996).

---

## Famille

---

### a. Espèces d'arbres cultivées

*Anacardium occidentale*

Anacardiaceae

*Mangifera indica*

Anacardiaceae

*Manihot esculenta*

Euphorbiaceae

*Cajanus cajan*

Papilionaceae

### b. Les arbres indigènes

*Lannea* sp.

Anacardiaceae

*Commiphora campestris*

Burseraceae

*Commiphora schimperi*

Burseraceae

*Commiphora riparia*

Burseraceae

*Commiphora africana*

Burseraceae

*Commiphora baluensis*

Burseraceae

*Commiphora rostrata**Cassia abbreviata**Delonix elata**Euphorbia candelarum**Sterculia africana*

Bursaceae

Caesalpiniaceae

Caesalpiniaceae

Euphorbiaceae

Sterculiaceae

## c. Les espèces agro-forestières

*Cassia siamea**Delonix regia**Euphorbiua tirucalli**Melia azederach**Leucaena leucocephala**Leucaena shannoni**Leucaena diversifolia**Acacia polyacantha**Prosopis pallida*

Caesalpiniaceae

Caesalpiniaceae

Euphorbiaceae

Meliaceae

Mimosaceae

Mimosaceae

Mimosaceae

Mimosaceae

Papilionaceae

**D'autres recherches financées par ODA ont confirmé l'adéquation des cocktails d'insecticides (Giles *et al.*, 1995). Au terme du criblage des insecticides, l'utilisation des produits suivants a été recommandée dans les régions infestées de GCM sur le maïs égrené à raison de 50 g de poudre à bien mélanger avec 90 kg de grain sec:**

### ***Céréales égrenées***

- \* "Actellic super" (pyrimiphos - méthyle 1,6% / perméthrine 0,3% respectivement), ou
- \* "Sumicombi" 1,8% (fénitrothion 1,5% / fenvalarate 0,3% respectivement).

**Parmi les autres cocktails recommandés, citons le mélange pyrimiphos-méthyle/ déltaméthrine.**

### **Epis déspathés**

**On peut appliquer 60 g d'Actellic super ou de sumicombi sur des couches d'épis dans un sac de jute standard de 90 kg rempli.**

**Chaque couche d'épis de 15 cm d'épaisseur ou moins devra être uniformément aspergée d'insecticide. Les produits recommandés peuvent être pulvérisés sur les épis de maïs et, en guise de traitement résiduel, dans les greniers vides.**

**L'avantage qu'on peut tirer de l'utilisation d'insecticides est un facteur important à prendre en compte dans la prise des décisions.**

### **Lutte biologique contre le GCM à l'aide de *Teretriosoma nigrescens***

**En 1992, suite à plusieurs années d'études réalisées par des organisations de recherche en Afrique et en Amérique centrale, un coléoptère prédateur, *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae), fut introduit dans les régions chaudes et sèches de l'est kenyan, grâce à une initiative conjointe KARI/IIBC/NRI. Le suivi par la suite de la progression et de l'impact du prédateur a montré que *T. nigrescens* s'était établi et dispersé sur dix kilomètres sous le vent à partir du site de lâcher et que sa présence était liée à une nette baisse des prises de GCM adultes dans les pièges à phéromones (Nang'ayo *et al.*, sous presse). Il n'est certes pas possible de lier la réduction de l'incidence des GCM adultes dans le**



**milieu naturel à la réduction de leur incidence dans les greniers à maïs ruraux, mais il est possible que les réductions observées dans les populations latentes dans l'environnement entraînent une faible incidence du ravageur dans les greniers. En fait, les données d'essais de stockage en milieu réel en Afrique de l'Ouest montrent une réduction considérable de l'infestation de GCM et une baisse des pertes de maïs avec l'établissement de *T. nigrescens*. Des lâchers du prédateur de même qu'une analyse d'impact sont prévus pour les principales régions maïsicoles du pays; ces régions plus humides et plus fraîches ne sont que récemment tombées sous l'emprise du GCM.**

Fig. 2 Un arbre de décision pour les paysans et vulgarisateurs pour la protection du maïs dans les stocks paysans (d'après Farrell *et al.*, 1996)



## **Autres activités**

### **Formation en gestion post-récolte**

**Cette formation, initiée et coordonnée par le ministère de l'Agriculture, était considérée comme une importante contribution puisqu'elle stimulait et renforçait les compétences techniques du personnel de vulgarisation. Des ouvrages d'information destinés à toutes les parties concernées ont été produits et diffusés (Anon., 1993).**

### **Sensibilisation de l'opinion publique**

**La sensibilisation de l'opinion publique est facilitée par la production d'affiches, d'émissions radiophoniques (avec l'assistance du Centre d'Information Agricole) et d'une brochure d'informations techniques (produite par le KARI à l'intention du personnel de vulgarisation. A cet égard, il importe de noter la production d'un manuel de formation complète sur la lutte contre le GCM au Kenya, grâce à un partenariat entre le ministère de l'Agriculture, la GTZ et le KARI. Le manuel est conçu pour le personnel de vulgarisation et diffuse des informations sur le stockage amélioré à l'intention des producteurs et des commerçants de maïs.**

## Protection intégrée

**Les activités décrites plus haut ont été intégrées dans un ensemble de protection intégrée (PI) qui a été préparé à l'intention du personnel de vulgarisation et des agriculteurs afin de décider de l'approche la plus rentable pour combattre les ennemis des cultures après récolte au Kenya (Farrell *et al.*, 1996). Une matrice de prise de décision donne une idée de ce qu'un agriculteur doit faire dans différentes circonstances (Fig. 2). Il reste néanmoins un certain nombre de défis à relever pour obtenir un ensemble PI plus intégré pour les ravageurs des greniers en général et le GCM en particulier. Il s'agit entre autres:**

- \* d'optimiser l'impact de *T. nigrescens* dans les greniers, peut-être en sélectionnant des souches de ce prédateur tolérantes aux insecticides;
- \* de mettre au point des variétés de maïs tolérantes au GCM, une question qui devrait intéresser les chercheurs;
- \* d'évaluer l'impact de *T. nigrescens* dans diverses zones agro-écologiques du Kenya, en particulier dans les grandes régions maïsicoles aux températures plus fraîches;

- \* d'aborder la question de l'instabilité des insecticides qui se pose dans les régions côtières chaudes et humides.

## Références

Anonymous 1993. Tenth Quarterly Report, UK/Kenya Larger Grain Borer Research Project,  
Nairobi, Kenya.

De Lima, C.P.F., 1979. A study of the bionomics and control of *Sitophilus zeamais* (Motschulsky)

and *Sitotroga cerealella* (Olivier) and associated fauna in store and under laboratory and field conditions in Kenya.

Ph.D. Thesis, University of London, Royaume Uni.

Farrel, G., Greathead, A.H., Hill, M.G. & Kibata, G.N., 1996. Management of farm storage pests

in East and Central Africa. Proceedings of the East and Central African Storage Pest Management Workshop, 14-19 April, 1996, Naivasha, Kenya.

Giles, P.H., Hill, M., Nang'ayo, F.L.O., Farrel, G., Stabrawa, A.D. & Wekesa,

P., 1995.

Entomological and socio-economic investigations for the development of integrated pest management strategies against *Prostephanus truncatus*. Report for the UK/Kenya Larger Grain Borer. Natural Resources Institute, Chatham, Royaume Uni.

Hodges, R.J., Dunstan, W.R., Magazini, I.A. & Golob, P., 1983. An outbreak of *Prostephanus*

*truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in East Africa. *Protection Ecology* 5:183-194.

Kega, V.K. & Warui, C.W., 1983. *Prostephanus truncatus* in Coast Province, Kenya.

Tropical Stored Products Information, 46: 2.

Muhihi, S.K. & Kibata, G.N., 1985. Developing a control programme to combat the outbreak of

*Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in Kenya. *Tropical Science* 25: 239-248.

Mutambuki, K., Wekesa, P. W., Koech, S., Mbugua, J.N. & Kibata, G.N., 1989. An assessment

of the effectiveness of various insecticidal dusts on the control of the larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) and other major stored products pests. In : KARI, NARL Annual Report, 1989, Nairobi, Kenya.  
Nang'ayo, F.L.O., 1996. Ecological studies on the larger grain borer in savanna woodlands of Kenya.

PhD Thesis, University of London, Royaume Uni.  
Wekesa, P.W., 1994. Field and store ecology of the larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in Kenya. Ph.D. Thesis, University of Leicester, Royaume Uni.



[Home](#) > [ar](#).[cn](#).[de](#).[en](#).[es](#).[fr](#).[id](#).[it](#).[ph](#).[po](#).[ru](#).[sw](#)



---

# **INTEGRATED APPROACH FOR THE CONTROL OF THE LARGER GRAIN BORER, PROSTEPHANUS TRUNCATUS (HORN) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) IN TOGO**

**D. AGOUNKE & M.A. BILIWA**

**National Plant Protection Agency, Lom, Togo**

---

## **Background**

**Our experience here is based on a series of research activities that were conducted from 1984 to 1995. The findings could directly help identify**

**practical solutions to the problems posed by the larger grain borer *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae), a new pest of stored products. In fact, chemical control using the binary insecticide Deltamethrin (Pyrethroid) and Pirimiphos-methyl (phosphoric ester) was the first method suggested in order to avoid or reduce the severe losses caused by the larger grain borer. The results of the preliminary studies conducted after the initiation of chemical control led to suggesting another approach focused on classical biological control using an introduced predator, *Teretriosa nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae). After analyzing all the results of these two methods, we are now able to refer to an integrated approach for the control of the pest complex of stored food products in Togo, and particularly for the control of *P. truncatus*.**

## **Conclusions**

**Since the results of the studies carried out on *P. truncatus* in Togo have been widely published (see annotated literature published by GTZ), we**



**shall only focus on the following salient points:**

1. Storage environment (controlled environment)

Positive impact of the chemical control of *P. truncatus* and other storage pests in Togo.

- \* Large-scale storage systems: fumigation using PH3
- \* Smallholders' stores and grain traders' stores: sandwich treatment of traditional stores (maize with husks) and bags of maize grain using the proposed binary insecticide. Other active ingredients and formulations are being tested.

2. Natural environment

Impact of classical biological control on the control of natural populations of *P. truncatus* (introduction of *T. nigrescens*).

**In total 138,700 individuals (*T. nigrescens*) have been reared and released throughout the country.**

**During the last phase of the rearing and release programme our country went through some socio-political unrest; therefore, we were not able to fully assess the impact of the releases on the populations of *P. truncatus* in their natural environment. Nevertheless, we can assert that *T. nigrescens* has established in Togo.**

3. An objective analysis of the two methods clearly points out the potential of a consistent integrated control programme combining - in the case of Togo - chemical control and classical biological control using the introduced predator *T. nigrescens*.
4. Justification of our approach
  - \* Complementary nature of the two methods (storage environment and natural environment). In other words, the two methods produce synergetic effects.
  - \* Compatibility of the two methods:

1. No antagonism (two separate areas of application);
2. Positive socio-economic impact;
3. Positive impact on health and environment.

**Finally, our proposal does not exclude any possible combinations with other thoroughly tested control methods.**

**We wish to thank the Federal Republic of Germany for their assistance through GTZ. We also thank all the institutions that have collaborated with our national program.**

**We wish to pay a special tribute to Prof. F. A. Schultz who was the first to give his scientific support to this first classical biological control attempt in the storage environment.**



**Home** > (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know it).[.ar](#).[.cn](#).[.de](#).[.en](#).[.es](#).[.fr](#).[.id](#).[.it](#).[.ph](#).[.po](#).[.ru](#).[.sw](#)

---



---

## **APPROCHE DE LUTTE INTEGREE CONTRE LE GRAND CAPUCIN DU MAIS, PROSTEPHANUS TRUNCATUS (HORN) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) AU TOGO**

**D. Agounke & M.A. Biliwa**

**Division de la Protection des Végétaux, Lomé, Togo**

Notre expérience sur le sujet est basée sur un ensemble de travaux concrets réalisés de 1984 à 1995. Les résultats des études pourraient directement contribuer à apporter des solutions pratiques aux problèmes que pose le grand capucin du maïs *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae), ce nouveau ravageur des denrées stockées. En fait, la lutte chimique au moyen de l'insecticide binaire Deltaméthrine (Pyréthroïde) et du Pyrimiphos-méthyle (ester phosphorique) a été la première méthode proposée pour éviter ou limiter les lourdes pertes infligées par le grand capucin du maïs. Les résultats des études préliminaires réalisées après la proposition de la lutte chimique ont amené à proposer une seconde approche visant à la lutte biologique classique par l'introduction du prédateur *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae). C'est l'analyse de l'ensemble des résultats de ces deux méthodes qui nous permet aujourd'hui de parler d'une approche intégrée de lutte contre le complexe parasitaire des denrées stockées au Togo et plus précisément contre *P. truncatus*.

# Conclusions

**Les résultats des études sur *P. truncatus* au Togo ayant fait l'objet de plusieurs publications (voir bibliographie annotée publiée par la GTZ), communications et rapports, nous retiendrons les points essentiels suivants par souci d'économie de temps:**

## 1. Milieu de stockage (milieu contrôlé):

Impact positif de la lutte chimique dans le contrôle de *P. truncatus* et des autres ravageurs des denrées stockées au Togo.

\* Niveau des grands stocks: fumigation avec le PH3;

\* Niveau des petits stocks paysans et des commerçants de céréales: traitement en sandwich des greniers traditionnels (maïs en spathes) et du maïs grain en sacs à l'aide de l'insecticide binaire proposé. Autres matières actives et formulations en expérimentation.

## 2. Milieu naturel:

Impact de la lutte biologique classique dans le contrôle des populations

Impact de la lutte biologique classique dans le contrôle des populations naturelles de *P. truncatus* (introduction de *T. nigrescens*). Au total 138 700 individus (*T. nigrescens*) ont été élevés et lâchés dans l'ensemble du pays.

La fin du programme d'élevage et de lâchers ayant coïncidé avec les troubles socio-politiques qu'a connu notre pays, nous n'avons pas pu évaluer avec précision l'impact des lâchers sur les populations de *P. truncatus* dans son milieu naturel. Néanmoins, nous pouvons affirmer à la date d'aujourd'hui que *T. nigrescens* est bien établi au Togo.

3. L'analyse objective des deux méthodes testées fait ressortir clairement la possibilité d'un programme cohérent de lutte intégrée associant essentiellement, dans le cas du Togo, la lutte chimique et la lutte biologique classique avec l'introduction de *T. nigrescens*.
4. Justification de notre conception:
  - \* Complémentarité des deux méthodes (milieu de stockage et milieu naturel). En d'autres termes effets synergiques des deux méthodes.

\* Compatibilité des deux méthodes: .. .. .

1. pas d'antagonisme (deux domaines d'application bien distincts);
2. Impact socio-économique positif;
3. Impact positif sur la santé et l'environnement.

**Enfin, notre proposition n'exclut pas les possibilités de combinaison avec d'autres méthodes de lutte qui ont pu faire leurs preuves.**

**Nous ne saurions terminer cette communication sans remercier la République Fédérale d'Allemagne pour son assistance à travers la GTZ. Nous remercions également toutes les institutions qui ont collaboré avec notre programme national.**

**Nous rendons un hommage particulier au Professeur F. A. Schultz qui est le premier à avoir apporté son appui scientifique à cette première tentative de lutte biologique classique en milieu de stockage.**





[Home](#) > [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

---



---

# **INTEGRATED POST-HARVEST MANAGEMENT OF MAIZE IN SMALL-SCALE FARMING SYSTEMS: THE GTZ CONTRIBUTION**

**O. MCK<sup>1</sup> & A. BELL<sup>2</sup>**

Consultant, Hamburg, Germany

1

- 2 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH,  
German Technical Co-operation, Eschborn, Germany
- 

## Background

**Before the arrival of the larger grain borer (LGB), *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae), in Africa, traditional post-harvest management systems prevailed. They were based on tolerant varieties, preventive measures, traditional storage structures and methods and the application of traditional stored-product protectants. Major changes occurred as consequences of the "Green Revolution", social and demographic phenomena and the accidental introduction of the LGB. Earlier GTZ-assisted post-harvest interventions were geared towards technical aspects of storage including storage hygiene, rat-proofing of traditional granaries and the correct use of non-chemical and chemical stored-product protectants. GTZ was the first institution to introduce an integrated control approach against the LGB that focused on biological**

**control with the predator *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae). Nevertheless, after the successful introduction and establishment of *T. nigrescens* in Africa the situation of the small-scale farmers continued to be difficult. Investigations showed that the problem was basically of socio-economic nature. An approach geared to "dividing the harvest" was then elaborated in order to establish a threshold limit in post-harvest operations. In a further step, a systems-oriented approach was adopted meaning that post-harvest loss prevention is nowadays considered as one element in the development of post-harvest systems. GTZ's integrated post-harvest management services consist of toolboxes for the target groups, to support them in choosing the right solutions for their individual problems. This process is called "participatory technology development". Agenda 21 is the guiding principle for all GTZ-assisted activities including post-harvest measures, underlining that the focus of German technical co-operation has shifted from problems to people.**

## **1. Post-harvest loss prevention on small-scale farms**

# **in Africa before the arrival of the larger grain borer**

## **1.1 Traditional maize post-harvest systems**

**Traditional maize stores like the Ebli-va in Togo and Benin or the banco silos in the Savannah zones show that efficient post-harvest management has a long tradition in Africa. African maize farmers use the following elements in traditional post-harvest management strategies:**

- \* the selection of varieties that are tolerant to attack by storage pests;
- \* sorting and cleaning procedures;
- \* storage structures that are well adapted to the local climatic conditions;
- \* storage methods that reduce post-harvest losses;
- \* the application of traditional stored-product protectants.

**The traditional post-harvest systems have performed sufficiently well in subsistence farming. Changes in the agricultural production systems as a**

**consequence of the "Green Revolution", however, brought new problems like the introduction of high yielding varieties that are more susceptible to the attack by stored-product insects. Comparatively recent social and demographic changes such as the trend towards urbanisation and the higher demographic growth in African countries made it necessary to raise food production. These factors led to lower tolerance levels for post-harvest losses.**

## **1.2 The recommendations of the GTZ post-harvest project**

**The supra-regional GTZ post-harvest project has been working in the field of post-harvest loss prevention since the late seventies, with focus on the technical aspects of grain storage. In small-scale agriculture mainly preventive measures were promoted, based on:**

- \* storage hygiene;**
- \* the improvement of traditional granaries (e.g. by the installation of rodent guards);**
- \* the use of non-chemical stored-product protectants (e.g. neem oil for pulses).**

**Since the beginning of the project, the major criteria for application strategies have been their:**

- \* simplicity,
- \* local availability, and
- \* user, consumer and environmental safety.

**The project also elaborated recommendations for the correct use of stored-product insecticides, the management of medium sized cereal stores at village level and loss prevention in large-scale storage installations within the framework of food security and strategic grain reserves. This work is documented in Gwinner *et al.* (1996) and various other publications.**

## **2. Biological control of the larger grain borer: The basic element of an integrated post-harvest management concept**

### **2.1 GTZ's concept for the biological control of the larger grain**

## borer

The magnitude of post-harvest problems in small-scale farmers' maize storage changed dramatically with the arrival of the larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in Africa around the beginning of the eighties. The history of its accidental introduction into Tanzania and Togo, its further distribution, the damages and losses due to this new pest and the first control efforts is documented in many publications (for a brief overview see Markham *et al.* (1994).

