Analyse du Risque Phytosanitaire (ARP)

Filière de production :	**CANNE à SUCRE** **MAÏS - SORGHO**
Organisme nuisible :	***Eldana saccharina***
Zone ARP :	**Réunion**
Référence : CAS-a4	

Rédaction : B. Vercambre / CIRAD – août 2003

INFORMATIONS NECESSAIRES A L'ANALYSE DU RISQUE PHYTOSANITAIRE **5**

1. L'ORGANISME NUISIBLE **7**

1.1. IDENTITE DE L'ORGANISME **7**
Nom de l'organisme : *7*
Noms communs : *7*
Classement taxonomique : *7*
Note sur la taxonomie et la nomenclature : *7*
1.2. RELATION AVEC D'AUTRES ORGANISMES DE QUARANTAINE CONNUS **7**
1.3. METHODES D'IDENTIFICATION UTILISABLES LORS D'INSPECTION ET METHODES DE DETECTION **7**
Les symptômes *7*
Isolement et identification de l'organisme *7*
Méthodes de détection *8*
1.4. ASPECTS REGLEMENTAIRES **8**
Statut OEPP et UE *8*
Statut DOM actuel *8*
Lutte obligatoire *8*
Autres ORPV et ONPV *9*

2. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DE *E. SACCHARINA* / CANNE A SUCRE ET MAÏS **9**

2.1. CYCLE BIOLOGIQUE **9**
2.2. DISSEMINATION ET DISPERSION **10**
2.3. SURVIE DE E. SACCHARINA DANS DES CONDITIONS DEFAVORABLES **10**
2.4. CAPACITE D'ADAPTATION **10**

3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE *E. SACCHARINA* , EN TANT QUE RAVAGEUR DE LA CANNE A SUCRE ET DU MAÏS **10**

3.1. EXISTENCE ACTUELLE DANS LA ZONE PRA. **10**
3.2. REPARTITION MONDIALE ET HISTORIQUE **10**

4. PLANTES HOTES **11**

4.1. PLANTES HOTES SIGNALEES DANS LA ZONE OU E. SACCHARINA EST PRESENT **11**
4.2. IMPORTANCE DES PLANTES HOTES PRESENTES DANS LES ZONES PRA **11**

5. POTENTIEL D'ETABLISSEMENT DE *E. SACCHARINA* A LA REUNION **11**

INFORMATIONS DE TYPE ECOCLIMATIQUE **11**

6. LUTTE CONTRE *ELDANA SACCHARINA* **11**

6.1. METHODES DE LUTTE **11**
L'hygiène et la lutte culturale *12*
Les cultivars résistants *12*
La lutte chimique *12*
La lutte physique *12*
La lutte biologique *13*
6.2. SIGNALEMENTS D'ERADICATION **14**

7. DISSEMINATION DE *E. SACCHARINA* EN TANT QUE RAVAGEUR DE LA CANNE A SUCRE ET AUTRES PLANTES HOTES **14**

Caractéristiques du commerce international des principales plantes-hôtes de l'organisme nuisible *14*
Signalements d'interceptions de l'organisme nuisible (ou d'espèces proches) sur des plantes-hôtes entrant dans le commerce international. *14*
Mouvements de l'organisme nuisible entre les pays, par une filière autre que sur les plantes-hôtes *14*
Filières spécifiques d'introduction, à partir des plantes-hôtes infestées dans le pays d'origine, vers des plantes-hôtes sensibles des zones PRA considérées. *15*

8. IMPACT DE *E. SACCHARINA* SUR LA CANNE A SUCRE ET AUTRES PLANTES HOTES (MAÏS ET SORGHO) **15**

8.1. TYPES DE DEGATS **15**
8.2. IMPORTANCE ECONOMIQUE **15**
8.3. IMPACTS PREVISIBLES SUR LA PRODUCTION ET LES EXPORTATIONS **16**

8.4. COUT DE LA LUTTE, EN COMPARANT SI POSSIBLE LES COUTS QUI RESULTERAIENT DE L'ETABLISSEMENT DE L'ORGANISME NUISIBLE ET LES COUTS DE SON EXCLUSION (C'EST-A-DIRE ETUDE DE LA RENTABILITE DE CETTE DERNIERE)....16

- Figures....17
- Bibliographie....23

ETAPE 1: MISE EN ROUTE....31

Identification de l'organisme nuisible....31
Zone PRA....31
Analyse antérieure....31

ETAPE 2: EVALUATION DU RISQUE PHYTOSANITAIRE....31

Section A: Catégorisation de l'organisme nuisible....31
Critères géographiques....31
Potentiel d'établissement....31
Potentiel d'importance économique....32
Section B: Evaluation quantitative....32
Probabilité d'introduction....32
Entrée....32
Bilan risque d'entrée :....35
Etablissement....35
Evaluation de l'impact économique....38

EVALUATION FINALE....41

Partie 1

Informations nécessaires à l'Analyse du Risque Phytosanitaire

de

Eldana saccharina Walker

pour la zone Réunion

D'après les normes OEPP
Directives pour l'Analyse du Risque PhytosanitairePM 5/1 (1)

1. L'organisme nuisible

1.1. Identité de l'organisme

Nom de l'organisme :

Eldana saccharina Walker, 1865.

Noms communs :

African sugarcane stemborer (anglais).

Classement taxonomique :

Arthropode, Classe des Insectes, Ordre des Lépidoptères, Super famille des Pyraloidea, Famille des Pyralidae, sous -famille des Galleriinae, genre Eldana Walker (1865).

Note sur la taxonomie et la nomenclature :

Déterminé pour la première fois sur des individus trouvés sur canne à sucre en Sierra Leone. Certains auteurs (GIRLING, 1980 ; De CONLONG, 1997) parlent de "formes" locales, selon la plante hôte origine (couleur variable de la chenille ou du papillon), le lieu (envergure des ailes plus importante pour les individus d'Afrique de l'ouest par rapport à ceux de l'est) et le comportement (au Nigeria, Ghana et en Uganda, les attaques se portent sur le haut des tiges alors qu'habituellement, celles-ci se font sur la base des tiges).

1.2. Relation avec d'autres organismes de quarantaine connus

Pas de relation selon la nomenclature, mais selon le mode de vie : d'autres chenilles mineuses de tiges de canne à sucre ou d'autres plantes (maïs et sorgho) sont également classées de quarantaine.

1.3. Méthodes d'identification utilisables lors d'inspection et méthodes de détection

Les symptômes

Sur cannes, les jeunes chenilles débutent leur alimentation sur les tissus épidermiques, entre feuilles et gaines. Les symptômes ne sont très visibles qu'en fin d'attaque : les feuilles du fuseau sont jaunies ou desséchées chez les jeunes plants, prenant l'aspect d'un "cœur mort" ; par la suite, les chenilles de stade 2 ou 3 s'attaquent à la tige en dévorant les tissus les plus tendres d'un nœud : primordia radiculaires et bourgeons, avant de s'y introduire. On pourra voir des trous extérieurs avec rejet de déjections mêlées à des fibres ("frass"), en communication avec des galeries internes.

Sur sorgho et maïs, les symptômes sont les mêmes. Les chenilles peuvent être également dans les épis de maïs.

Les formes les plus probables d'introduction sont les boutures de canne à sucre et les épis de maïs.

Isolement et identification de l'organisme

Observation en surface des végétaux vivants suivies de dissection des tiges ou épis visiblement attaquées avec un couteau. Capture des chenilles ou chrysalides présentes. *E. saccharina* occupe parfois la même niche écologique que d'autres foreurs de tiges (*Chilo* spp, *Busseola fusca*). A l'observation, les stades de *E. saccharina* différent de ceux du genre *Chilo* en plusieurs points :

- les œufs sont de forme ovoïde (0,9 mm x 0,6 mm), jaune clair virant à l'orange puis au gris foncé un jour avant leur éclosion (alors que ceux de C*hilo* sont aplatis) ; ils sont déposés entre deux surfaces (bords enroulés des feuilles et gaines desséchées de la base des tiges (alors que ceux de *Chilo* sont sur les parties vertes du haut des tiges ; ils sont plus ou moins collés par une substance de couleur rouge exudée par la femelle au moment de l'oviposition ;

- larve jeune (1er et 2ème stade) : couleur rosâtre à blanc crème ;

- larve âgée (maximum : 35 mm) : couleur gris foncée uni (parfois beige clair). Sur le prothorax, le stigmate est en position arrière du tubercule latéral (ou trapézoïdal), alors que chez les C*hilo*, cette position est dorsale (figure 2) (POLASZEK et DELVARE, 2000) ; OVERHOLT *et al.*,

2001). Les crochets des fausses pattes ont un aspect circulaire (comme les *Chilo* spp), mais plus ovale (figure 6) . La chétotaxie de la larve apparaît à la figure 5.

- chrysalide : brun rouge, de 12 à 17 mm.