GTZ was the first institution to start integrated control efforts that focused from the very beginning on the development of biological methods. Microsporidia and fungi proved to be too cumbersome to develop as control agents (Henning-Helbig, 1994). The predator *Teretriusoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae), however, showed a very good potential as an antagonist (Bye, 1988). The Natural Resources Institute, Chatham, UK (NRI) and the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) joined the biological control efforts. After the

**obligatory tests of the efficiency and safety, GTZ assisted the first successful release of *T. nigrescens* in Togo in early 1991 (Bye *et al.*, 1994), followed by the NRI release of the predator in Kenya one year later (Hill & Nang'ayo, 1993). Monitoring showed that *T. nigrescens* established itself quickly and efficiently suppressed the LGB with reductions in population of 73 to 80 % after eight months of storage (Mutlu, 1994). Dry weight losses were reduced by an average of 81 % after eight months (Richter *et al.*, 1997).**

**It should be mentioned that storage in traditional granaries is not the only place where *T. nigrescens* can act on the LGB (Markham *et al.*, 1996). A considerable proportion of the LGB population lives in the bush on dead wood far from any maize production and storage. This population provides a permanent source of prey to *T. nigrescens* and it is mainly in this natural habitat where the equilibrium between the predator and the prey becomes installed and the main reduction of LGB populations takes place. This phenomenon reduces the pressure from LGB on stored maize considerably.**



## **2.2 The problems that *Teretriosa nigrescens* could not solve**

**The application of *T. nigrescens* as a biological control agent can today be considered as a full success. Nevertheless, African farmers continue to face serious post-harvest problems for the following reasons:**

- \* LGB is only one species out of a complex range of stored maize pests including, amongst others, *Sitophilus* spp.;
- \* post-harvest problems are not limited to the storage period;
- \* post-harvest losses are not limited to weight or quality losses but are often felt as economic losses.

**In order to improve the situation, an integrated post-harvest management approach is required that includes instruments for the assessment and control of losses at the socio-economic level.**

## **3. Dividing the harvest: The introduction of an economic threshold in post-harvest operations**

### **3.1 Short description of the method**

**The first approach to introduce economic considerations into chemical post-harvest loss prevention was the design of the concept named "dividing the harvest" (Henckes, 1994). It was inspired by the shortcomings of the first chemical control method against the LGB worked out in Tanzania by NRI. This method was based on the fact that the LGB causes considerably less damage on maize stored in grain than on maize on the cob. Its promotion was accompanied with the slogan "shell and treat" (Golob, 1988). Shelling and treating with a binary insecticide was generally recommended because the losses were considered to be so high that treatment pays off in any case.**

**Henckes (1994) proved, however, that during the first months of storage losses caused by the LGB and other insects are so low that the cost of treatment exceeds the value of the losses that can be prevented by applying a chemical insecticide. He developed a procedure to determine a threshold limit. The procedure requires a careful monitoring of data on crop production statistics, market prices, etc. and efficient assistance to**

**the farmer by the agricultural extension service. As these requirements can often not be met in African countries, the concept had to be further simplified. The extension message spread today in GTZ' post harvest approach is that any maize stored on-farm for home consumption need not be treated chemically within the first three to four months after harvest (GTZ, undated a, b).**

### **3.2 From the technical level towards a socio-economic perspective**

**Henckes' concept (1994) was the starting point of a change in perspective for GTZ's post-harvest work. The socio-economic investigations by Albert (1992) in the south of Togo provided further insight in the economic importance of post-harvest maize losses and the profitability of crop protection measures. The findings of both authors and the feedback from the monitoring and evaluation of post-harvest projects encouraged GTZ to leave the well-known path of loss prevention in stored maize and to investigate complex post-harvest systems.**

## **4.**

# **Today's integrated approach: a toolbox for participatory extension and technology development**

## **4.1 The background of the GTZ approach**

**In order to satisfy the needs of small-scale farmers, post-harvest interventions have to be directed towards:**

- \* the whole range of loss factors like the LGB and other insect pests, rodents, mould, humidity, heat, etc.;
- \* all elements in the post-harvest system (harvest, drying, transportation, storage, commercialisation, processing, etc.);
- \* all levels of losses including grain losses, lost labour input, financial losses, etc.

**The systems approach described in the second contribution of the authors to this workshop (Bell & Mck, 1998) covers all these factors. This new strategy makes it possible to set the priorities for an efficient post-harvest management at all levels, from the single farm up to national post-harvest policies.**

**The prevention of storage losses still plays an important part in post-harvest systems management. In former approaches the economic benefit of interventions was taken for granted and, therefore, the recommendations given in different countries were felt to be universally applicable under varied socio-economic conditions. Today, however, it is understood that solutions must be tailored to match the individual needs. The right recommendations have to be chosen from the tool box - the extension leaflet cited above (GTZ, undated b) is just an example.**

**For maize stored at farm level an integrated post-harvest management strategy may follow the pattern on the flow-chart on the following page. This pattern provides a range of options, depending on the local potential and preferences.**

## **4.2 Participatory technology development: The farmer is the expert**

**Which are the most suitable loss prevention techniques to apply is a**

**choice which, in the first place, must be made by the farmer him/herself. Assistance should be provided by agricultural extensionists who have been trained to assess the individual needs of the farmers and to design appropriate strategies. This requires a decision and testing process in the villages. The participatory technology development approach as practised by the GTZ-assisted project in Benin since 1994 (Kossou *et al.*, 1996) is an ideal starting point for this process.**

### **4.3 Agenda 21 as the guiding principle for the GTZ concept**

**German development policy and the technical co-operation by GTZ are in harmony with Agenda 21 (Mennen *et al.*, 1997). GTZ post-harvest activities respond particularly to the following stipulations of Agenda 21 (Mck, 1997):**

- \* poverty alleviation,**
- \* food security,**
- \* protection of the natural resources,**

- \* sustainable agriculture,
- \* transfer of technology,  
and
- \* participation.

**The changed priorities in GTZ's post-harvest management approach means that activities are no longer focused on technical problems like storage losses but on the people facing post-harvest problems.**

Figure Integrated Stored Maize Management  
for Small-scale Farms



## 5. References

Albert, H., 1992.

Aspects conomiques de la protection des stocks - l'exemple du mas dans le sud du Togo. GTZ Eschborn, Germany.

Bell, A. & Mck, O., 1998.

L'analyse de systmes aprs-rcolte: la conception de la GTZ. In this proceedings.

Bye, J., 1988.

Autkologische Untersuchungen zum Verhalten des Groen Kornbohrers *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera; Bostrichidae) in Costa Rica. Ph.D. thesis, University of Kiel, Germany.

Bye, J., Biliwa, A., Fischer, H.U., Helbig, J. & Richter, J., 1994.

The dispersion pattern of *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Col., Histeridae) after its release and monitoring of the occurrence of its host *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae) in the natural environment in Togo, pp. 1098 – 1102. In Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored-product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Australia. CAB,



Wallingford, UK.

Golob, P., 1988.

Chemical control of the larger grain borer, pp. 53 –69. *In* Schulten, G.G.M. & Toet, A.J. [eds.]: Workshop on the containment and control of the larger grain borer. Arusha, Tanzania. Report II Technical papers presented at the workshop. FAO Rome, Italy.

GTZ (a).

Getting it right: Integrated approach for short and long-term post-harvest protection (technical leaflet). GTZ, Eschborn, Germany.

GTZ (b).

Integrated stored product protection for farmholders. A synoptic compilation of measures to control the larger grain borer (LGB) and associated storage pests in maize and dried cassava (technical leaflet). GTZ, Eschborn, Germany.

Gwinner, J., Harnisch, R. & Mck, O., 1996.

Manual on the prevention of post-harvest grain losses. GTZ, Eschborn, Germany.

Henckes, C., 1994.

Dividing the harvest: an approach to integrated pest management in family stores in Africa, pp. 925 – 928. *In* Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored-product Protection.

Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Australia. CAB, Wallingford, UK.

Henning-Helbig, S., 1994.

Pathogenicité de *Mattesia* sp. et de *Nosema* sp. sur *Prostephanus truncatus* et la possibilité de l'utilisation de ces protozoaires dans les greniers mas traditionnels du Togo. GTZ, Eschborn, Germany.

Hill, M.G. & Nang'ayo, F.L.O., 1993.

Biological control of the larger grain borer, *Prostephanus truncatus*, p. 44. *In* International Institute of Biological Control, Annual Report 1992. CAB, Wallingford, UK.

Kossou, D., Affognon, H., Zweigert, M. & Bell, A., 1996.

Dveloppement participatif de technologies post-rcolte. Experiences du projet GTZ Lutte intgre contre le Grand capucin du mas et autres insectes associs dans les greniers ruraux au Bnin. Communication au Sminaire International sur Enqutes Rapides, Enqutes Participatives:

La recherche agricole l'preuve des savoirs paysans. ICRA Cotonou, Benin.  
Markham, R.H., Borgemeister, C. & Meikle, W.G., 1994.

Can biological control resolve the larger grain borer crisis? pp. 1087 – 1097. *In* Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: *Stored-product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection.* Canberra, Australia. CAB, Wallingford, UK.

Markham, R.H., Meikle, W.G., Borgemeister, C., Adda, C. & Djomanou, B., 1996.

Progress towards integration of control strategies in West Africa, pp. 81-99. *In* Farrell, G., Greathead, A.H., Hill, M.G. & Kibata, G.N. [eds.]: *Management of farm storage pests in East and Central Africa. Proceedings of the East and Central Africa Storage Pest Management Workshop, Naivasha, Kenya 14-19 April 1996.* International Institute of Biological Control, Silwood Park, UK.

Mennen, H., Mck, O. & Posamentier, H., 1997.

The Implementation of Agenda 21 and German Development Assistance: The Case of Plant Protection. *Forum Umwelt &*

Entwicklung, Bonn, Germany.  
Mck, O., 1997.

Integrierter Nachernteschutz in buerlichen Lagersystemen Afrikas, pp. 19–21. *In* Forum Umwelt und Entwicklung [ed.]: Pflanzenschutz und nachhaltige Landwirtschaft. EPD Entwicklungspolitik, Materialien III/97, Frankfurt, Germany.

Mutlu, P., 1994.

Ability of the predator *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Col.: Histeridae) to control the larger grain borer (*Prostephanus truncatus*) (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) under rural storage conditions in the southern region of Togo, pp. 1116-1121. *In* Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored-product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Australia. CAB, Wallingford, UK.

Richter, J., Biliwa, A., Helbig, J. & Henning-Helbig, S., 1997.

Impact of *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae) on *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) and

losses in traditional maize stores in Southern Togo. *Journal of stored Product Research* 33: 137-142.



**Home** > (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know it). [ar](#). [cn](#). [de](#). [en](#). [es](#). [fr](#). [id](#). [it](#). [ph](#). [po](#). [ru](#). [sw](#)

---



---

**PROTECTION POST-RECOLTE INTEGREE DU MAÏS DANS LES PETITES EXPLOITATIONS AGRICLOES:**

# IA CONTRIBUTION DE LA GTZ

## O. MÜCK<sup>1</sup> & A. BELL<sup>2</sup>

- 1 Consultant, Hambourg, Allemagne
  - 2 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Coopération Allemande au Développement, Eschborn, Allemagne
- 

### Introduction

**Avant l'arrivée du grand capucin du maïs (GCM), *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae), en Afrique, c'étaient les systèmes traditionnels de gestion post-récolte qui prévalaient. Ceux-ci reposaient sur l'utilisation de variétés tolérantes, de mesures préventives, de structures et méthodes de stockage traditionnelles et sur l'application de substances de protection traditionnelles sur les produits stockés. De grands changements sont survenus à la suite de la "Révolution Verte", des phénomènes sociaux et démographiques et de l'introduction accidentelle du GCM. Auparavant,**

les interventions post-récolte soutenues par la GTZ étaient orientées vers les aspects techniques de l'hygiène de stockage, avec la protection des greniers contre les rats, l'utilisation judicieuse de produits chimiques et non chimiques sur les denrées stockées, etc. La GTZ a été la première institution à avancer une approche de lutte intégrée contre le GCM axée sur la lutte biologique au moyen du prédateur *Teretriosa nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae). Pourtant, la situation des petits exploitants ne s'est pas améliorée après l'introduction réussie et l'établissement de *T. nigrescens* en Afrique. Les investigations ont montré que le problème était fondamentalement d'ordre socio-économique. Une approche axée sur la «division de la récolte» a alors été élaborée afin d'établir un seuil à ne pas dépasser dans les opérations post-récolte. Par la suite, une approche systèmes a été adoptée pour que la prévention des pertes post-récolte soit désormais une partie intégrante du développement des systèmes post-récolte. Les services de gestion post-récolte intégrée de la GTZ sont des boîtes d'outils à l'intention des groupes cibles, en vue de les aider à choisir les solutions appropriées à chacun de leurs problèmes. Ce processus est appelé "développement participatif de technologies". L'Agenda 21 est le

**principe qui guide toutes les activités soutenues par la GTZ, y compris les mesures post-récolte, ce qui signifie que la coopération technique allemande place l'accent non plus sur les problèmes, mais sur les individus.**

## **1. Prévention des pertes post-récolte dans les petites exploitations agricoles d'Afrique avant l'arrivée du grand capucin du maïs**

### **1.1 Systèmes post-récolte traditionnels du maïs**

**Les greniers à maïs traditionnels comme 'ebli-va' au Togo et au Bénin ou les silos en banco dans les zones de savane montrent que l'Afrique a une longue tradition de gestion efficace post-récolte. Les maïsiculteurs africains ont recours aux éléments suivants dans leurs stratégies traditionnelles de gestion post-récolte:**

- \* la sélection de variétés tolérantes aux attaques des parasites des stocks;**
- \* des procédures de triage et de nettoyage;**
- \* des structures de stockage bien adaptées aux conditions climatiques locales;**



- \* des méthodes de stockage qui réduisent les pertes après récolte;
- \* l'application de produits de protection traditionnels sur les denrées stockées.

**Les systèmes post-récolte traditionnels étaient assez performants dans l'agriculture de subsistance. Toutefois, suite à la "Révolution Verte", de nouveaux problèmes ont surgi dans les systèmes de production agricole, telle l'introduction de variétés extrêmement productives mais plus sensibles aux attaques des insectes nuisibles aux produits stockés. Les changements sociaux et démographiques relativement récents, comme l'urbanisation et la forte croissance démographique dans les pays africains, ont imposé l'augmentation de la production agricole. Ces facteurs ont entraîné une baisse des niveaux de tolérance pour les pertes après récolte.**

## **1.2 Les recommandations du projet post-récolte de la GTZ**

**Depuis la fin des années 1970, le projet post-récolte suprarégional de la GTZ opère dans le domaine de la prévention des pertes après récolte, en plaçant l'accent sur les aspects techniques du stockage des céréales. Dans la petite**

**agriculture, ce sont essentiellement des mesures préventives qui ont été promues, en privilégiant:**

- \* l'hygiène de stockage;
- \* l'amélioration des greniers traditionnels (notamment en installant des dispositifs anti-rongeurs);
- \* l'utilisation de substances non chimiques pour protéger les produits stockés (par exemple, de l'huile de neem pour les légumineuses).

**Depuis le démarrage du projet, les critères qui ont guidé l'application de ces mesures ont été:**

- \* leur simplicité,
- \* leur disponibilité localement, et
- \* leur innocuité pour le consommateur et pour l'environnement.

**Le projet a également formulé des recommandations pour l'utilisation judicieuse des insecticides, la gestion des greniers de taille moyenne en milieu villageois et la prévention des pertes dans les grandes installations de stockage, dans le cadre de la sécurité alimentaire et des réserves stratégiques de céréales. Ce travail est documenté dans Gwinner *et al.* (1996) ainsi que dans diverses autres publications.**

## **2. Lutte biologique contre le grand capucin du maïs: l'élément de base d'un concept de gestion post-récolte intégrée**

### **2.1 Le concept GTZ de lutte biologique contre le grand capucin du maïs**

**Vers le début des années 1980, l'ampleur des problèmes de stockage rencontrés par les petits exploitants après la récolte du maïs a changé de façon spectaculaire avec l'arrivée du grand capucin du maïs, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae), en Afrique. L'historique de l'introduction accidentelle de ce nouveau ravageur en Tanzanie et au Togo, sa propagation, les dégâts et les pertes qu'il occasionne ainsi que les premières tentatives de lutte sont documentés dans de nombreuses publications (pour un bref aperçu, voir Markham *et***

*al.*, 1994).

La GTZ a été la première institution à initier une approche intégrée qui, dès le début, privilégiait la lutte biologique. Les microsporidies et les champignons auraient été trop encombrants s'il fallait en faire des agents de lutte (Henning-Helbig, 1994). Le prédateur *Teretriosa nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae), quant à lui, présentait d'excellentes possibilités en tant qu'antagoniste (Böye, 1988). L'Institut des Ressources Naturelles, Chatham, Royaume-Uni (NRI) et l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) ont joint leurs efforts dans le domaine de la lutte biologique. Suite aux tests obligatoires d'efficacité et d'innocuité, la GTZ a soutenu le premier lâcher réussi de *T. nigrescens* au Togo au début de l'année 1991 (Böye *et al.*, 1994), suivi du lâcher par le NRI du prédateur au Kenya une année plus tard (Hill & Nang'ayo, 1993). Le suivi a montré que *T. nigrescens* s'établissait rapidement de lui-même et parvenait à étouffer le GCM en réduisant sa population de 73 à 80% au bout de huit mois de stockage (Mutlu, 1994). Les pertes de poids sec ont été réduites d'en moyenne 81% au bout de huit mois (Richter *et al.*, 1997). Il convient de noter que les greniers traditionnels ne constituent pas le

seul endroit où *T. nigrescens* peut agir sur le GCM (Markham *et al.*, 1996). Une importante proportion de la population de GCM vit dans la nature sur du bois mort, loin de tout champ ou de toute structure de stockage de maïs. Cette population offre une source permanente de proies à *T. nigrescens* et c'est surtout dans cette niche naturelle que s'établit l'équilibre entre le prédateur et la proie, et que *T. nigrescens* parvient à réduire sensiblement les populations de GCM. Ce phénomène réduit considérablement la pression du GCM sur le maïs entreposé.

## 2.2 Les problèmes que *T. nigrescens* n'a pas pu résoudre

Aujourd'hui, l'utilisation de *T. nigrescens* comme agent de lutte biologique peut être considérée comme un succès à part entière. Néanmoins, les producteurs africains sont toujours confrontés à de sérieux problèmes post-récolte, pour les raisons suivantes:

- \* Le GCM n'est qu'une espèce parmi une série complexe de ravageurs du maïs stocké, dont *Sitophilus* spp.

Les problèmes post-récolte ne se limitent pas à la période de stockage

- \* Les problèmes post-récolte ne se limitent pas à la période de stockage.
- \* Les pertes post-récolte ne se limitent pas à des pertes de poids ou de qualité, mais sont souvent ressenties aussi comme des pertes économiques.

**Afin de remédier à cette situation, une approche de gestion post-récolte intégrée s'impose, avec des instruments pour évaluer et limiter les pertes au plan socio-économique.**

### **3. Division de la récolte: l'introduction d'un seuil économique dans les opérations post-récolte**

#### **3.1 Description sommaire de la méthode**

**La première approche visant à introduire des considérations économiques dans la prévention chimique des pertes post-récolte a consisté à concevoir le concept de "division de la récolte" (Henckes, 1994). Celui-ci a été motivé par les insuffisances de la première méthode de lutte chimique mise au point par le NRI contre le GCM en Tanzanie. Cette méthode reposait sur le fait que le GCM occasionne beaucoup moins de dégâts sur**

**le maïs stocké en grain que sur le maïs en épi. La promotion de cette méthode était accompagnée du slogan "égrenez et traitez" (Golob, 1988). En effet, l'égrenage et le traitement à l'aide d'un insecticide binaire étaient généralement recommandés car les pertes étaient si importantes que le traitement s'avérait rentable dans tous les cas.**

**Henckes (1994) a toutefois prouvé que, au cours des premiers mois de stockage, les pertes occasionnées par le GCM et d'autres insectes sont si faibles que le coût du traitement dépasse la valeur des pertes qui peuvent être évitées en appliquant un insecticide chimique. Il a élaboré un procédé qui permet de déterminer un seuil limite. Le procédé exige un suivi rigoureux des données concernant les statistiques de production, les prix sur le marché, etc. ainsi qu'une bonne assistance aux producteurs à travers le service de vulgarisation agricole. Etant donné que ces conditions ne sont pas souvent réunies dans les pays africains, le concept a dû être simplifié davantage. Le message qui est aujourd'hui diffusé pour la vulgarisation de l'approche post-récolte de la GTZ est que tout maïs stocké en milieu paysan pour la consommation domestique n'a pas besoin d'être traité chimiquement dans les trois à quatre mois qui suivent la récolte (GTZ, non daté a, b).**

### **3.2 Du niveau technique vers une perspective socio-économique**

**Le concept de Henckes (1994) a marqué le départ d'un changement de perspective dans le travail post-récolte de la GTZ. Les études socio-économiques réalisées par Albert (1992) dans le sud du Togo ont permis de mieux appréhender l'importance économique des pertes de maïs après la récolte ainsi que la rentabilité des mesures de protection des cultures. Les découvertes des deux auteurs et le résultat du suivi et de l'évaluation des projets post-récolte ont encouragé la GTZ à abandonner la voie bien connue de la prévention des pertes dans les stocks de maïs pour s'engager dans l'étude des systèmes post-récolte complexes.**

## **4. L'approche intégrée actuelle: une boîte à outils pour les activités participatives de vulgarisation et de développement technologique**

### **4.1 L'historique de l'approche GTZ**

**Pour satisfaire les besoins des petits exploitants agricoles, il est nécessaire d'orienter les interventions post-récolte vers:**

**\***

la gamme complète des facteurs de pertes: le GCM et autres insectes  
file:///D:/temp/04/meister1001.htm



- la gamme complète des facteurs de pertes: le sol et autres insectes nuisibles, les rongeurs, la moisissure, l'humidité, la chaleur, etc.;
- \* tous les éléments du système post-récolte (récolte, séchage, transport, stockage, commercialisation, transformation, etc.);
  - \* tous les niveaux de pertes, y compris les pertes de grain, les pertes d'apport en main-d'œuvre, les pertes financières, etc.

**L'approche systèmes décrite dans la seconde contribution des auteurs au présent atelier (Bell & Mück, 1998) couvre tous ces facteurs. Cette nouvelle stratégie permet d'établir des priorités pour une gestion post-récolte efficace à tous les niveaux, depuis la simple exploitation agricole jusqu'aux politiques post-récolte au plan national.**

**La prévention des pertes de stockage continue d'occuper une place importante dans la gestion des systèmes post-récolte. Dans les approches précédentes, le bénéfice économique des interventions était considéré comme acquis et, de ce fait, les recommandations faites dans différents pays étaient jugées universellement applicables à toutes les conditions socio-économiques. Aujourd'hui, l'on sait que les solutions doivent être**

**adaptées aux besoins de chacun. Les recommandations appropriées doivent être choisies dans la boîte à outils - la brochure de vulgarisation mentionnée plus haut (GTZ, non daté b) en est juste un exemple.**

**Pour le maïs stocké en milieu paysan, la stratégie intégrée de gestion post-récolte peut être mise en œuvre en suivant le schéma présenté sur la page suivante. Ce schéma livre une série d'options, en fonction des possibilités et des préférences au niveau local.**

**4.2 Développement participatif de technologies: l'expert, c'est le paysan**  
Il revient au paysan lui-même de choisir, dès le départ, les techniques de prévention des pertes qu'il juge les mieux appropriées. Une assistance doit être apportée par des vulgarisateurs agricoles capables d'évaluer les besoins de chaque paysan et de concevoir les stratégies appropriées. Cela passe par un processus de décision et d'expérimentation dans les villages. L'approche de développement participatif de technologies, telle qu'elle est pratiquée par le projet soutenu par la GTZ au Bénin depuis 1994 (Kossou *et al.*, 1996), est un point de départ idéal pour ce processus.

### **4.3 L'Agenda 21 en tant que principe d'orientation du concept GTZ**

**La politique allemande de développement ainsi que la coopération technique offerte par la GTZ sont en harmonie avec l'Agenda 21 (Mennen *et al.*, 1997). Les activités post-récolte de la GTZ répondent en particulier aux exigences suivantes de l'Agenda 21 (Mück, 1997):**

- \* réduction de la pauvreté,
- \* sécurité alimentaire,
- \* protection des ressources naturelles,
- \* pérennité de l'agriculture,
- \* transfert de technologies, et
- \* participation.

**Le changement de priorités dans l'approche de gestion post-récolte de la GTZ implique que les activités ne sont plus axées sur des problèmes techniques tels que les pertes de stockage, mais sur les personnes**

## confrontées aux problèmes post-récolte.

### Gestion intégrée du maïs stocké dans les petites exploitations agricoles

Fig. 1 Gestion intégrée du maïs stocké dans les petites exploitations agricoles.



## 5. Références

Albert, H., 1992. Aspects économiques de la protection des stocks - l'exemple du maïs dans le sud du Togo. GTZ Eschborn, Allemagne.

Bell, A. & Mück, O., 1998. L'analyse de systèmes après-récolte: la conception de la GTZ. Dans cette édition.

Böye, J., 1988. Autökologische Untersuchungen zum Verhalten des Großen Kornbohrers

*Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera; Bostrichidae) in Costa Rica.  
Ph.D. thesis, University of Kiel, Allemagne.

Böye, J., Biliwa, A., Fischer, H.U., Helbig, J. & Richter, J., 1994. The dispersion pattern of

*Teretriosoma nigrescens* Lewis (Col., Histeridae) after its release and monitoring of the occurrence of its host *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae) in the natural environment in Togo, pp. 1098 – 1102. In Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored-product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Australia. CAB, Wallingford, Royaume-Uni.

Golob, P., 1988. Chemical control of the larger grain borer, pp. 53 –69. In Schulten,

G.G.M. & Toet, A.J. [eds.]: Workshop on the containment and control of the larger grain borer. Arusha, Tanzania. Report II Technical papers presented at the workshop. FAO Rome, Italie.

GTZ (a). Getting it right: Integrated approach for short and long-term post-harvest protection

(technical leaflet). GTZ. Eschborn. Allemagne.

GTZ (b). Integrated stored product protection for farmholders. A synoptic compilation of

measures to control the larger grain borer (LGB) and associated storage pests in maize and dried cassava (technical leaflet). GTZ, Eschborn, Allemagne.

Gwinner, J., Harnisch, R. & Mück, O., 1996. Manual on the prevention of post-harvest grain losses. GTZ, Eschborn, Allemagne.

Henckes, C., 1994. Dividing the harvest: an approach to integrated pest management in family

stores in Africa, pp. 925 – 928. *In* Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored-product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Australia. CAB, Wallingford, Royaume-Uni.

Henning-Helbig, S., 1994. Pathogénicité de *Mattesia* sp. et de *Nosema* sp. sur *Prostephanus truncatus* et la possibilité de l'utilisation de ces protozoaires dans les greniers à maïs traditionnels du Togo. GTZ, Eschborn, Allemagne.

Hill, M.G. & Nang'ayo, F.L.O., 1993. Biological control of the larger grain borer *Prostephanus truncatus*, p. 44. In International Institut of Biological Control, Annual Report 1992. CAB, Wallingford, Royaume-Uni.

Kossou, D., Affognon, H., Zweigert, M. & Bell, A., 1996. Développement participatif de technologies post-récolte. Expériences du projet GTZ Lutte intégrée contre le Grand capucin du maïs et autres insectes associés dans les greniers ruraux au Bénin. Communication au Séminaire International sur Enquêtes Rapides, Enquêtes Participatives: La recherche agricole à l'épreuve des savoirs paysans. ICRA Cotonou, Bénin.

Markham, R.H., Borgemeister, C. & Meikle, W.G., 1994. Can biological control resolve the larger grain borer crisis? pp. 1087 – 1097. In Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored-product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Australia. CAB, Wallingford, Royaume-Uni.

Markham, R.H., Meikle, W.G., Borgemeister, C., Adda, C. & Djomanou, B.,

1996.

Progress towards integration of control strategies in West Africa, pp. 81-99. *In* Farrell, G., Greathead, A.H., Hill, M.G. & Kibata, G.N. [eds.]: Management of farm storage pests in East and Central Africa. Proceedings of the East and Central Africa Storage Pest Management Workshop, Naivasha, Kenya 14-19 April 1996. International Institut of Biological Control, Silwood Park, Royaume-Uni.

Mennen, H., Mück, O. & Posamentier, H., 1997. The Implementation of Agenda 21 and

German Development Assistance: The Case of Plant Protection. Forum Umwelt & Entwicklung, Bonn, Allemagne.

Mück, O., 1997. Integrierter Nachernteschutz in bäuerlichen Lagersystemen Afrikas, pp.

19–21. *In* Forum Umwelt und Entwicklung [ed.]: Pflanzenschutz und nachhaltige Landwirtschaft. EPD Entwicklungspolitik, Materialien III/97, Frankfurt, Allemagne.

Mutlu, P., 1994. Ability of the predator *Teretriosa nigrescens* Lewis (Col.: Histeridae) to

control the larger grain borer (*Prostephanus truncatus*) (Horn)



CONTROL THE MAIZE GRAIN BORER (*Prostephanus truncatus*) (HORN) (Coleoptera: Bostrichidae) under rural storage conditions in the southern region of Togo, pp. 1116-1121. In Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored-product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Australia. CAB, Wallingford, Royaume-Uni.

Richter, J., Biliwa, A., Helbig, J. & Henning-Helbig, S., 1997. Impact of *Teretriosoma*

*nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae) on *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) and losses in traditional maize stores in Southern Togo. *Journal of stored Product Research* 33: 137-142.



[Home](#) > [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)



---

# **PRESENT STATUS OF A BIOINTEGRATED STRATEGY FOR THE CONTROL OF LARGER GRAIN BORER, PROSTEPHANUS TRUNCATUS (HORN) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) IN ZAMBIA**

**C. MALAMBO, J. CHAKUPURAKAL, A. SUMANI, A. SAKALA, K. KASHWEKA, C. CHISONGO & G. CHIPABIKA**

**Mount Makulu Research Station, Chilanga, Zambia**

---

## **Background**

**The spread of Larger Grain Borer (LGB) in seven provinces in Zambia namely Northern, Luapula, Central, Copperbelt, Lusaka, Southern and Eastern Provinces poses a significant threat to Zambian agriculture. The pest was first detected in Nakonde District in Northern Province in September 1993, and in two years time its movement to other six provinces has been hastened through the importation/distribution of LGB infested maize from Tanzania to off-set the maize shortfall brought about by four years of drought. A control and containment programme was put in place, which called for simple control recommendations for existing infestations at farm and storage level, extended nation-wide surveys to assess the spread of the pest, implementation of classical biological control, strengthening of phytosanitary and quarantine resources/facilities, and training and awareness campaigns to make the strategy effective. A legislation was enacted to make it possible to control the movement of LGB infested commodities from infested to non-infested areas. Studies are also being carried out to strengthen the household food security through on-farm storage, by enhancing the quality of grain stored in improved storage structures.**

# Introduction

**The national Biological Control Programme (NBCP) of Zambia was established in response to an emergency situation brought about by the invasion of the country by two exotic pests of cassava: the cassava mealybug and the cassava green mite. The invasion of these pests had resulted in near famine conditions in some northern and western regions of the country with a heavy dependence on cassava. The initial objective of the programme, involving the nation-wide implementation of the classical biological control of cassava mealybug, was successfully achieved during the first phase of the project. Considerable progress was made on the subsidiary objectives of the project, which were the development of a similar technology to tackle the cassava greenmite problem and the development of capability to undertake environmentally-sound pest management operations against a wide variety of other economically important pests, including the Larger Grain Borer.**

**As Larger Grain Borer was identified as a serious pest of agriculture in neighbouring countries such as Tanzania, Kenya, Burundi, Uganda and**

**Malawi, Zambia was already in a state of preparedness, and monitoring surveys have been carried out as far back as 1981 in areas bordering Tanzania. This paper summarises the control and containment activities undertaken since 1981. More detailed reports are available in Zambia (Chakupurakal, 1995; Chakupurakal *et al.*, 1996a; Chakupurakal *et al.*, 1996b; Chakupurakal *et al.*, 1997a; Chakupurakal *et al.*, 1997b).**

**Regular monitoring surveys were carried out since 1992 using pheromone traps to detect the pest when traps were set up in 27 villages/locations in Nakonde District, Northern Province, but no pests were detected. During 1993, surveys carried out in Nakonde District; some 64 traps were set out and a total of 23 LGB specimens caught from seven villages.**

## **LGB control and containment strategy**

**The invasion of Zambia by LGB poses a very grave situation as it has the potential of spreading to all maize and cassava growing areas of Zambia, causing severe damage to standing or stored maize, dried cassava, beans, groundnuts bamboo timber and many other products. LGB control and**

**containment strategy put in place basically include the control of known infestation, monitoring the spread of infestation, training/educational campaign, improvement of quarantine resources and facilities and research into improved monitoring, control and storage methods.**

**The immediate control programme aim to ensure that farmers are fully aware of the threat posed by LGB, are able to recognise it and be given sufficient training to permit the safe and effective use of insecticide dusts on the shelled maize. Particular attention is also being given to an integrated approach to control LGB including the application of classical biological control.**

## **Implementation of the control and containment of LGB**

### ***Monitoring the spread of infestation***

**By April, 1994, larger grain borer had moved eastwards from Nakonde 30 km along the road to Malawi and 80 Km westwards along the road to Mbala and the total catch had risen to some 700 individuals. By the end of**

**the same year, the pest was detected in 65 out of 72 villages sampled and trap catches exceeded 2000, though the infestation remained confined to Nakonde, a relatively small part of the country.**

**The major extension of the range of LGB was first detected in 1995. Whereas in April/May of that year, LGB was still only detected in Nakonde and adjacent Mbala districts of Northern Province, after September, the infestation spread very rapidly into Central, Lusaka, Southern, Eastern, Luapula and Copperbelt provinces, apparently through the importation of infested maize from Tanzania (to off-set the maize short-fall brought about by four years of drought) (Tab. 1. Fig. 1 and 2)**

**A monitoring pheromone trap network was established in all the LGB affected areas, between 1996 until January 1997. Provincial LGB co-ordinators were appointed and together with the assistance of the extension branch of the Department of Agriculture, the trap network brings in LGB infestation data regularly.**

Fig. 1.

Pheromone trap catches of larger grain borer (LGB) in Zambia, 1993-1994.



Fig. 2. Pheromone trap catches of larger grain borer (LGB) in Zambia, 1995-1996.



### *Public awareness and training campaigns*

**Since 1994 several seminars were organised for farmers in LGB affected areas on the dangers posed by larger grain borer, reporting, sample collection procedures and possibilities of chemical and biological control.**

**Training courses were also arranged for extension officers, customs official and local dignitaries, to create awareness about the dangers of**



**LGB. These courses covered topics such as Grain handling/Storage losses, Factors of grain deterioration in storage, Storage pests and their control, LGB biology Recognition, Distribution, Control and containment, Impact of grain movement in and out of Zambia, Management and economics of grain storage structures and construction of on-farm storage structures (practical demonstrations). Descriptive information posters, stickers and leaflets in English and local languages were distributed in the LGB-affected areas.**

Tab. 1. **Number of *P. truncatus* (*Pt*) recorded in the pheromone traps, Zambia 1993-1997.**

| <b>Province</b> | <b>District</b> | <b>Months/Year</b> | <b>No. of traps</b> | <b><i>P.t.</i> trapped</b> |
|-----------------|-----------------|--------------------|---------------------|----------------------------|
| North           | Nakonde         | 09/93              | 64                  | 21                         |
|                 | Nakonde         | 04/94              | 75                  | 706                        |
|                 | Nakonde         | 11/96              | 200                 | 2,380 *1                   |
|                 | Mbala           | 04/94              | 21                  | 0                          |

|        |          |       |     |        |
|--------|----------|-------|-----|--------|
|        | Mbala    | 04/95 | 39  | 2      |
|        | Isoka    | 04/95 | 140 | 0      |
|        | Isoka    | 12/96 | 6   | 12 *2  |
|        | Mpika    | 04/94 | 1   | 0      |
|        | Mpika    | 12/95 | 6   | 50     |
|        | Kasama   | 09/94 | 2   | 0      |
| Centre | Serenje  | 12/95 | 4   | 19     |
|        | Mkushi   | 12/95 | 6   | 5 *3   |
|        | Kapiri-  | 12/95 | 3   | 88 *4  |
|        | Mposhi   | 12/96 | 5   | - *5   |
|        | Kabwe    |       |     |        |
| Lusaka | Lusaka   | 01/95 | 2   | 127 *6 |
|        | Lusaka   | 12/95 | 1   | 4      |
|        | Chilanga | 01/97 | 1   | 1      |
| South  | Mazabuka | 12/95 | 5   | 68     |
|        | Mazabuka | 01/96 | 1   | 80     |
|        | Monze    | 06/96 | 14  | 0      |
|        | Choma    | 05/96 | 11  | 1      |

|      |             |       |    |       |
|------|-------------|-------|----|-------|
|      | Choma       | 06/96 | 11 | 0     |
|      | Kalomo      | 05/96 | 2  | 0     |
|      | Livingstone | 05/96 | 22 | 1     |
|      | Gwembe      | 12/96 | 7  | 1     |
|      | Siavonga    | 12/96 | 8  | 28 *7 |
| East | Nyimba      | 06/96 | 4  | 0     |
|      | Petauke     | 06/96 | 4  | 0     |
|      | Katete      | 06/96 | 7  | 0     |
|      | Katete      | 09/96 | 2  | 0     |
|      | Katete      | 10/96 | 3  | 0     |
|      | Chadiza     | 06/96 | 5  | 0     |
|      | Chadiza     | 12/96 | 5  | 0     |
|      | Chipata     | 06/96 | 10 | 2     |
|      | Chipata     | 09/96 | 5  | 0     |
|      | Chipata     | 10/96 | 1  | 0     |
|      | Mambwe      | 09/96 | 4  | 0     |
|      | Lundazi     | 06/96 | 10 | 0     |
|      | Lundazi     | 08/96 | 1  | 0     |

|            |           |       |   |      |
|------------|-----------|-------|---|------|
|            | Lundazi   | 09/96 | 4 | 0    |
|            | Chama     | 06/96 | 4 | 0    |
|            | Chama     | 09/96 | 4 | 0    |
|            | Chama     | 10/96 | 2 | 0    |
| Copperbelt | Luanshya  | 12/96 | 1 | - *8 |
|            | Ndola     | 12/95 | 1 | 85   |
|            | Mansa     | 11/96 | 6 | 4    |
|            | Mwense    | 11/96 | 8 | 17   |
|            | Nchelenge | 11/96 | 1 | 0    |
|            | Samfya    | 11/96 | 8 | 60   |