- adulte : très caractéristique et bien reconnaissable ; envergure environ 25 mm, couleur des ailes antérieures variant du gris au brun roux ; le mâle a une bande médiane d'écailles très foncée qui sépare l'aile antérieure longitudinalement et 2 taches sombres en son milieu. La forme très elliptique, arrondie aux extrémités, de l'aile antérieure de l'adulte est typique de la sous-famille des Galleriinae (figure 1). La trompe est rudimentaire ou obsolète. Il existe un dimorphisme sexuel au niveau des palpes labiaux. Palpes maxillaires obsolètes chez le mâle, distincts mais petits chez les femelles. Ocelles et chaetosemata absents (touffes de soies portées par la partie supérieure de la tête) (JEPSON, 1954) (MAES, 2000).

Par rapport à *Busseola fusca*, les principales différences sont la forme et la couleur des œufs [sphériques (0,8mm de diamètre), blanc crème, striés, mais également pondus entre gaine et feuille], la couleur de la chenille (blanc jaunâtre avec une bande longitudinale sombre, mesurant jusque 40 mm à maturité ; le papillon, dont l'envergure peut dépasser 40 mm, à les ailes antérieures brunes bordées de petites taches noires et les ailes postérieures, gris-blanc sans taches.

Les adultes restent la forme la plus sûre de détermination par préparation des genitalia (*Eldana saccharina*, figures 3 et 4).

Méthodes de détection.
(cf. le paragraphe précédent)

1.4. Aspects Réglementaires

Statut OEPP et UE
E. saccharina: non listé

Statut DOM actuel
- L'arrêté du 3 septembre 1990, complété par celui du 3 décembre 1991 (annexes DOM) précise l'inscription en annexe II (organisme dont l'introduction est interdite s'ils se présente sur certains végétaux et produits végétaux) de *E. saccharina* sur tige de canne à sucre et sur maïs, pour la Réunion.

- L'introduction de semences (1), racines ou parties souterraines, plants (1), boutures (1), greffons (1), feuillage, rameaux, fleurs, ou boutons de fleurs (c'est à dire tout matériel végétal à l'exception des fruits), de *Saccharum spp*. est interdite à la Réunion . Une interdiction identique touche le maïs (*Zea mays*) -à l'exception des grains de consommation- et le sorgho (*Sorghum spp*.) dans le cas de la Réunion (Annexe V B).

[(1) Des dérogations peuvent être accordées pour des semences, des plants issus de cultures *in vitro*, des boutures ou des jeunes plants certifiés provenant de laboratoires ou d'établissements agréés reconnus par la C.E.E. et dans certaines conditions. Ces dérogations sont soumises à la délivrance préalable d'une autorisation technique d'importation (A.T.I.) délivrée par le service de la protection des végétaux du D.O.M. destinataire.]

- Pour une importation de maïs en grains secs de consommation à la Réunion, il ne doit pas y avoir de rafles et les épis entiers ou parties végétatives sont interdits. Une Autorisations Techniques d'Importation (ATI) est nécessaire pour les origines "hors CEE".

- Des exigences particulières complémentaires permettent de contourner les interdictions d'importation de semences de maïs et sorgho à la Réunion par l'intermédiaire des ATI. Ne s'appliquant qu'aux semences elles ne présentent pas de relations à un organisme de type foreur des tiges.

Lutte obligatoire
L'arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire, comprend pour la Réunion et la Guyane , l'inscription de *E. saccharina*en annexe A (liste des organismes pour lesquels la lutte est obligatoire, de façon permanente, sur tout

le territoire). Pour les Antilles, ce foreur n'est listé qu'en annexe B (liste des organismes pour lesquels la lutte est obligatoire sous certaines conditions).

Autres ORPV et ONPV

OIRSA : A1

Afrique de l'Est : A2

Afrique australe : A2 l

Brésil : A1

(EPPO PQR Database, Paris, 2002)

- Ministère d'Agriculture de la République d'Indonésie : Decree of the Minister of Agriculture N° 38/KPTS/HK 310/1/1990, concerning Plant Quarantine Requirements and Actions in relation to the importation into the Territory of the Republicc of Indonésia of Plants and Plant propagating materials (16th of January,1990). PQ Pest List (appendix to the decree of the Minister of Agriculture, Category A1 : *Edana sacharina* est cité ;
- APSC : Dans sa liste A2 des « Pests of Quarantine Important in Africa, *Eldana saccharina* est cité dans le cadre de la canne à sucre, dont les références apparaissent dans SARCCUS, 1988, South Africa (IAPSC, 1999) ;