---

**\*1 two traps lost; \*2 two traps lost; \*3 one trap lost; \*4 one trap lost and five specimens recorded in imported maize; \*5 all traps lost; \*6 five specimens recorded in imported maize; \*7 nine crushed specimens; \*8 one trap lost.**

### ***Improvement of quarantine resources and facilities***

**An efficient quarantine system with proper legislation can fulfil its role as the first line of defence, against any exotic pest or disease. Efforts are**

**being made improve the quarantine resources and facilities though a 'DANIDA' funded Plant Health Inspection and Quarantine Serial Programme. This programme when fully implemented will improve boarder post inspection and quarantine procedures and post sufficient quarantine inspectors to cover all the boarder posts of entry in Zambia.**

**A legislation "The Plant Pests and Diseases (control of Larger Grain Borer LGB) Regulations, 1996 was enacted as Statutory Instrument No. 153 of 1996 under the Plant Pests and Diseases Act (Laws, volume VII, Cap 346) for the effective control and containment of LGB.**

***Research into improved monitoring, control and storage methods***

**There will be provision for comprehensive long-term back-up research to make the LGB control and containment programme fully effective. These studies will take into consideration further development of monitoring techniques an integrated approach to control LGB, improved tolerant crop varieties, possibilities for manipulating the harvest time of cassava (as means of reducing infestation) and socio-economic impacts.**

**A special study was initiated on Household food security through on-farm storage to assess the existing storage structures in relation to household food security in rural areas. These studies will greatly help to assess the knowledge and capability of extension workers and emerging farmers in the field of post-harvest technology and protection.**

### ***Biological control***

**Since the control of LGB using chemicals alone is neither practical nor feasible on such a vast infestation, the application of an environmentally sound classical biological control was adopted as an integral part of an approach to tackle the LGB problem. Biological Control has the advantage of not only solving a pest problem, but also protecting the environment, including the health of the people. It is self-sustaining, hence no further input needed from the farmer and ecologically and economically sound. The only drawback is that biological control will not work overnight, but in compensation it will work over generations.**

**Biological Control of Larger Grain Borer is currently under**

development, especially by GTZ, NRI, and IITA. The release of a predatory beetle, *Teretriosa nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae), as a classical biological control agent has reached an advanced stage of field evaluation in countries such as Togo, Benin, Kenya and Ghana. Establishment of the natural enemy has been readily achieved and it is spreading rapidly and increasing in abundance in these countries. An intense international effort is underway to evaluate the impact of *T. nigrescens* more conclusively (3.4). During June 1996 a shipment of *T. nigrescens* was brought in from IITA for local rearing and release purposes. Local rearing of the predator is progressing well at Mount Makulu Research Station. In June 1996 some 1,900 specimens of *T. nigrescens* were released in Kapiri-Mposhi at the dry port, at a warehouse near Tazara Railways and some in the open within the warehouse premises. Further releases were also made at the Old Fife Research Station orchard 1 km away from Katongo area, some 24 km away from Nakonde and Sansamwenje area, 70 km from Nakonde (Tab. 2). Follow-up surveys made during the rainy season proved the establishment of the predator in all the release areas. A second shipment of some 500 predators were added to the rearing culture in November,

**1996.**

Tab. 2. Releases of *T. nigrescens* (Tn) and number of trapped *P. Truncatus* (Pf), Zambia, 1996-1997.

| Province/District | Site             | Months/Year | <i>Pt</i> trapped | <i>Tn</i> released |
|-------------------|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| <b>Centre</b>     |                  |             |                   |                    |
| Kapiri-Mposhi     | Tazara Station'  | 06/96       | -                 | 300                |
| Kapiri-Mposhi     | Tazara Station   | 06/96       | -                 | 600                |
| <b>North</b>      |                  |             |                   |                    |
| Nakonde           | Research station | 06/96       | -                 | 300                |
| Nakonde           | Katongo          | 06/96       | -                 | 100                |
| Isoka             | Sansamwenje      |             | -                 | 600                |
| <b>Lusaka</b>     |                  |             |                   |                    |
| Lusaka            | LDS              | 03/97       | 76                | 50                 |
| Lusaka            | Lilanda          | 03/97       | 327               | 100                |
| Lusaka            | Barastone        | 03/97       | 280               | 100                |



|                |               |       |       |     |
|----------------|---------------|-------|-------|-----|
| Lusaka         | Kabanana      | 03/97 | 66    | 40  |
| Lusaka         | Chawama       | 03/97 | 34    | 40  |
| Lusaka         | Ibex Hill     | 03/97 | 34    | 40  |
| Lusaka         | Chamba Valley | 03/97 | 104   | 50  |
| Lusaka         | Namalombwe    | 03/97 | 152   | 120 |
| <b>South</b>   |               |       |       |     |
| Mazabuka       | Nalwama       | 03/97 | 40    | 50  |
| Siavonga       | Chikazaya     | 03/97 | 586   | 160 |
| Siavonga       | Ibbwe         | 03/97 | <2000 | 100 |
| Siavonga       | Munyama       | 03/97 | 598   | 200 |
| Siavonga       | Chirundu      | 03/97 | 428   | 100 |
| Monze          | Chirundu      | 04/97 | 180   | 50  |
| Gwembe         | Haatontola    | 04/97 | 98    | 50  |
| Gwembe         | Munyumbwe     | 04/97 | 143   | 50  |
| Namwala        | Chipepo       | 04/97 | -     | 100 |
| Namwala        | Commercial    | 04/97 | 234   | 50  |
| Choma          | centre        | 04/97 | 46    | 50  |
| Kabulamwanda   |               |       |       |     |
| Central market |               |       |       |     |

**Monitoring surveys in 1996 in six provinces of Zambia, namely Northern, Lusaka, Southern, Eastern, Copperbelt and Luapula Provinces, helped to ascertain the spread and the infestation intensity of LGB. Release sites for the first releases in 1997 were thus pre-selected from the monitoring network data of 1996.**

**During March - April 1997 *T. nigrescens* releases were made in 22 localities in Lusaka and Southern Provinces. These localities included Barastone, Lilanda, Barclay-LDS, Kabanana, Chawama, Chamba Valley, Ibex Hill, Namalombwe, Lukolongo and Kasaka in Lusaka Province; Nalwama, Siantotola, Choma, Kabulamwanda, Namwala, Chipepo, Munyumbwe, Chikanzaya, Zambezi Farmer's Training Centre (Siavonga) and Queens Peace Parish (Siavonga) in Southern Province.**

**Further *T. nigrescens* releases were made towards the end of April 1997 in Mbala in Northern Province, Mwense and Samfya in Luapula Province and Kapiri Mposhi in Central Province (Tab. 2, Fig. 3). Follow-up surveys**

**will be carried out during October 1997, to assess *T. nigrescens* establishment in the new release areas. Some large-scale releases are expected during the 1997 rainy season. This will be done with paired release and non-release sites, replicated across the districts with sites spread as apart as possible to prevent the rapid movement of the predator from swamping out the experiment. The baseline data collected from these early monitoring surveys and *T. nigrescens* release campaigns will provide adequate baseline against which to assess the subsequent impact of the biological control of larger grain borer.**

**The late April releases were assisted by Dr. Christian Borgemeister, the leader of IITA's Larger Grain Borer Programme. During the same period Mr. Cyrille Adda of PHMD/IITA visited the *T. nigrescens* rearing facilities at Mt. Makulu and suggested ways and means to improved the natural enemy production.**

## **Results**

**For some time increasing LGB populations have only been recorded in**

**the wider environment and to a lesser extent in the imported maize. However, the recent surveys of Lusaka and Southern Provinces in March/April, 1997 have recorded several localities with severe LBG infestation on locally produced maize both in storage and in the field.**

**The Larger Grain Borer is beginning to show that it is a serious pest of farm-stored maize in Zambia. So far several localities in both Lusaka and Southern Provinces have recorded severe losses of locally produced maize (standing crop, cob and stored bags). These localities include Barastone (Lusaka district), Chikanzaya and Ibbwe Munyama (Siavonga district). In these areas, LGB was also found infesting wooden storage structures (cribs).**

**In the Barastone area (Lusaka), two bags of shelled maize in the store were heavily infested with LGB. The farmer buys stock feeds from the millers in gunny bags, which may have been infested with LGB. The standing crop of maize, a few metres away from the infested store is at high risk of being infested before and after harvest.**

Fig. 3. Releases of *T. nigrescens* in Zambia, 1996-1997.



**In Siavonga district (Southern Province), LGB is already causing severe damage to the maize harvest of 1995/96 season. These are Chikanzaya and Ibwee Munyama where about 14 villages have recorded heavy infestations of LGB in cob-stored maize in timber/thatch cribs, wooden crib fabric, and the standing crop in the fields. Infestation in these villages is reported to be as high as 90% so far.**

**In Gwembe district, the infestation of the stored cob maize was confirmed during the predator releases at Chipepo. The Chief's palace at Chipepo was used as the distribution centre for the relief maize in 1996 and this is the place where LGB was first recorded in Southern Province. The cob stored maize belonging to the Chief and many other villages were already turned into dust.**

**Other districts such as Mazabuka, Monze, Choma and Namwala have**

**recorded high catches of LGB in traps but the pest has not yet descended on to stored maize. In many areas, however, this year's harvest is likely to be infested particularly where traps have recorded catches of more than 200 over a period of weeks.**

### *Farmers' attitude towards change of storage practices*

**In both Siavonga and Gwembe where farmers have already suffered heavy losses to their stored maize, the appeal for implementation of improved storage methods is beginning to be readily accepted. The demand for construction of improved storage structures may not be met by the Household Food Security (HFS) project based in Choma.**

**However, those farmers who are not affected by LGB still take such campaigns lightly and thus are reluctant to move away from the traditional practice of storing maize on - the - cob in open ventilated cribs.**

## **Conclusion**

**The spread of Larger Grain Borer is identified as a significant threat to agriculture in Zambia. Larger Grain Borer Control and Containment programme is a mammoth task and every effort is being made to make the strategy work. The success of this programme will have crucial impact as the whole of the country is potentially at risk due to LGB presence and the failure of this programme will have catastrophic effects with the country facing severe food shortage which will threaten the lives of millions of people in Zambia. An integrated approach to control LGB with special emphasis on the use of classical biological control can reduce losses to below the threshold' level providing an acceptable level of pest control, reducing the abuse of chemicals, health hazards and thereby protecting the environment. This will, in due course, help to reduce losses due to LGB infestations, considerably enhancing food security in the nation.**

## **References**

Borgemeister, C., Adda, C., Djomamou, B., Degbey, P., Agbaka, A., Djossou, F., Meikle, W.G. & Markham, R.H., 1994.

The effect of maize cob selection and the impact of field infestation on stored maize losses by larger grain borer (*Prostephanus truncatus* [Horn] Col., Bostrichidae) and associated storage pests, pp. 906-909. In Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored Product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection, CAB International, Wallingford, UK.

Chakupurakal J., 1995.

The Larger Grain Borer (LGB), *Prostephanus truncatus* (Horn): Control and Containment Programme. NLCCP Awareness Seminar on the Larger Grain Borer Risk, 17 July, 1995, Commonwealth Youth Programme, Africa Centre, UNZA, Zambia.

Chakupurakal J., Sumani, A., Sakufiwa, E., Milimo, J., Chisongo, A., Sakufiwa, E., Milimo, J., Chisongo, C., Chipabika, G. & Kashweka, K., 1996a.



Development of an integrated pest management programme for larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn.) (Coleoptera: Bostrichidae) in Zambia. FAO/PAM/ESZ workshop on LGB: 7 October, 1996, Hotel Intercontinental, Lusaka, Zambia.

Chakupurakal, J., Sumani, A., Milimo, J., Chisongo, C. & Chipabika, G., 1996b.

Environmentally sound strategy for bio-integrated control of larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn.) (Coleoptera: Bostrichidae) in Zambia. 16th Annual General and Scientific Meetings of the Entomological Society of Zambia, 6 December, Hotel Intercontinental, Lusaka, Zambia.

Chakupurakal J., Malambo, C. & Nawa, I., 1997a.

Present Status of Biological Control in Zambia. GTZ/IAPSC/NARO Biocontrol Workshop on 'Creating an African understanding in the safe introduction of natural enemies', 25-31 May, 1997 Kampala, Ouganda.

Chakupurakal J., Sumani, A., Sakala, M.K., Chisongo, C. & Chipabika, G., 1997b.

Biological Control of Insect Pests in Zambia with special reference to Larger Grain Borer (LGB) *Prostephanus truncatus* (Horn.) (Coleoptera: Bostrichidae). NLCCP Provincial LGB Co-ordinators Workshop: 7-11 October, 1997 Chainama Hotel, Lusaka, Zambia.

Markham, R.H., 1994. Zambia National Biological Control Programme: Review of Progress August, 92 to June, 94:

Report of a mid-term assessment prepared for IBRD and IFAD.

Markham, R.H., Borgemeister, C. & Meikle, W.G., 1994.

Can biological control resolve the larger grain borer crisis?, pp. 1098-1097. *In* Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored Product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection, CAB International, Wallingford, UK.



**Home** > (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know it).[.ar](#).[.cn](#).[.de](#).[.en](#).[.es](#).[.fr](#).[.id](#).[.it](#).[.ph](#).[.po](#).[.ru](#).[.sw](#)

---



---

**SITUATION ACTUELLE D'UNE STRATEGIE BIO-INTEGREE DE LUTTE CONTRE LE GRAND CAPUCIN DU MAÏS, PROSTEPHANUS TRUNCATUS (HORN) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) EN ZAMBIE**

**C. MALAMBO, J. CHAKUPURAKAL, A. SUMANI, A. SAKALA, K. KASHWEKA, C. CHISONGO & G. CHIPABIKA**

## Station de Recherche Mount Makulu, Chilanga, Zambia

---

### Avant-propos

**La progression du grand capucin du maïs (GCM) dans sept provinces de la Zambie, notamment le Nord, Luapula, le Centre, la Copperbelt, Lusaka, le Sud et l'Est, représente une sérieuse menace à l'agriculture zambienne. La présence du ravageur avait été signalée pour la première fois en septembre 1993 dans le district de Nakonde, dans la province du Nord et, en l'espace de deux ans, il progressa vers six autres provinces à la faveur de la diffusion d'un lot de maïs infesté importé de Tanzanie pour combler le déficit créé par quatre années de sécheresse. Un programme de lutte fut mis en place préconisant des recommandations simples pour combattre les infestations existantes au niveau des exploitations et des aires de stockage, des enquêtes à l'échelon national pour évaluer la progression du ravageur, la mise en œuvre de la lutte biologique classique, le renforcement des moyens et des infrastructures phytosanitaires et de quarantaine, la formation ainsi que des campagnes de sensibilisation afin**

**d'assurer l'efficacité de la stratégie. Une législation fut créée pour contrôler le déplacement de produits infestés de GCM d'une zone infestée vers une zone non infestée. Des études sont également en cours en vue de renforcer la sécurité alimentaire des ménages en améliorant la qualité du grain dans des structures de stockage améliorées en milieu paysan.**

## **Introduction**

**Le Programme national de lutte biologique de Zambie avait été mis en place en réponse à une urgence créée par l'invasion de deux ravageurs exotiques du manioc, notamment la cochenille farineuse et l'acarier vert du manioc, dont les attaques avaient entraîné une situation proche de la famine dans certaines régions septentrionales et occidentales vivant presque exclusivement de manioc. L'objectif initial du programme, qui était de mettre en œuvre la lutte biologique classique contre la cochenille farineuse du manioc sur tout le territoire national, a pu être réalisé au cours de la première phase du projet. D'énormes progrès ont été fait en ce qui concerne l'objectif subsidiaire du projet: mettre au point une technologie**

**similaire pour venir à bout du problème de l'acarien vert du manioc et créer la possibilité d'entreprendre des opérations écologiques de protection contre un large éventail d'autres ravageurs économiquement importants, y compris le grand capucin du maïs qui sévit actuellement dans le pays.**

**Lorsque le grand capucin du maïs fut identifié comme étant un redoutable ennemi de l'agriculture dans les pays frontaliers tels que la Tanzanie, le Kenya, le Burundi, l'Ouganda et le Malawi, la Zambie était déjà préparée et en 1981, des missions de suivi avaient été effectuées dans les régions avoisinant la frontière tanzanienne. La présente communication fait la synthèse des activités de lutte menées depuis 1981; des rapports exhaustifs à ce sujet sont disponibles en Zambie (Chakupurakal, 1995; Chakupurakal *et al.*, 1996a; Chakupurakal *et al.*, 1996b; Chakupurakal *et al.*, 1997a; Chakupurakal *et al.*, 1997b).**

**Depuis 1992, des enquêtes régulières de suivi ont été menées en utilisant des pièges à phéromone pour déceler la présence du ravageur. Les pièges ont été posés dans 27 villages/sites dans le district de Nakonde (province du Nord), mais aucun spécimen n'y a été capturé. En 1993, au cours des enquêtes menées dans le district de Nakonde, quelque 64 pièges ont été**

**posés et en tout 23 spécimens de GCM ont été capturés dans sept villages.**

## **Stratégie de lutte contre le GCM**

**L'invasion de la Zambie par le GCM pose un très grave problème car ce ravageur est capable de se propager dans toutes les régions productrices de maïs et de manioc du pays et d'y occasionner de sérieux dégâts aux cultures ou aux stocks de maïs, de manioc séché, de haricot, d'arachide, de bambou et de plusieurs autres produits. La Stratégie de Lutte contre le GCM mise en place consiste essentiellement à juguler les infestations connues, à suivre leur progression, à lancer une campagne de formation/éducation, à améliorer les moyens et les infrastructures phytosanitaires et à rechercher des méthodes améliorées de suivi, de lutte et de stockage.**

**Dans l'immédiat, le programme de lutte a pour but de faire en sorte que les agriculteurs prennent pleinement conscience de la menace que représente le GCM, qu'ils puissent reconnaître le ravageur et qu'ils soient suffisamment formés pour permettre l'utilisation efficace et sans risque de**

**poudres insecticides sur le maïs égrené. Une attention particulière est accordée à une approche intégrée de lutte contre le GCM qui comprendrait la lutte biologique classique.**

## **Mise en œuvre de la lutte contre le GCM**

### **Suivi de la progression des infestations**

**En avril 1994, le grand capucin du maïs s'était déplacé de Nakonde vers l'est, sur 30 km le long de la route qui mène au Malawi, ainsi que vers l'ouest, sur 80 km le long de la route qui mène à Mbala. Le nombre total de spécimens capturés était passé à 700. A la fin de la même année, le ravageur était présent dans 65 des 72 villages échantillonnés et les prises dans les pièges dépassaient 2000 individus, alors que l'infestation restait confinée à Nakonde, donc dans une petite partie du territoire national.**

**La principale extension de l'aire géographique du GCM a été découverte en 1995. En effet, en avril/mai de cette année-là, le GCM ne se trouvait encore**



**que dans les districts de Nakonde et de Mbala dans la province du Nord alors qu'après le mois de septembre, l'infestation gagna rapidement les provinces du Centre, de Lusaka, du Sud, de l'Est, de Luapula et de la Copperbelt, apparemment à la faveur de l'importation de maïs infesté de Tanzanie pour combler le déficit de maïs généré par quatre années de sécheresse (Tab. 1, Fig. 1 et 2).**

Fig. 1 Résultats d'enquêtes sur le piégeage du grand capucin du maïs (GCM) en Zambie 1993-1994.



Fig. 2 Résultats d'enquêtes sur le piégeage du grand capucin du maïs (GCM) en Zambie 1995-1996.



**Un réseau de suivi des pièges à phéromone fut mis en place dans toutes les régions touchées par le GCM entre 1996 et janvier 1997. Des coordonnateurs provinciaux furent désignés et, avec l'assistance de la**

**division de vulgarisation du ministère de l'Agriculture, le réseau rapporte régulièrement des données sur l'infestation par le GCM.**

### ***Campagnes de sensibilisation et de formation***

**Depuis 1994, plusieurs séminaires ont été organisés à l'intention des producteurs dans les régions touchées par le GCM. Ces séminaires ont porté sur le danger que représente le grand capucin du maïs, la restitution, les procédures de collecte d'échantillons ainsi que les possibilités de lutte chimique et biologique.**

Tab. 1 Résultats d'enquêtes sur le piégeage de *P. truncatus* (Pt), Zambie 1993-1997.

| Province | District | Mois/Année | Nb. de pièges | <i>P.t.</i> capturés |
|----------|----------|------------|---------------|----------------------|
| Nord     | Nakonde  | 09/93      | 64            | 21                   |
|          | Nakonde  | 04/94      | 75            | 706                  |
|          | Nakonde  | 11/96      | 200           | 2,380 *1             |
|          | Mbala    | 04/94      | 21            | 0                    |

|        |               |       |     |     |    |
|--------|---------------|-------|-----|-----|----|
|        | Mbala         | 04/95 | 39  | 2   |    |
|        | Isoka         | 04/95 | 140 | 0   |    |
|        | Isoka         | 12/96 | 6   | 12  | *2 |
|        | Mpika         | 04/94 | 1   | 0   |    |
|        | Mpika         | 12/95 | 6   | 50  |    |
| Centre | Kasama        | 09/84 | 4   | 0   |    |
|        | Serenje       | 12/95 | 4   | 19  |    |
|        | Mkushi        | 12/95 | 6   | 5   | *3 |
|        | Kapiri-Mposhi | 12/95 | 3   | 88  | *4 |
|        | Kabwe         | 12/96 | 5   | -   | *5 |
| Lusaka | Lusaka        | 01/95 | 2   | 127 | *6 |
|        | Lusaka        | 12/95 | 1   | 4   |    |
|        | Chilanga      | 01/97 | 1   | 1   |    |
| Sud    | Mazabuka      | 12/95 | 5   | 68  |    |
|        | Mazabuka      | 01/96 | 1   | 80  |    |
|        | Monze         | 06/96 | 14  | 0   |    |
|        | Choma         | 05/96 | 11  | 1   |    |
|        | Choma         | 06/96 | 11  | 0   |    |
|        | Kalomo        | 05/96 | 2   | 0   |    |
|        | Livingstone   | 05/96 | 22  | 1   |    |
|        | Gwembe        | 12/96 | 7   | 1   |    |
|        | Siavonga      | 12/96 | 8   | 28  | *7 |

|           |            |          |       |    |    |    |
|-----------|------------|----------|-------|----|----|----|
| Est       | Nyimba     | 06/96    | 4     | 0  |    |    |
|           | Petauke    | 06/96    | 4     | 0  |    |    |
|           | Katete     | 06/96    | 7     | 0  |    |    |
|           | Katete     | 09/96    | 2     | 0  |    |    |
|           | Katete     | 10/96    | 3     | 0  |    |    |
|           | Chadiza    | 06/96    | 5     | 0  |    |    |
|           | Chadiza    | 12/96    | 5     | 0  |    |    |
|           | Chipata    | 06/96    | 10    | 2  |    |    |
|           | Chipata    | 09/96    | 5     | 0  |    |    |
|           | Chipata    | 10/96    | 1     | 0  |    |    |
|           | Mambwe     | 09/96    | 4     | 0  |    |    |
|           | Lundazi    | 06/96    | 10    | 0  |    |    |
|           | Lundazi    | 08/96    | 1     | 0  |    |    |
|           | Lundazi    | 09/96    | 4     | 0  |    |    |
|           | Chama      | 06/96    | 4     | 0  |    |    |
|           | Chama      | 09/96    | 4     | 0  |    |    |
|           | Chama      | 10/96    | 2     | 0  |    |    |
|           | Copperbelt | Luanshya | 12/96 | 1  | -  | *8 |
|           |            | Ndola    | 12/95 | 1  | 85 |    |
|           |            | Mansa    | 11/96 | 6  | 4  |    |
| Mwense    |            | 11/96    | 8     | 17 |    |    |
| Nchelenge |            | 11/96    | 1     | 0  |    |    |
|           | Samfya     | 11/96    | 8     | 60 |    |    |

**\*1deux pièges perdus; \*2deux pièges perdus; \*3un piège perdu; \*4un piège perdu et cinq spécimens trouvés dans du maïs importé; \*5tous les pièges perdus; \*6cinq spécimens trouvés dans du maïs importé; \*7neuf spécimens écrasés; \*8un piège perdu.**

**Des stages de formation ont également été organisés à l'intention des responsables de vulgarisation, des douaniers et des dignitaires locaux, afin de sensibiliser tout ce monde au danger que représente le GCM. Ces stages avaient entre autres pour thèmes: traitement du grain et pertes en cours de stockage; facteurs de détérioration du grain en cours de stockage; identification et lutte contre les ravageurs des stocks; biologie, répartition et lutte contre le GCM; impact du déplacement des céréales à l'intérieur et hors de la Zambie; gestion des structures de stockage du grain et construction de greniers paysans (travaux pratiques). Des affiches instructives, des autocollants et des brochures en anglais et en langues locales ont été diffusés dans les régions touchées par le GCM.**

## **Amélioration des moyens et infrastructures phytosanitaires**

**Un bon système de quarantaine soutenu par une législation appropriée peut valablement servir de première ligne de défense contre tout ravageur ou maladie exotique. Des efforts sont actuellement faits en vue d'améliorer les moyens et installations phytosanitaires disponibles par le biais d'un Programme d'inspection et de quarantaine phytosanitaire financé par la DANIDA. Une fois entièrement mis en œuvre, ce programme permettra d'améliorer les procédures frontalières de post-inspection et de quarantaine et de déployer suffisamment d'inspecteurs pour couvrir tous les postes d'entrée sur le territoire zambien.**

**Pour garantir l'efficacité de la lutte contre le GCM, un décret portant réglementation des ravageurs et maladies des végétaux (lutte contre le grand capucin du maïs) a été promulguée pour servir d'instrument statutaire à la loi relative aux ravageurs et maladies des végétaux.**

**Recherche de méthodes améliorées de suivi, de lutte et de stockage**

**Des dispositions seront prises pour entreprendre des recherches complètes à long terme afin de renforcer l'efficacité du programme de lutte contre le GCM. Ces études prendront en compte l'affinement des techniques de suivi dans une approche intégrée pour combattre le GCM, de même que les variétés tolérantes améliorées, les possibilités de manipulation de la période de récolte (de manière à réduire l'infestation) ainsi que l'impact socio-économique.**

**Une étude spéciale a été initiée dans le but d'évaluer les structures de stockage existantes en milieu réel par rapport à la sécurité alimentaire des ménages dans les zones rurales. Ces études contribueront sensiblement à évaluer les connaissances et les capacités des agents de vulgarisation et des paysans pionniers dans le domaine des technologies et de la protection post-récolte.**

## **Lutte biologique**

**Etant donné que la lutte contre le GCM au moyen de produits chimiques seuls n'est ni pratique ni réalisable dans le cas d'une infestation aussi vaste,**

**L'application d'une lutte biologique écologiquement viable a été adoptée dans le cadre d'une approche visant à juguler le problème du GCM. La lutte biologique présente l'avantage de résoudre un problème de ravageur tout en protégeant l'environnement et la santé des populations. Elle est autonome — ainsi, aucun intrant supplémentaire n'est nécessaire —, écologiquement et économiquement viable. Son seul inconvénient est sa lenteur: en effet, elle ne fonctionne pas du jour au lendemain mais en compensation, elle fonctionne sur des générations.**

**La lutte biologique contre le grand capucin du maïs est actuellement mise au point par la GTZ, le NRI et l'IITA. L'évaluation en plein champ du lâcher d'un agent de lutte biologique classique, le coléoptère prédateur *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae), a atteint un stade avancé dans des pays comme le Togo, le Bénin, le Kenya et le Ghana. L'ennemi naturel s'est déjà bien implanté et s'est abondamment répandu dans ces pays. Au niveau international, l'on s'efforce d'évaluer de manière décisive l'impact de *T. nigrescens* (3.4). Au cours du mois de juin 1996, l'IITA a envoyé des spécimens de *T. nigrescens* pour des élevages et des lâchers locaux. L'élevage local du prédateur évolue correctement à la Station de**



recherche de Mount Makulu. En juin 1996, quelque 1,900 lâchers de *T. nigrescens* ont été effectués au port de radoub de Kapiri-Mposhi, dans un entrepôt près de la gare de Tazara et à l'air libre dans le voisinage de l'entrepôt. D'autres lâchers ont également été effectués dans le verger de la Station de recherche d'Old Fife, à 1 km de la région de Katongo, à 24 km de la région de Nakonde et Sansamwenje, à 70 km de Nakonde (Tab. 2). Les enquêtes de suivi menées pendant la saison des pluies ont confirmé l'implantation du prédateur dans toutes les zones de lâcher. Une deuxième expédition de 500 prédateurs a été ajoutée à la culture d'élevage en novembre 1996.

Les enquêtes de suivi menées en 1996 dans six provinces de Zambie, notamment les provinces du Nord, de Lusaka, du Sud, de l'Est, de la Copperbelt et de Luapula, ont permis d'affirmer la propagation et l'intensité d'infestation du GCM. C'est ainsi que pour les premiers lâchers de 1997, les sites de lâcher ont été présélectionnés à partir des données de 1996 du réseau de suivi.

En mars-avril 1997, des lâchers de *T. nigrescens* ont été effectués dans 22 localités des provinces de Lusaka et du Sud. Ces localités comprenaient

**Barastone, Lilanda, Barclay-LDS, Kabanana, Chawama, Chamba Valley, Ibex Hill, Namalombwe, Lukolongo et Kasaka dans la province de Lusaka; Nalwama, Siantotola, Choma, Kabulamwanda, Namwala, Chipepo, Munyumbwe, Chikanzaya, le Centre de formation des paysans de Zambezi (Siavonga) et la Paroisse de Queens Peace (Siavonga) dans la province du Sud.**

**D'autres lâchers de *T. nigrescens* ont été effectués vers la fin du mois d'avril 1997 à Mbala dans la province du Nord, à Mwense et Samfya dans la province de Luapula et à Kapiri Mposhi dans la province du Centre (Tab. 2, Fig. 3).**

Tab. 2 Lâchers de *T. nigrescens* (*Tn*) et nombre de *P. truncatus* (*Pt*) capturés, Zambie, 1996-1997.

| Province/District | Site           | Mois/Année | <i>Pt</i> capturés | <i>Tn</i> lâchés |
|-------------------|----------------|------------|--------------------|------------------|
| <b>CENTRE</b>     |                |            |                    |                  |
| Kapiri-Mposhi     | Tazara Station | 06/96      | -                  | 300              |
| Kapiri-Mposhi     | Tazara Station | 06/96      | -                  | 600              |

**NORD**

|         |                  |       |   |     |
|---------|------------------|-------|---|-----|
| Nakonde | Station agricole | 06/96 | - | 300 |
| Nakonde | Katongo          | 06/96 | - | 100 |
| Isoka   | Sansamwenje      | 06/96 | - | 600 |

**LUSAKA**

|        |               |       |     |     |
|--------|---------------|-------|-----|-----|
| Lusaka | LDS           | 03/97 | 76  | 50  |
| Lusaka | Lilanda       | 03/97 | 327 | 100 |
| Lusaka | Barastone     | 03/97 | 280 | 100 |
| Lusaka | Kabanana      | 03/97 | 66  | 40  |
| Lusaka | Chawama       | 03/97 | 34  | 40  |
| Lusaka | Ibex Hill     | 03/97 | 34  | 40  |
| Lusaka | Chamba Valley | 03/97 | 104 | 50  |
|        | Namalombwe    | 03/97 | 152 | 120 |

**SUD**

|          |               |       |       |     |
|----------|---------------|-------|-------|-----|
| Mazabuka | Nalwama       | 03/97 | 40    | 50  |
| Siavonga | Chikazaya     | 03/97 | 586   | 160 |
| Siavonga | Ibbwe Munyama | 03/97 | <2000 | 100 |
| Siavonga | Chirundu      | 03/97 | 598   | 200 |
| Siavonga | Chirundu      | 03/97 | 428   | 100 |
| Monze    | Haatontola    | 04/97 | 180   | 50  |
| Gwembe   | Munyumbwe     | 04/97 | 98    | 50  |

|         |                   |       |     |     |
|---------|-------------------|-------|-----|-----|
| Gwembe  | Chipepo           | 04/97 | 143 | 50  |
| Namwala | Centre commercial | 04/97 | -   | 100 |
| Namwala | Kabulamwanda      | 04/97 | 234 | 50  |
| Choma   | Marché central    | 04/97 | 46  | 50  |

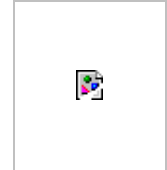
---

**Des enquêtes de suivi seront menées en octobre 1997 afin d'évaluer l'implantation de *T. nigrescens* dans les nouvelles zones de lâcher. Quelques lâchers d'envergure sont prévus pour la saison des pluies 1997. A cet effet, il y aura un couplage de sites de lâcher avec des sites sans lâcher, avec des répétitions dans divers districts, en prenant le soin d'éloigner autant que possible les sites les uns des autres de manière à éviter que le prédateur, par son déplacement rapide, n'inonde l'essai. Les données recueillies de ces premières enquêtes de suivi et de ces campagnes de lâcher de *T. nigrescens* offriront suffisamment d'informations de base pour évaluer par la suite l'impact de la lutte biologique contre le grand capucin du maïs.**

**Les lâchers de fin avril ont été effectués avec l'assistance de Dr. Christian Borgemeister, responsable du Programme Grand Capucin du Maïs à la Division de phytatrie (PHMD) de l'IITA. Au cours de la même période, M.**

**Cyrille Adda de PHMD/IITA a visité les installations d'élevage de *T. nigrescens* à Mt. Makulu et a suggéré des voies et moyens d'améliorer la production de l'ennemi naturel.**

Fig. 3 .Lâchers de *T. nigrescens* en Zambie, 1996-1997



## Résultats

**A une époque, l'accroissement des populations de GCM n'était observé que dans l'environnement au sens large et, dans une moindre mesure, dans les stocks de maïs importé. Les enquêtes récemment menées dans les provinces de Lusaka et du Sud ont toutefois enregistré des taux d'infestation élevés sur du maïs produit localement, tant au champ qu'en stockage.**

**Le Grand capucin du maïs commence à se révéler un redoutable ravageur des greniers ruraux de maïs en Zambie. Plusieurs localités des provinces de**

**Lusaka et du Sud ont en effet enregistré des pertes graves de maïs produit localement (au niveau des épis en champ et des sacs de grain en stock). Parmi ces localités, l'on peut citer Barastone (district de Lusaka), Chikanzaya et Ibwee Munyama (district de Siavonga). Dans ces régions, des infestations de GCM ont également été observées dans les structures de stockage en bois (cribs).**

**Dans la région de Barastone (Lusaka), deux sacs de maïs égrené dans un grenier étaient fortement infestés de GCM. Le paysan en question achète du fourrage auprès des minotiers dans des sacs de jute qui ont pu arriver infestés de GCM. En plein champ, la culture de maïs qui se trouve à quelques mètres du grenier infesté est soumise à un haut risque d'infestation avant et après la récolte.**

**Dans le district de Siavonga (province du Sud), le GCM inflige déjà de sérieux dégâts à la récolte de maïs de la campagne 1995/96. C'est le cas à Chikanzaya et à Ibwee Munyama où environ 14 villages ont subi de fortes infestations de GCM dans les épis de maïs stockés dans des cribs en bois/chaume ainsi que dans les cultures en plein champ. Dans ces villages, des taux d'infestation atteignant 90% ont été signalés.**

**Dans le district de Gwembe, l'infestation du maïs stocké en épis a été confirmée lors des lâchers du prédateur à Chipeco. Le palais du Chef de Chipeco a servi de centre de distribution du maïs de secours en 1996 et c'est là que la présence du GCM avait été signalée pour la première fois dans la province du Sud. Les stocks d'épis de maïs appartenant au Chef ainsi que les stocks de nombreux autres villages étaient déjà réduits en poussière.**

**D'autres districts tels que Mazabuka, Monze, Choma et Namwala ont enregistré des prises importantes de GCM dans les pièges, mais le ravageur n'y a pas encore pris d'assaut les greniers de maïs. Dans plusieurs régions, toutefois, la récolte de cette année risque d'être infestée, surtout là où plus de 200 spécimens ont été capturés en quelques semaines.**

### ***Attitude des paysans vis-à-vis du changement de pratiques de stockage***

**A Siavonga et Gwembe où les greniers de maïs des paysans ont déjà subi de lourdes pertes, l'exhortation à appliquer des méthodes de stockage améliorées commence à être entendue. Il se peut même que le projet de**

**sécurité alimentaire - Household Food Security (HFS) - mis en place à Choma ne puisse pas satisfaire la demande en matière de construction de structures de stockage améliorées.**

**En revanche, les paysans qui ne sont pas touchés par le GCM continuent de prendre ces campagnes à la légère et sont donc réticents à renoncer à la pratique traditionnelle qui consiste à stocker le maïs en épis dans des cribs ouverts et aérés.**

## **Conclusion**

**La propagation du grand capucin du maïs est reconnue comme étant une menace importante pour l'agriculture zambienne. Le Programme de lutte contre ce ravageur représente une tâche gigantesque et tout est fait pour assurer la mise en œuvre effective de la stratégie. Le succès de ce programme aura des retombées significatives car la présence du GCM représente un risque pour le pays tout entier et tout échec aurait des répercussions catastrophiques: de graves déficits alimentaires qui**



**menaceraient la survie de millions de Zambiens. Grâce à une approche intégrée de lutte contre le GCM avec un accent particulier sur la lutte biologique classique, il est possible de ramener les pertes en dessous du seuil critique en assurant un niveau acceptable de lutte contre le ravageur, en réduisant l'utilisation abusive de produits chimiques, en limitant les risques pour la santé et, par la même occasion, en protégeant l'environnement. Tôt ou tard, tout cela contribuera à réduire les pertes infligées par le GCM et à consolider la sécurité alimentaire de la nation.**

## **Références**

Borgemeister, C., Adda, C., Djomamou, B., Degbey, P., Agbaka, A., Djossou, F., Meikle,

W.G. & Markham, R.H., 1994. The effect of maize cob selection and the impact of field infestation on stored maize losses by larger grain borer (*Prostephanus truncatus* [Horn] Col., Bostrichidae) and associated storage pests, pp. 906-909. In Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J. & Champ, B.R. [eds.]: Stored Product Protection. Proceedings of the 6th International

Working Conference on Stored-product Protection, CAB International,

Wallingford, Royaume Uni.

Chakupurakal J., 1995. The Larger Grain Borer (LGB), *Prostephanus truncatus* (Horn):

Control and Containment Programme. NLCCP Awareness Seminar on the Larger Grain Borer Risk, 17 July, 1995, Commonwealth Youth Programme, Africa Centre, UNZA, Zambia.

Chakupurakal J., Sumani, A., Sakufiwa, E., Milimo, J., Chisongo, A., Sakufiwa, E., Milimo,

J., Chisongo, C., Chipabika, G. & Kashweka, K., 1996a. Development of an integrated pest management programme for larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn.) (Coleoptera: Bostrichidae) in Zambia.

FAO/PAM/ESZ workshop on LGB: 7 October, 1996, Hotel Intercontinental, Lusaka, Zambia.

Chakupurakal, J., Sumani, A., Milimo, J., Chisongo, C. & Chipabika, G., 1996b. Environmentally sound strategy for bio-integrated control of larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn.) (Coleoptera: Bostrichidae) in Zambia. 16th Annual General and Scientific Meetings of the Entomological

Chakupurakal J., Malambo, C. & Nawa, I., 1997a. Present Status of Biological Control in Zambia. Society of Zambia, 6 December, Hotel Intercontinental, Lusaka of Zambia.

GTZ/IAPSC/NARO Biocontrol Workshop on 'Creating an African understanding in the safe introduction of natural enemies', 25-31 May, 1997 Kampala, Ouganda.

Chakupurakal J., Sumani, A., Sakala, M.K., Chisongo, C. & Chipabika, G., 1997b.

Biological Control of Insect Pests in Zambia with special reference to Larger Grain Borer (LGB) *Prostephanus truncatus* (Horn.) (Coleoptera: Bostrichidae). NLCCP Provincial LGB Co-ordinators Workshop: 7-11 October, 1997 Chainama Hotel, Lusaka, Zambia.

Markham, R.H., 1994. Zambia National Biological Control Programme: Review of Progress

August, 92 to June, 94: Report of a mid-term assessment prepared for IBRD and IFAD.

Markham, R.H., Borgemeister, C. & Meikle, W.G., 1994. Can biological control resolve the larger

grain borer crisis?, pp. 1098-1097. *In* Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J.

& Champ, B.R. [eds.]: Stored Product Protection. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection, CAB International, Wallingford, Royaume Uni.



[Home](#) [ar](#) [cn](#) [de](#) [en](#) [es](#) [fr](#) [id](#) [it](#) [ph](#) [po](#) [ru](#) [sw](#)

---



---

## **THE LEVEL OF PROSTEPHANUS TRUNCATUS HORN (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) AND OTHER MAIZE STOCK PESTS IN THE CEREAL**

# WAREHOUSES OF BURKINA FASO

**S. TRAORE, I. OUEDRAOGO & B.H. BAMA**

**Institute for the Environment and Agricultural Research (INERA), Ouagadougou, Burkina Faso**

---

## **Introduction**

**The preservation of cereals in general, and maize in particular has always been of major concern both to big warehouses and producers. Modern protection methods requiring special installations are used in the big stores spread all over the country. However, traditional methods still prevail among producers in spite of the sensitisation campaign. The insects with the highest presence in maize stocks are still *Sitophilus zeamais* Motschulsky, *Rhizopertha dominica* F., *Tribolium castaneum* Herbst, *Tribolium confusum* du Val, etc.**

**The presence of the Larger Grain Borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) in Burkina Faso was discovered in 1991 by Bosque-Prez *et al.* (1991) from surveys carried out through the use of pheromone traps.**

**The original home of the Larger Grain Borer is maize stored in grains from North and Central America (Chittenden, 1895, Back & Cotton, 1922, all quoted in Haubruge & Gaspar, 1990). Accidentally introduced into the African continent, this food crop stock pest was first discovered in Tanzania in 1981 (Dunstan & Magazini, 1981). In West Africa, the beetle was first discovered in Togo in 1984 (Harnisch & Krall, 1984). From the southern part of the country, this pest moved towards the North, and this led to the researches carried out in Burkina Faso.**

***Prostephanus truncatus* is one of the most dangerous stock pests and a high level of loss is recorded as a result of its activities (Haubruge & Gaspar, 1990). Golob and Hodges (1982) estimate the weight loss between 15% and 35% of maize after six to eight months in storage. This study highlights the presence of the pest in the different regions of the country and its increasing presence in warehouses where it may cause great**

**damage.**

## **Materials and Methods**

**Pheromone traps with binary pheromones containing active ingredients of "Trunc Call I and II" were used on the experimental field stations of Kamboins, Farako-Ba and Banfora. The traps were set once a month between November 1995 and February 1996. The surveys were carried out on the same sites mentioned above. It involved the collection of 10 samples of 1 kg from each warehouse. One additional kg was collected from 10 previously selected sellers. The samples were collected once a month between November 1995 and February 1996. After collection, the traps and maize samples were taken to the laboratory for sorting. The different insects found were labelled according to their species and the region in which they were found.**

## **Results**

**The results show that *S. zeamais* had the highest presence in all the three**

areas. This was followed by *R. dominica*, and finally by *P. truncatus*, whose population were negligible. The highest level was captured from stores in the same areas. The pheromone traps set in the trapping areas and sites between November 1995 and February 1996 in Ouagadougou captured some insects. In total three specimens of *P. truncatus* were caught, two on the experimental station at Kamboins, and one on the Banfora market (Tab. 1). No captures were made in the other sites.

Tab. 1. Insects captured in pheromone traps in the different regions of Burkina Faso (traps were set-up once a month; observation period November 1995 until February 1996; *Pt* = *P. truncatus*, *Sz* = *S. zeamais* and *Rd* = *R. dominica*).

| Sites             | Localities  |           |           |                |           |           |           |           |           |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                   | Ouagadougou |           |           | Bobo-Dioulasso |           |           | Banfora   |           |           |
|                   | <i>Pt</i>   | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i>      | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i> | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> |
| Markets           | 0           | 3         | 2         | 0              | 0         | 0         | 1         | 5         | 0         |
| Warehouses        | 0           | 32        | 6         | 0              | 13        | 2         | 0         | 26        | 2         |
| Research stations | 2           | 12        | 0         | 0              | 4         | 0         | 0         | 0         | 0         |



The number of the other pests varied according to the trap sites. *S. zeamais* and *R. dominica* were the major insects discovered. The market trappings captured three *S. zeamais* at Ouagadougou, and five at Banfora. None was captured in Bobo-Dioulasso. The number of insects captured in stores was higher - 32 *S. zeamais* were recorded in Ouagadougou, compared to 13 in Bobo-Dioulasso and 26 in Banfora, respectively (Tab. 2). The presence of the *R. dominica* was relatively low in the stores, with six in Ouagadougou, and two Bobo-Dioulasso and Banfora, respectively. On the research stations, only *S. zeamais* was identified, with 12 specimens recorded in Ouagadougou and four in Bobo-Dioulasso, respectively.

Tab. 2. Store pests discovered in different sites of Burkina Faso (samples of 10 kg were taken at each site and locality once a month; observation period November 1995 until February 1996; *Pt* = *P. truncatus*, *Sz* = *S. zeamais* and *Rd* = *R. dominica*.)

---

|  | Localities  |                |         |
|--|-------------|----------------|---------|
|  | Ouagadougou | Bobo-Dioulasso | Banfora |

**Sites**

|                      | <i>Pt</i> | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i> | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i> | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Markets              | 0         | 977       | 128       | 0         | 122       | 77        | 0         | 1022      | 158       |
| Warehouses           | 0         | 1875      | 617       | 0         | 375       | 42        | 0         | 2386      | 822       |
| Research<br>stations | 0         | 678       | 58        | 0         | 30        | 12        | 0         | 351       | 25        |

The results of the store samples reveal the absence of the Larger Grain Borer. In contrast, the presence of *S. zeamais* and *R. dominica* was very high in all the sites surveyed. The results of table 2 also show a higher infestation of *S. zeamais* and *R. dominica* in the warehouses than on the markets and research stations. We did not come across any *P. truncatus* during our research, neither in the traps nor in the maize samples. Maize is more infested in the Banfora stores, followed by Ouagadougou.

**Overview**

The results of these studies confirm the presence of *P. truncatus* in Burkina Faso. Its presence had already been documented by Bosque-Prez *et al.* (1991). However, the Bobo-Dioulasso and Banfora localities were not considered by the authors. Since then the Larger Grain Borer has reached all the ecological zones of the country. The very low number of insects captured shows that the population of the Larger Grain Borer is not high in Burkina Faso. This stock pest was discovered since 1991. This data confirms an almost zero growth rate and therefore hardly any effect on stock at the moment. This low growth rate can be attributed to the rapid renewal of maize stock. The massive presence of some traditional pests like *S. zeamais* and *R. dominica* was also noted. These primary pests cause most of the damage recorded on stock maize.

The absence of *P. truncatus* in the different warehouses confirms the remarks of Cave and Wright (1989), which say that this insect is generally absent in the warehouses of Central America. The high presence of other pests like *S. zeamais* and *R. dominica* may also explain the absence of *P. truncatus*. Biliwa and Richter (1990) report in their studies on

populations of *P. truncatus* and *S. zeamais* that the predominant species at the beginning of storage or the one that grows more rapidly reduces the activities of the other species considerably.

## Conclusion

The presence of the Larger Grain Borer in Burkina Faso was confirmed by this study. Moreover, this pest is present in all the ecological zones of the country. Nevertheless, it does not seem to play a major part in the damages recorded. Traditional pests like *S. zeamais*, *R. dominica* etc. are responsible for the larger part of the damage noted. Studies on *P. truncatus* should be continued in order to follow up on its future progress, since maize production is expected to increase considerably in view of the pace at which cultivation technology is currently being improved and cultivation area increased.

These studies did not take into consideration farmers' situation where the greatest damage is often recorded. A survey would facilitate the updating of the current activities of the Larger Grain Borer in Burkina Faso.

## References

Biliwa, A. & Richter, J., 1990.

Efficacit d'insecticides binaires en poudre sur du mas grn stock en sacs, pp. 1577- 1585. *In* Fleurat-Lessard, F. & Ducom, P. [eds.]: Proceedings 5th International Working Conference on Stored -Product Protection. Bordeaux, France.

Bosque-Prez, N.A., Traore, S., Markham, R.H. & Fajemisin, J.M., 1991.

Occurrence of larger grain borer *Prostephanus truncatus* in Burkina Faso. *FAO Plant Protection Bulletin* 39: 182-183.

Cave R.D. & Wright de Malo, V., 1987.

Perspectives de recherche sur le grand capucin du mas en Amrique centrale, p. 5. *In* Markham, R.H. & Herren, H.R. [eds.]: Comptes Rendus d'une Runion de Coordination IITA/FAO tenue les 2 et 3 Juin 1989 Cotonou, Bnin.

Dunstan W R & Magazini I A 1981

file:///D:/temp/04/meister1001.htm

Constans, R. & Maguire, W., 1981.

Outbreaks and new records: Tanzania. The larger grain Borer on stored products. *FAO Plant Protection Bulletin* 29: 80-81.

Golob, P. & Hodges, R.J., 1982.

Study of an outbreak of *Prostephanus truncatus* in Tanzania. Report G164 of the Tropical Products Institute, Chatham, UK.

Harnisch, R. & Krall, S., 1984.

Further distribution of the larger grain borer in Africa. *FAO Plant Protection Bulletin* 32: 113-114.

Haubruge, E. & Gaspar, C., 1990.

Determination en laboratoire des zones mas gren stock en sacs, pp. 921-935. *In* Fleurat-Lessard, F. & Ducom, P. [eds.]: Proceedings 5th International Working Conference on Stored -Product Protection. Bordeaux, France.



**Home** > (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know it).[.ar](#).[.cn](#).[.de](#).[.en](#).[.es](#).[.fr](#).[.id](#).[.it](#).[.ph](#).[.po](#).[.ru](#).[.sw](#)

---



---

**IMPORTANCE DE PROSTEPHANUS TRUNCATUS (HORN) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE) ET DES AUTRES INSECTES DES STOCKS DE MAÏS DANS LES ENTREPÔTS CEREALIERES DU BURKINA FASO**

**S. TRAORE, I. OUEDRAOGO & B.H. BAMA**

**Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA),**

# Ouagadougou, Burkina Faso

---

## Introduction

La conservation des céréales en général et du maïs en particulier a toujours été une préoccupation aussi bien dans les grands entrepôts que chez les producteurs. Dans les grands magasins disséminés à travers le pays, la protection est assurée par des moyens modernes nécessitant l'intervention des structures spécialisées. Chez les producteurs, en revanche, l'utilisation des méthodes traditionnelles reste dominante en dépit des campagnes de sensibilisation. Les insectes les plus importants des stocks de maïs demeurent *Sitophilus zeamais* Motschulsky, *Rhizopertha dominica* F., *Tribolium castaneum* Herbst, *Tribolium confusum* du Val, etc.

Pour ce qui est du grand capucin du maïs, *Prostephanus truncatus* (Horn), sa présence au Burkina a été signalée en 1991 par Bosque-Pérez *et al.* (1991) à travers des prospections réalisées en utilisant des pièges à phéromones.

Le grand capucin du maïs est un ravageur endémique du maïs stocké sous



**forme de grains en Amérique du Nord et en Amérique centrale (Chittenden, 1895, Back & Cotton, 1922, cités par Haubruge & Gaspar, 1990). Introduit accidentellement sur le continent africain, ce nuisible des denrées stockées a été signalé pour la première fois en Tanzanie en 1981 (Dunstan & Magazini, 1981). En Afrique de l'Ouest, le coléoptère a d'abord été signalé au Togo en 1984 (Harnisch & Krall, 1984). Localisé dans le sud du pays, il a connu par la suite une progression vers le nord. C'est cette présence du ravageur au nord qui a été à la base des recherches au Burkina Faso.**

***Prostephanus truncatus* est l'un des déprédateurs les plus dangereux des denrées stockées et il provoque d'importantes pertes (Haubruge & Gaspar, 1990). Golob et Hodges (1982) estiment les pertes pondérales entre 15 et 35% des récoltes au bout de six à huit mois de stockage.**

**La présente étude fait le point de la présence du ravageur dans les différentes localités du pays et l'évolution que sa population a connue dans les entrepôts où il est susceptible de causer de grands dommages.**

## **Matériel et Méthodes**

**Des pièges à phéromone équipés d'une phéromone binaire composée de matière active «Trunc-Call I et II» ont été utilisés dans les champs des stations expérimentales de Kamboinsé, Farako-Bâ et Banfora ainsi que dans les entrepôts et marchés de Ouagadougou, Bobo-Dioulasso et Banfora. Les pièges ont été posés une fois par mois pendant la période allant de novembre 1995 à février 1996.**

**Les prospections ont été réalisées sur les mêmes sites mentionnés ci-dessus. Elles ont consisté à prélever 10 échantillons par entrepôt, à raison d'un kilogramme par échantillon. Dans les marchés, il a été pris un kilogramme chez 10 vendeurs choisis au préalable. Les échantillons ont été prélevés une fois par mois de novembre 1995 à février 1996. Après prélèvement, les pièges et les échantillons de maïs ont été ramenés au laboratoire pour y être triés. Les différents insectes rencontrés ont été dénombrés par espèce et par localité.**

## **Résultats**

**L'examen des résultats montre que *S. zeamais* a été le ravageur le plus**

**important dans les trois localités. Il est suivi de *R. dominica* et enfin de *P. truncatus* dont la population est marginale. Les captures les plus importantes ont été réalisées dans les magasins de stockage dans une même localité.**

Tab. 1 Insectes capturés par les pièges à phéromone dans différentes localités du Burkina Faso (un piège par traitement et par mois; période d'observation novembre 1995 à février 1996; *Pt* = *P. truncatus*, *Sz* = *S. zeamais* and *Rd* = *R. dominica*).

| Sites                | Localités   |           |           |                |           |           |           |           |           |
|----------------------|-------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                      | Ouagadougou |           |           | Bobo-Dioulasso |           |           | Banfora   |           |           |
|                      | <i>Pt</i>   | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i>      | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i> | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> |
| Marchés              | 0           | 3         | 2         | 0              | 0         | 0         | 1         | 5         | 0         |
| Magasin de stockage  | 0           | 32        | 6         | 0              | 13        | 2         | 0         | 26        | 2         |
| Station de recherche | 2           | 12        | 0         | 0              | 4         | 0         | 0         | 0         | 0         |

**Les pièges à phéromone placés dans les localités et les sites de piégeage**

**retenus de novembre 1995 à février 1996, soit un mois après la récolte, ont été relevés. Les premières captures ont été observées au cours des mois de novembre à Banfora et février à Ouagadougou. Au total trois (3) individus de *P. truncatus* ont été capturés dont deux (2) dans la station expérimentale de Kamboinsé et un (1) dans le marché de Banfora (tableau 1). Sur les autres sites, aucune capture n'a eu lieu durant cette période.**

**Quant aux autres déprédateurs, leur nombre a varié suivant le traitement, mais *S. zeamais* et *R. dominica* ont été les principaux insectes rencontrés. Le piégeage réalisé au niveau des marchés a permis la capture de trois (3) *S. zeamais* à Ouagadougou, et cinq (5) à Banfora. Aucun individu n'a été capturé à Bobo. Dans les magasins de stockage, le nombre d'insectes rencontré a été plus important, avec 32 *S. zeamais* dénombrés à Ouaga contre 13 à Bobo et 26 à Banfora (Tab. 2). L'espèce *R. dominica* a connu une présence relativement faible dans les magasins de stockage: six (6) individus ont été dénombrés à Ouaga, deux (2) respectivement à Bobo et à Banfora. Dans les stations de recherche, seul *S. zeamais* a été identifié avec 12 spécimens à Ouaga et quatre (4) à Bobo.**

Tab. 2 Insectes capturés par les pièges à phéromone dans différentes localités du Burkina Faso (un piège par traitement et par mois; période d'observation novembre 1995 à février 1996; *Pt* = *P. truncatus*, *Sz* = *S. zeamais* and *Rd* = *R. dominica*).

| Sites                  | Localités   |           |           |                |           |           |           |           |           |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                        | Ouagadougou |           |           | Bobo-Dioulasso |           |           | Banfora   |           |           |
|                        | <i>Pt</i>   | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i>      | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> | <i>Pt</i> | <i>Sz</i> | <i>Rd</i> |
| Marchés                | 0           | 977       | 128       | 0              | 122       | 77        | 0         | 1022      | 158       |
| Magasin de<br>stockage | 0           | 1875      | 617       | 0              | 375       | 42        | 0         | 2386      | 822       |
| Station de recherche   | 0           | 678       | 58        | 0              | 30        | 12        | 0         | 351       | 25        |

**Avec les échantillons prélevés, les résultats montrent l'absence du grand capucin dans les stocks de prélèvement. En revanche, on a noté une forte présence des deux autres, à savoir *S. zeamais* et *R. dominica*, dans tous les sites prospectés. Les résultats du tableau 2 montrent également une attaque plus importante de *S. zeamais* et de *R. dominica* dans les magasins de stockage que sur les stocks des marchés et des stations de recherche. Au**

**cours de nos investigations, nous n'avons rencontré le prédateur de *P. truncatus* ni dans les pièges ni dans les échantillons de maïs. C'est dans les magasins de Banfora que le maïs est le plus attaqué, suivi de Ouagadougou.**

## **Discussion**

**Les résultats acquis de ces travaux confirment la présence de *P. truncatus* au Burkina Faso. Cette présence avait déjà été signalée par Bosque-Pérez *et al* (1991). Cependant, les localités de Bobo-Dioulasso et Banfora n'avaient pas été prises en compte par ces auteurs. Il est désormais établi que le grand capucin est largement répandu dans toutes les zones écologiques du pays. Le très faible nombre d'insectes capturé montre que la population du grand capucin n'est pas importante au Burkina Faso. Ce ravageur des stocks a été signalé depuis 1991 et ces données établissent une évolution presque nulle, donc une incidence négligeable sur les stocks pour le moment. Cette stagnation de la population peut être attribuée au renouvellement très rapide des stocks de maïs. On observe également une présence massive de**

**certains ravageurs traditionnels des stocks tels que *S. zeamais* et *R. dominica*. Ces ravageurs primaires sont souvent la cause des dégâts que l'on observe sur le maïs stocké.**

**L'absence de *P. truncatus* au niveau des différents entrepôts confirme les observations de Cave et Wright (1989) qui rapportent que cet insecte est généralement absent des entrepôts d'Amérique centrale. La forte présence des autres déprédateurs tels que *S. zeamais* et *R. dominica* pourrait aussi expliquer l'absence de *P. truncatus*. En effet, Biliwa et Richter (1990), dans leurs études sur les populations de *P. truncatus* et de *S. zeamais*, ont rapporté que la population qui prédomine au départ du stockage ou qui s'accroît assez vite réduit fortement les activités de l'autre.**

## **Conclusions**

**La présence du grand capucin au Burkina Faso a été confirmée par la présente étude. Ce ravageur est réparti dans toutes les écologies du pays, mais son rôle dans les dégâts ne paraît pas important. Les ravageurs traditionnels tels que *S. zeamais*, *R. dominica*, etc. sont responsables en**

**grande partie des dégâts que nous avons observés. Les études sur *P. truncatus* doivent être poursuivies pour suivre l'évolution future de cet insecte, car le développement du maïs va connaître un essor certain avec le vaste aménagement en cours des périmètres irrigués.**

**Ces études n'ont pas pris en compte la situation chez le paysan, qui se caractérise le plus souvent par de fortes attaques des ravageurs habituellement rencontrés. Un travail de prospection pourrait permettre de faire le point sur la situation du grand capucin depuis son apparition au Burkina Faso.**

## **Références**

- Biliwa, A. & Richter, J., 1990. Efficacité d'insecticides binaires en poudre sur du maïs égrené stocké en sacs, pp. 1577- 1585. *In* Fleurat-Lessard, F. & Ducom, P. [eds.]: Proceedings 5th International Working Conference on Stored -Product Protection. Bordeaux, France.
- Bosque-Pérez, N.A., Traore, S., Markham, R.H. & Fajemisin, J.M., 1991.



Occurrence of larger grain borer *Prostephanus truncatus* in Burkina Faso. *FAO Plant Protection Bulletin* 39: 182-183.

Cave R.D. & Wright de Malo, V., 1987. Perspectives de recherche sur le grand capucin du maïs en Amérique centrale, p. 5. *In* Markham, R.H. & Herren, H.R. [eds.]: Comptes Rendus d'une Réunion de Coordination IITA/FAO tenue les 2 et 3 Juin 1989 à Cotonou, Bénin.

Dunstan, W.R. & Magazini, I.A., 1981. Outbreaks and new records: Tanzania. The larger grain Borer on stored products. *FAO Plant Protection Bulletin* 29: 80-81.

Golob, P. & Hodges, R.J., 1982. Study of an outbreak of *Prostephanus truncatus* in Tanzania.

Report G164 of the Tropical Products Institut, Chatham, UK.

Harnisch, R. & Krall, S., 1984. Further distribution of the larger grain borer in Africa. *FAO Plant Protection Bulletin* 32: 113-114.

Haubruge, E. & Gaspar, C., 1990. Détermination en laboratoire des zones maïs égrené stocké en

sacs, pp. 921-935. *In* Fleurat-Lessard, F. & Ducom, P. [eds.]: Proceedings 5th International Working Conference on Stored -Product Protection. Bordeaux, France.



[Home](#) > [ar](#).[cn](#).[de](#).[en](#).[es](#).[fr](#).[id](#).[it](#).[ph](#).[po](#).[ru](#).[sw](#)

---

[previous](#) [Inhalt](#) [next](#)

## 2 Living conditions of men and women in rural

## **areas**

### **Living conditions in the village**

#### **Infrastructure**

**Women, children and young people perform a substantial part of the work of transportation (water, firewood, bringing the harvest in, grain to the mill, harvest products to market, sick children to the doctor, etc.) While an inadequately developed infrastructure considerably increases demands on people's time and strength, a well-developed infrastructure saves both for other activities. Examples of useful alternatives include self-help activities, attending courses, or engaging in social and community affairs.**

**Important criteria for identifying gender-specific impacts made by the village infrastructure can be determined by asking:**

- **What infrastructure does the village offer in terms of streets, supply sources, and school and health systems?**
- **What relevance for women, men, children and youths (girls / boys) do these aspects have:**
  - **distance to markets, offices, savings banks, mills, etc.,**
  - **existence of public transportation,**
  - **existence of schools and training centres,**
  - **drinking water supply,**
  - **hospital, pharmacy, midwife, etc.,**
  - **accessibility of streets and school and health facilities during the rainy season.**

## **Village development**

**In many cases, external actors have already supported approaches to village development in a particular village or its immediate vicinity / region. To coordinate various activities, to further develop existing approaches and to avoid repeating failures, it is worthwhile to analyse the**

**experience they have gathered. A pertinent example would be the practically countless projects for introducing grain mills and the equally extensive studies of their success or lack of it. The conditions under which a mill can be profitably operated have been more or less exactly defined for years. Also well-known are the problems that arise from communal operation and the fact that use the mill gets will depend essentially on the size of the fees ([Ceesay-Marenah 1992](#)). It is only recently, on the other hand, that donor organisations can be seen to draw the corresponding conclusions from these facts.**

**To make an inventory of village development, these questions are relevant:**

- **Which organisations have intervened or are doing so at village level and what have they accomplished?**
  - **results of the work of government organisations, NGOs, international donors**
- **In which direction is the trend of the village (advance or decline)?**
  - **population size and age structure, literacy rate,**

- **temporary / permanent migration,**
- **number of women heading households,**
- **agricultural operating funds available,**
- **access to non-agricultural income sources .**  
*((data for each item should be gender-specifically gathered)).*

## **Influence and significance of social authorities and village social structure**

**Social authorities are bound by the traditional conception of men's and women's roles to various extents. Therefore the influence they can have on improving women's social status (*empowerment*) also varies. Conflicts arising in this area should be analysed or inquired into with caution. Recourse must almost always be had to indirect questioning and methods.**

**Using the following criteria, an estimate can be made of the roles and social power of village authorities, as well as of their impacts on the situation of women:**

- **How is the influence of traditional / modern village authorities to be assessed?**
  - **projects for which approval of certain authorities is sought**
  - **projects that have failed for lack of approval,**
  - **bans / taboos for certain groups of people, observance of which is monitored by the authorities,**
  - **capacity for conflict management.**
- **What conflicts were successfully / unsuccessfully dealt with in the past by the inhabitants of the village?**
  - **number and nature of conflicts on the village level,**
  - **causes of success / failure of conflict management,**
  - **relation to neighbouring villages.**

**Special cultural, religious and / or ethnically determined features**

**Sociocultural aspects play a central role in achieving the project purpose and implementing individual activities. From a woman's viewpoint, customs and traditions can affect her situation in life, depending on which social values obtain, positively or negatively (restriction of her productivity and / or freedom of movement).**

**Some cultural and religious variations:**

**Working in the fields is forbidden to the Dagomba and Nunumba women of North Ghana so long as they are menstruating;**

**In Burkina Faso, brewing millet beer is an important source of income for Christian women, but not for Muslim women.**

**In many societies, certain implements (e.g., the plough) or means of transportation (bicycle, etc.) are taboo for women, because an "indecent" posture is associated with their use.**



### **It should be clarified:**

- **What rules govern the way women and men live together within different cultural, religious and / or ethnic communities and how they live with other groups?**
  - **customs and traditions**
  - **precepts**
  - **bans, taboos**

**There may be very complex and complicated relationships in these areas. For this reason, researchers should attempt to begin the analysis as directly as possible with their own area of inquiry, but at the same time should not close their eyes to apparently insignificant or remote aspects.**

## **2.2 Status within the family**

### **Rights and duties of family members**

**The living conditions of women and men in rural areas are significantly influenced by variations in their family status. Here it should be taken into consideration that, particularly in Africa, a large - sometimes polygamously-structured - family, rather than a small one, must be assumed to be the central social unit. As a rule, very different rights and duties are assigned to individual family members. As regards status within the family, the structure of the family and individual freedom of movement / mobility are especially significant factors. Therefore it should be asked:**

- **How great is the mobility of individual family members ?**
  - **men and women (differentiated by head and junior wives; age and occupation),**
  - **activities of children and young people (boys / girls).**
- **How is the family structured ?**
  - **number and distribution of births among head and junior wives.**

## Material circumstances

**The material circumstances of the family often decisively shape the social and economic situation of its women. This is true whether or not they have any personal control at all over the family income or share in it (cf. [Chapter 4](#)).**

### **Bride price as starting capital**

**In many West African societies in which a bride price is customarily paid by the future bridegroom or his family to the bride's family or to her personally, the amount given determines the extent of the capital the bride has when she marries, and with which she might be able to start her own business.**

**To identify the status of women and men in the family, the following questions should be answered and specified:**

- **How prosperous / poor is the family, and how does this affect women and men?**
  - indicators of prosperity (cattle, housing, consumer goods, etc.),
  - savings, debts.
- **How is family property and income distributed between women and men?**

In this connection, an appropriate method adopted from the toolbox of participatory extension approaches is *welfare ranking*. By this method, using indicators set by the target group, differences between the financial circumstances of family members or village inhabitants are determined. The result, in the form of a relative social stratification, can make a valuable contribution to, among other things, target group identification<sup>1</sup>.

## **Stability of the family structure**

**Processes of social change often cause family structures to change and, increasingly, to break up. This has impacts**

**both on the gender and the overall social division of labour as well as on the family status of women and men.**

**As can be observed in many societies in developing countries, the woman's contribution to earning a family living takes on added significance precisely at the time the family finds itself in an economic crisis (unstable income, etc.)**

**On the one hand, this increases the burden on women; on the other, it is frequently associated with growing efforts on their part, as they face more duties, to win more rights as well.**

**In order to ascertain trends in family structures and their impacts on women and men, the following question may be posed:**

- **What mechanisms promote cohesion of the family / the break-up of formerly stable family structures?**
  - **economic insecurity**
  - **migration**

- **value shifts (large or small family; proportion of arranged marriages, etc.)**
  - **marriage age**
  - **divorce rate**
  - **proportion of women as heads of household**
  - **proportion of men and women living alone**
- 

<sup>1</sup> Cf. Engelhardt, Eva, and Karin Oswald (1995): *Toolbook for Gender Sensitive Participatory Extension Approaches*, GTZ, Women in Development Advisory Project (WIDAP), Philippines.

[previous](#) [Inhalt](#) [next](#)

[Home](#) > (From globally distributed organizations, to supercomputers, to a small home server, if it's Linux, we know

## Table of contents

### **2 Conditions de vie des hommes et des femmes en milieu rural**

#### **2.1 Conditions de vie au village**

##### **Infrastructures**

**Les femmes, les enfants et les jeunes assurent une part considérable des activités de transport (de l'eau, du bois de chauffe, de la récolte à la maison, des céréales au moulin, des produits de la récolte au marché, des enfants malades au dispensaire, etc.). Des infrastructures insuffisantes rendent le travail fastidieux et pénible, tandis que des infrastructures bien développées**

**permettent à la population de consacrer le temps et la main-d'oeuvre ainsi 'économisés' à d'autres activités productives telles que les activités d'entraide, la participation à des cours de formation ou l'engagement dans des causes sociales et communales.**

**Les questions suivantes permettent de déterminer des critères importants pour l'identification des effets des infrastructures villageoises sur les femmes et les hommes:**

- **Qu'offre le village en matière d'infrastructures routières, scolaires, sanitaires et d'approvisionnement?**
- **Quelle importance revêtent les aspects suivants pour les femmes, les hommes, les enfants et les jeunes (filles / garons):**
  - **éloignement des marchés, des services publics, des caisses d'épargne, des moulins, etc.;**
  - **existence de moyens de transport publics;**
  - **existence d'écoles et de structures de formation;**
  - **adduction d'eau potable;**



- hôpital, pharmacie, sage-femme, etc.
- **accessibilité des voies routières et des structures scolaires et sanitaires pendant la saison des pluies.**

## **Développement villageois**

**Il arrive fréquemment que des acteurs externes appuient des stratégies de développement dans le même village ou à proximité immédiate. Afin de coordonner les diverses activités, de développer les processus amorcés et d'éviter les échecs répétés, il est intéressant de valoriser leurs expériences. On peut à cet effet citer les innombrables projets d'introduction de moulins à grains et les non moins nombreuses études réalisées sur leur succès ou leur échec. Les conditions d'utilisation rentable d'un moulin peuvent être définies avec une certaine précision depuis des années. On sait aussi à quels problèmes l'entreprise communautaire est confrontée et qu'un moulin n'est utilisé que si la population est en mesure de payer les droits de mouture ([Ceessay-Marenah 1992](#)). En**

**revanche, c'est seulement depuis peu que les institutions donatrices tirent les conséquences de ces résultats.**

**Pour faire l'inventaire du développement villageois, il convient de poser les questions suivantes:**

- **Quelles organisations interviennent / sont intervenues au niveau du village, et qu'ont-elles réalisé?**
  - **résultats du travail des organisations gouvernementales, des ONG, des donateurs internationaux.**
- **Quelle tendance se dessine pour le village ('à la hausse ou à la baisse')?**
  - **nombre d'habitants et pyramide des âges, degré d'alphabétisation;**
  - **migration temporaire/permanente;**
  - **nombre de chefs de ménages du sexe féminin;**
  - **équipement en moyens de production agricole;**
  - **accès à des sources de revenu non agricoles.**

*(Les données devront être différenciées selon le genre).*

## **Influence et importance des autorités communautaires et de la structure sociale du village**

**Les autorités villageoises ont traditionnellement une idée bien précise du rôle de l'homme et de la femme dans leur communauté. Elles peuvent dès lors avoir une influence sur toute intervention visant à améliorer la position sociale des femmes (renforcement de leurs pouvoirs d'action).**

**Les critères suivants peuvent servir à évaluer le rôle et le pouvoir des autorités villageoises ainsi que leur influence sur la situation des femmes:**

- **Comment peut-on juger l'influence des autorités traditionnelles/ modernes du village?**
  - **projets pour lesquels l'accord de certaines autorités est recherché;**
  - **projets qui échouent à défaut de leur accord;**
  - **interdits/tabous pour certains groupes de**

**personnes, dont le respect est surveillé par les autorités;**

- **capacité à gérer les conflits.**
- **Quels conflits ont, par le passé, été réglés avec / sans succès par la population villageoise?**
  - **nombre et types de conflits au niveau du village;**
  - **causes des succès / échecs dans le règlement des conflits;**
  - **relations avec les villages avoisinants.**

## **Particularités culturelles, religieuses et / ou ethniques**

**Les aspects socioculturels jouent un rôle déterminant dans la réalisation des objectifs des projets et l'exécution de chacune des activités. Les usages et les coutumes peuvent avoir des effets positifs ou négatifs sur la vie des femmes (en limitant leur productivité et / ou leur liberté de mouvement) selon la perception que celles-ci ont des valeurs sociales.**

**Quelques particularités culturelles et religieuses**

**Quelques particularités culturelles et religieuses:**

**Il est interdit aux femmes des ethnies Dagomba et Nunumba (Nord Ghana) de travailler au champ durant leur période de menstruation;**

**Le brassage de la bière de mil est une importante source de revenus au Burkina Faso, mais il y est interdit aux femmes musulmanes;**

**Dans de nombreuses sociétés, certains matériels (la charrue, par exemple) ou moyens de transport (le vélo, etc.) sont tabous pour les femmes, car leur utilisation est associée à un manque de 'pudeur'.**

**Il convient de déterminer:**

- **Quelles sont les règles qui régissent la coexistence des femmes et des hommes au sein de différentes communautés culturelles, religieuses et / ou ethniques, ainsi qu'avec les autres groupes de la société?**

- **us et coutumes;**
- **obligations;**
- **interdits, tabous.**

**In diesen Bereichen können sehr komplexe und komplizierte Zusammenhänge bestehen. Aus diesem Grunde sollte bei der Analyse versucht werden, von so direkt wie möglich in dem Bereich zu beginnen, der die eigene Fragestellung betrifft, aber sich dabei nicht gegen die Betrachtung scheinbar unbedeutender oder weitentfernter Aspekte zu sperren.**

## **2.2 Place au sein de la famille**

### **Droits et obligations des membres de la famille**

**Les conditions de vie des femmes et des hommes en milieu rural sont influencées par la place qu'ils occupent respectivement dans leurs familles. On notera que l'unité centrale de la société à prendre en compte, surtout dans le contexte africain, n'est pas une petite famille, mais une**

**grande famille, parfois polygamique. En règle générale, chaque membre de la famille a des droits et des devoirs différents. La structure familiale et la liberté de mouvement ou la mobilité personnelle sont des facteurs particulièrement importants pour déterminer la place de chacun au sein de la famille. Il convient donc de demander:**

- **Quelle est la mobilité de chaque membre de la famille?**
  - **hommes et femmes (selon qu'il s'agit de l'épouse principale ou des co-épouses; selon l'âge et la profession)**
  - **activités des enfants et des jeunes (garçons / filles).**
- **Quelle est la structure familiale?**
  - **nombre et répartition des naissances entre l'épouse principale et les co-épouses.**

## **Conditions matérielles**

**Les conditions matérielles de la famille exercent une influence déterminante sur la situation sociale et économique des femmes (voir [chapitre 4](#)).**

### **La dot en guise de capital de démarrage**

**Dans certaines sociétés d'Afrique de l'Ouest dans lesquelles le futur époux ou sa famille verse une dot à la famille de la fiancée ou à la fiancée elle-même, le montant de la dot correspond au capital dont la future épouse a besoin pour intégrer le ménage et lancer éventuellement un petit commerce.**

**Les questions suivantes permettront de déterminer et de préciser la place des femmes et des hommes dans la famille:**

- **La famille est-elle riche / pauvre? Quel impact cela a-t-il sur les femmes et les hommes?**
  - **indicateurs de richesse (bétail, maison, biens de consommation, etc.);**
  - **économies, endettement.**



- **Wie ist die Verteilung des Familienbesitzes und -einkommens innerhalb des Haushaltes zwischen Frauen und Mnnern?**

**A cet égard, le classement selon le niveau de prospérité (Welfare Ranking) constitue une méthode participative tout à fait indiquée. Cette méthode permet de déterminer, à l'aide d'indicateurs définis par les groupes cibles, les différences de situation financière entre membres de la famille et entre villageois(es). Le résultat de cette forme de stratification relative de la société peut contribuer, entre autres, à l'identification des groupes cibles<sup>1</sup>.**

## **Stabilité de la structure familiale**

**Les changements sociaux entraînent souvent une modification et une désagrégation des structures familiales. Cela a des répercussions non seulement sur la division du travail selon le genre et entre les membres de la société, mais aussi sur la place des femmes et des**

## **hommes dans la famille.**

**Comme dans de nombreux pays en développement, la contribution des femmes à l'entretien de la famille augmente lorsque la famille se trouve en situation économique difficile (revenus instables, etc.).**

**Si cette situation tend à accroître la charge de travail des femmes, elle a également pour effet d'inciter les femmes à se battre pour obtenir davantage de droits en compensation de leurs obligations plus importantes.**

**Les questions suivantes permettront de déterminer l'évolution sociale des structures familiales et leur impact sur les femmes et les hommes:**

- **Quels mécanismes favorisent l'unité de la famille / la désagrégation des structures familiales jusqu'ici stables?**
  - **insécurité économique;**
  - **migration;**
  - **changement des moeurs (grande ou petite**

- famille; proportion des mariages arrangés, etc.);**
- **âge au mariage;**
  - **taux de divorce;**
  - **proportion de chefs de ménages du sexe féminin;**
  - **proportion d'hommes et de femmes célibataires.**
- 

**<sup>1</sup> Voir ce sujet GTZ, Women in Development Advisory Project (WIDAP) Philippines (Engelhardt, Eva et Karin Oswald), Toolbook for Gender Sensitive Participatory Extension Approaches, 1995.**

## **Table of contents**

**Home** > **ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw**

---



---

# SYSTEM ANALYSIS IN POST-HARVEST SECTION

## Analysis of Post-harvest Systems: The GTZ Concept

### A. BELL<sup>1</sup> & O. MCK<sup>2</sup>

- 1 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)  
GmbH,  
German Technical Co-operation, Eschborn, Germany
- 2 Consultant, Hamburg, Germany

---

## Background

**The original procedure of the post-harvest projects supported by the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ - German**

**Technical Co-operation) was based on a technical approach (preservation of cowpeas with neem oil, control of stored maize pests with powder insecticides, storage at village level in stores that can be fumigated, etc.). These recommendations did not gain popular acceptance from the target groups for socio-cultural or socio-economic reasons. This was the point at which GTZ came up with participatory development of new technologies that will take these factors into consideration. During discussions with the Support Group for Post-Harvest Grain-Related Systems (GASGA), a post-harvest management concept giving due consideration to all the aspects - from harvesting to consumption - was developed. The aim of this systematic approach was to come up with a comprehensive and sustainable solution. Two case studies were carried out, one by GTZ Kenya, and the other by the Food and Agricultural Organisation (FAO) in Zambia. The study carried out in Kenya revealed that the post-harvest systems of Irish potato and sweet potato are relatively well developed, that technical problems play a minor role, and that rural households receive a substantial part of bulk sale prices (60% to 70% in the case of Irish potatoes). The rapid diagnostic techniques used by a multidisciplinary team of experts and the other aspects of the methodology are very well**

**adapted to the analysis of the post-harvest systems. It is necessary to introduce performance indicators in order to fine-tune the method. Governments should define the policy framework for development, and establish public services that are not provided by the private sector. The co-ordination of the different government activities is very important since responsibilities are spread over several ministries. The best approach to establishing this co-ordination would be the creation of an interdisciplinary working group to act as an organising committee. The GTZ plays an intermediary role in this approach, while at the same time attempting to get other institutions involved. Financial co-operation can be more closely linked with technical co-operation. Project activities are mainly planned by the members of the working group.**

## **1. The preventive stage of post-harvest losses and store pest control**

### **1.1 Technical approaches to the prevention of post-harvest losses**

**Since the beginning of the seventies, the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ - German Technical Co-operation) has carried out bilateral and sector-based post-harvest projects with priority given to the African continent. These projects were financed by the Federal Ministry of Economic Co-operation and Development (BMZ).**

**Originally, the procedure followed by all German projects and other financial donors was based on a technical approach, which meant that interventions focused mainly on commodities and pests. This approach included situation analyses, loss calculations, field and laboratory research on the problems encountered with stored food protection, as well as the preparation and dissemination of recommendations aimed at correcting them. Below are some examples of the solutions proposed by the extension programme.**

### **1.1.1 The preservation of maize with neem oil**

**In Togo, Benin and other African countries in the eighties, GTZ extended a stored cowpea protection method based on the use of neem oil**

**(SPV/GTZ, 1988). This method offered the following advantages in small scale farming:**

- \* it was easy to apply,
- \* it required locally available resources,
- \* raw materials were free, and
- \* it posed no risks to users and consumers.

**In practice, harvesting and oil extraction and application go through the stages described in Figure 1 (see the following page). Given the considerable losses caused by bruchids and the advantages mentioned, there is no doubt that the recommendations responded to a real and serious problem, and that the proposed technology had all that was required to attract the interest of the rural target groups.**

### **1.1.2 The control of stored maize nests with powder**



## **insecticides**

**In Tanzania, Togo and many other African countries, the increase in the losses recorded in stored maize following the accidental introduction of the larger grain borer (LGB) was astronomical (Pantenius, 1988; Henckes, 1992). The Natural Resources Institute, Chatham, UK (NRI), GTZ and other financial donors have tried to resolve the preservation problems of maize by extending various powder insecticides application techniques (e.g. Berg & Biliwa, 1990; Golob, 1988; Richter et al., 1997).**











Fig. 1. Protection of stored cowpea with neem oil.









































**Gathering of the seeds**

**Cleaning**

**Drying**

**Shelling**

**Winnowing**

**Sorting**

**Crushing**

**Mixing**

**Dosage**

**Mixing with the cowpea**

**Storing**

**The extent of damage (up to about 30% loss of dry matter after eight months in storage) seemed to justify the cost of applying imported chemical products in all the cases. Where the LGB was present, the use of binary powders containing two active ingredients was recommended. The**

## **application techniques extended by GTZ in Togo and Benin included:**

- \* the treatment of maize in husks - sandwich method (SPV/GTZ 1983);
- \* the treatment of dehusked maize (SPV/GTZ 1989);
- \* the treatment of shelled maize (SPV/GTZ 1992).

**With this range of treatments, chemical means were available for the control of insect pests in all the modern and traditional maize storage systems. The extension services which then were supported by the GTZ were responsible for providing the necessary assistance to ensure the correct use of insecticides in a way that will present no risks to the population and the environment. However, co-operation with extension services has not always been smooth.**

### **1.1.3 Storage at village level in warehouses that can be fumigated**

**In order to offer a solution to the technical problems of grain storage in cereal banks which were constructed in large numbers, especially in the**

**Sahel zone, GTZ designed a standard warehouse (Harnisch & Krall, 1986) which seemed to combine all the advantages of an ideal village storage facility:**

- \* a simple and solid structure;
- \* dimensions adapted to the needs of the village;
- \* ideal micro-climate for storing grains;
- \* blocks the entry of insect pests and rodents;
- \* easier control of insects through fumigation.

**With the construction of such warehouses, the preservation of cereal was henceforth no longer considered a major concern by those in charge. To summarise, it can be noted that most cereal storage problems seemed to have found practical technical solutions towards the end of the eighties. Nevertheless, a strange trend was observed: the lot of farmers had not**

**changed much in spite of the progress made.**

## **1.2 The reaction of target groups**

**In reality, the recommendations described above, as well as most others, like the protection of traditional granaries with rodent guards, were in most cases not well accepted by the target groups for various reasons. Below are some of the major arguments raised against the above innovations.**

### **1.2.1 "Neem oil is very difficult to extract and it is very bitter"**

**In spite of all the effort at extending it, the adoption rate for the preservation of cowpea with neem oil remained generally low. Informal investigations carried out in the framework of the extension programme in Benin revealed that the collection of grains, and most especially the cottage industry production of oil were considered too energy and time consuming.**

**Furthermore, the bitter taste of neem oil discourages many farmers from applying it on beans meant for consumption, even though the taste is completely removed when soaked for a long time in water.**

### **1.2.2 "Powder Insecticides do not work and are too expensive"**

**In the research carried out in Togo and Benin, many farmers complained about the ineffectiveness of powder products for the protection of stocks. This is a frequent complaint which may be due to the following reasons:**

- \* dosage errors,
- \* non-homogenous application,
- \* the use of an expired product,
- \* formulation errors by manufacturer, and
- \* malpractice.

**Dosage and application errors as well as the sale of expired products are**

**the most common cases noted. These two causes of ineffectiveness are very difficult to control. In order to improve application practices, long and intensive extension campaigns are required. This translates into considerable financial investment which most governments cannot afford. The rapid reduction of the effectiveness of powder products in tropical climate is a well known fact which has not yet found a technical solution.**

**Many farmers claim that the products are too expensive. So far as the writers are concerned, it is no point trying to find out if the farmers can really afford the products or not. The opinion of the farmers should rather be considered as a relevant indicator that such a treatment is not very profitable for them.**

**If furthermore one considers the problems of chemical products distribution in the regions concerned, it is hardly surprising that the use of synthetic products for stock protection is still the exception among most African farmers.**

### **1.2.3 "Store Management is too cumbersome"**

**The technical performance of fumigatable warehouses has never been in doubt. However, very few of these storage units have been constructed, and hardly any is being run profitably. The reasons for this situation must be sought in the socio-economic and administrative problems faced by all grain banks (Gnther & Mck, 1995). Briefly, if a grain bank is badly designed and managed (which was mostly the case), the question of whether loss of grains can be prevented or not does not arise.**

### **1.3 The lessons to be drawn**

**Generally, all technical innovations in the post-harvest sector posed socio-cultural or socio-economic problems, for example:**

- \* low profit margin;**
- \* additional workload;**
- \* contradict traditional practices.**

**The divergence between technical recommendations and the realities of**



**rural life translates in most cases into a low adoption rate and unsustainable innovations. To really improve the standards of living of the target groups, additional factors had to be taken into account, especially socio-economic considerations. It also appeared that the state is not in a position to resolve all the problems associated with the development of post-harvest systems. This is why non-governmental organisations, private organisations such as traders were addressed more and more in interventions.**

## **2. System phase**

### **2.1 Consider things from the perspective of target groups**

**The first systematic step of focusing on the target groups was in the form of a review of farming systems. The studies of Albert (1992), Henckes (1992) and the surveys conducted by GTZ in Burkina Faso and Mali (part of the results of which was published in Gnther & Mck, 1995) drew attention to the impact that post-harvest losses have on the economic life**

**of farmers. The results made it possible to note that there is often no direct correlation between economic loss and financial loss. Often, severely damaged commodities do not cost less in proportion to their state in local markets. This is why investments on preservation techniques do not often favour the farmers. At the same time, it was shown that in their decision-making process, target groups consider various issues that cannot always be easily understood by people who are not involved in their day to day activities.**

**It was at this point that GTZ embarked on participatory development of new technologies. In the first place, this involves the analysis of the problems, based on all the tools provided by the "Participatory Rural Appraisal" technique. Incidentally, the solutions are developed, optimised and established with the participation of interested parties. The novelty of this approach which is more evident in Benin (Kossou et al., 1996), lies in the fact that the local officers live in the village with the farmers, and that they are closely involved in the daily decisions taken by the rural families. This approach is a first in the post-harvest sector in Africa.**

## **2.2 The systems approach**

### **2.2.1 From the new to GASGA**

**In discussions held with the members of GASGA, a global post-harvest management concept was developed in the last few years, which takes into consideration all the components from harvesting, processing, drying, phytosanitary protection and storage to consumption. This systematic approach, which involves all stakeholders - farmers, traders, processors and consumers - set itself the objective of coming up with a global and sustainable solution to the problems.**

**In the first place, FAO and GTZ developed a methodology for the analysis of post-harvest systems based mainly on the approach used by La Gra (1990). To date, two case studies have been carried out in order to obtain an overall picture of the problems of specific post-harvest systems, and to test and improve the practice of the method. The first study was carried out by GTZ in Kenya, the second by FAO in Zambia.**

### **2.2.2 The results of the first case study: the reality does not always correspond to the expectations of experts**

**The GTZ study, which was carried out in collaboration with the University of Hanover, was on Irish potato and sweet potato (Anonymous, 1997). Below are the main results:**

- \* The post-harvest systems of Irish potato and sweet potato in Kenya are well developed and do not involve any government intervention. They contribute substantially to the provision of food for the nation. However, their operation depends to a large extent on public infrastructures, i.e. country roads, big markets, etc. The private sector manages these systems efficiently, and this contributes to the creation of employment.
- \* Contrary to the initial assumption of the study, the technical problems of storage, sorting, transportation and processing only play a minor role. Yet, institutional constraints such as the lack of standardised methods and linkages between research, extension, rural farms and commercial companies limits progress to a certain extent.
- \* Rural households receive a considerable share of the bulk sales price of the two food crops. Irish potato plays a significant role as a cash crop in small scale farming. The regions that produce surpluses are relatively well

developed.

**The study carried out in Kenya showed the importance of some key elements in the method used in the post-harvest systems analysis:**

- \* Rapid Rural Appraisal techniques were applied by a multidisciplinary team of experts, and this made it possible to obtain different perspectives of the problem.
- \* The system analysis should originate from field surveys as well as the use of secondary data. Existing information being incomplete to a large extent, the opinion of experts on the problems and bottlenecks seemed rather unreliable.
- \* The team collected information from different sources in order to achieve institutional balance. Relevant parties from different institutions participated in the formulation of the research objectives and approach.

**The post-harvest system analysis is a very valuable strategy tool. It provides an integrated overview of the different levels, which are usually examined separately, such as the macro-economic and legal framework, the behaviour of the system, bottlenecks in the chain, as well as the**

**potential for investments and development.**

### **3. Prospects for the future**

#### **3.1 Fine-tuning the method**

**As seen in the previous chapter, the results of the first post-harvest system analysis carried out in Kenya surpassed the expectations of experts. In order to fine-tune the method it is absolutely necessary to introduce performance indicators. Generally, the production, stability and flexibility of a system serve as performance indicators. Here, it involves the ability to respond to future production and demand trends. These indicators should be prepared especially for the following two areas:**

- 1. the comparative evaluation of the effectiveness and transaction costs of the different goods, regions and countries (for example, the share of original farm prices in wholesale prices, transportation**

## 2. ~~cost analysis~~ cost analysis of institutional failures and the need for government intervention:

- \* market failures;
- \* (lack of markets, cost of excessive transaction, lack of information, external factors);
  
- institutional failures;
- \* (policy failure, administrative failure, lack of intervention in the case of market failure).

**It is possible to analyse each link in the post-harvest chain by focusing on the constraints and the subsequent need for intervention. Below is an example drawn from the study carried out in Kenya (Anonymous, 1997).**

**In the second place, the constraints identified can be classified according to their degree of priority and evaluated according to their influence on the other correlation within the system.**

### **3.2 New horizons**

**With regard to post-harvest systems development, it is the government's responsibility to define the policy framework for development and to establish public services which the private sector does not provide. Such "public goods" include the creation of infrastructures, the assurance of a legal guarantee, fair market activities, etc. Governments should not try to intervene actively in the market, but rather intervene indirectly by encouraging the private sector through support services like extension.**

Fig.2. Deviations in the performance of the system from a "social optimum".



**In the post-harvest sector, the co-ordination of the different government activities is more important than others, because responsibilities are shared by many Ministries and Departments. As in agricultural production, co-operation between research and extension is primordial. Co-ordination with macro-economic planning and sector-based policy is a**



**decisive factor. The most promising procedure for establishing such a co-ordination would be the creation of an interdisciplinary working group (see figure 3). These three aspects of the public sector should be discussed with representatives of the private sector.**

**The working group can act as an organising committee for intervention in the post-harvest sector. This approach requires a certain flexibility on the part of public institutions. The assistance of GTZ in post-harvest systems development can include the following activities:**

- \* facilitating the exchange of information (for example the provision of tools for the analysis of sector data);
- \* capacity building;
- \* creation of a platform for dialogue between the public and private sectors;
- \* assisting the development of small scale enterprises establishing contacts with financial donors.

Fig.3. Co-ordination between different levels of stakeholders in post-harvest system development.



**In this programmes approach, GTZ functions as an intermediary. Other financial donors should be actively involved. Financial co-operation can be associated more closely with technical co-operation. Project activities are to a large extent planned by the members of the working group.**

## **4. References**

Anonymous 1997.

Post-harvest Systems Analysis of Potato and Sweet Potato in Kenya. GTZ, Eschborn, Germany.

Albert, H., 1992.

Aspects conomiques de la protection des stocks - l'exemple du mas dans le sud du Togo. GTZ, Eschborn, Germany.

v. Berg, A. & Biliwa, A., 1990.

Control of the larger grain borer (*Prostephanus truncatus*) (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in traditional maize storage structures in southern Togo. *Tropical Pest Management* 36: 270 -275.

Golob, P., 1988.

Chemical control of the larger grain borer, pp. 53–69. In Schulten, G.G.M. & Toet, A.J. [eds.]: Workshop on the containment and control of the larger grain borer. Arusha, Tanzania. Report II Technical papers presented at the workshop. FAO Rome, Italy.

Gnther D., & Mck, O., 1995.

Les banques des crales ont-elles fait banqueroutes?. GTZ, Eschborn, Germany.

Harnisch, R. & Krall, S., 1986.

Directives pour la construction d'un magasin fumigable pour le stockage en petite chelle au niveau du village. GTZ Eschborn, Germany.

Henckes, C., 1992.

Investigations into Insect Population Dynamics, Damage and Losses of Stored Maize - an Approach to IPM on Small Farms in Tanzania with

Special Reference to *Prostephanus truncatus* (Horn). GTZ Eschborn, Germany.  
Kossou, D., Affognon, H., Zweigert, M. & Bell, A., 1996.

Dveloppement participatif de technologies post-rcolte. Experiences du projet GTZ Lutte intgre contre le Grand capucin du mas et autres insectes associs dans les greniers ruraux au Bnin. Communication au Sminaire International sur Enqutes Rapides, Enqutes Participatives: La recherche agricole l'preuve des savoirs paysans. ICRA Cotonou, Benin.

La Gra, J., 1990.

A Commodity Systems Assessment Methodology for Problem and Project Identification. University of Idaho, Moscow, USA.

Pantenius, C.U., 1988.

Etat des pertes dans les systmes de stockage du mas au niveau des petits paysans de la rgion Maritime du Togo. GTZ Eschborn, Germany.

Richter J., Biliwa, A. & Henning-Helbig, S., 1997.

Losses and pest infestation in different maize storage systems with particular emphasis on *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae) in Togo. Anzeiger Schdlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 70: 112-116.

### SPV/GTZ 1983.

La conservation du mas en spathes. Traitement insecticide. Fiche Technique de la Protection des Vgtaux (technical leaflet). Lom-Cacaveli, Togo.

### SPV/GTZ 1988.

La conservation du nib (haricot) avec l'huile de neem. Fiche Technique de la Protection des Vgtaux (technical leaflet). Cotonou, Benin.

### SPV/GTZ 1989.

Comment conserver notre mas? Fiche Technique de la Protection des Vgtaux (technical leaflet). Cotonou, Benin.

### SPV/GTZ 1992.

La conservation du mas en grain. Traitement insecticide. Fiche Technique de la Protection des Vgtaux (technical leaflet). Lom-Cacaveli, Togo.