2. Caractéristiques biologiques de *E. saccharina* / canne à sucre et maïs

2.1. Cycle biologique

Cf. Figure 7

La majorité des nymphes éclosent au crépuscule. *E. saccharina* développe un système de communication complexe préalablement à l'accouplement, le rôle d'appel étant joué par le mâle, contrairement à la majorité des autres familles de lépidoptères. Il met en œuvre des émissions auditives par ultra-sons, ainsi que des secrétions phéromonales issues de glandes portées par l'aile postérieure (14 substances détectées, actives sur l' agrégation des mâles et la mobilité des femelles) ou de pinceaux androconiaux portés par l'abdomen (27 substances déterminées dont 8 attirent les femelles) (ZAGATTI, 1981 ; Burger *et al.*, 1993). L'accouplement peut débuter la nuit de l'émergence des adultes. Le tiers de œufs est déposé la nuit suivante. En 8 jours, la femelle pond une moyenne de 450-500 œufs en pontes de 50 à 100 unités, mais selon les conditions d'alimentation, ce nombre peut monter à plus de 1 000). Ils sont le plus souvent observés dans les feuilles desséchées de la base des tiges, ce qui explique en partie la tendance de l'espèce à infester les plantations de canne en maturation ou renvoyées (cycle végétatif supérieur à 12 mois). A 25 °C, la période d'incubation dure environ 6-8 jours. La jeune larve a tout d'abord un comportement d'enfouissement et de protection dans le végétal hôte, et commence son développement en dévorant l'épiderme des tissus superficiels, entre gaine et tige ou également les tissus tendres du bourgeons, des primordia racinaires. A partir de la fin du 2ème stade et début du 3ème stade, les chenilles creusent un trou proche d'un nœud et pénètrent dans la tige ; par la suite, elles forent des galerie dans les entre-nœuds jusqu'au moment de la nymphose. La durée du stade larvaire, qui comprend habituellement 5 ou 6 stades, varie de 1 à 2 mois, dépendant de la plante hôte, de l'organe et de la maturité. Les chenilles creusent une ouverture dans la tige pour la sortie de l'adulte avant la nymphose. La chrysalide se trouve à l'intérieur d'un cocon résistant constitué de soie et de déjections (« frass ») et dure une dizaine de jours à 25°C. Il peut y avoir un potentiel de 4-6 générations /an car il n'y a pas de phase de diapause. Entre 20 et 30°C, le cycle complet est équivalent à 665 degrés/jours (œuf : 125 avec seuil de température de 9°1 ; larve : 400 avec seuil de température de 10°6 ; chrysalide : 140 avec seuil de température de 8°8) (SHANOVER *et al.*, 1993). En cas de conditions défavorables, l'insecte présente des mues surnuméraires et peut se maintenir à l'abri durant plusieurs mois dans les tiges ou les 'chicots' de canne (chaumes) restées au champ après la récolte. Les études de dynamique de populations montrent 2 pics de pullulations en Afrique du sud (avril et novembre), alors qu'au Burkina Faso le maximum des effectifs survient en juin-août.

L'élevage sur milieux artificiels semi synthétiques a été souvent réalisé sans difficulté (BETBEDER-MATIBET, 1983 ; Graham, 1990 ; RUTHERFORD et VAN STANDEN, 1991).

2.2. Dissémination et dispersion

L'adulte, très mauvais voilier et à durée de vie courte, ne s'éloigne guère du lieu où il a éclos. La femelle est plus mobile que le mâle sous l'action du piège lumineux. Il n'est pas connu de vols migratoires. Sa dissémination est donc due essentiellement à l' activité humaine. L'espèce semble sensible au facteur thermique. En Afrique du sud, la limite de sa répartition correspondrait à l'isohyète 15-16°C du mois de juillet de l'hiver austral (ATKINSON, 1980) et son extension progressive de la bande côtière à des altitudes plus élevées serait due à des changements climatiques (plus chaud, plus sec) (ATKINSON et CARNEGIE, 1989). L'hypothèse que l'Afrique de l'est et du sud auraient été envahi par l'insecte venu de l'Afrique de l'ouest est abandonnée.

2.3. Survie de E. saccharina dans des conditions défavorables

Comme indiqué précédemment, cette capacité est moyenne, car si la larve ne rentre pas en diapause, elle peut subsister au moins 2,5 mois dans des tiges, chicots, boutures ou épis. Des adultes peuvent sortir de boutures enfouies jusqu'à 10 cm de profondeur.

2.4. Capacité d'adaptation

Elle est assez élevée du fait de sa large gamme d'hôte, ajoutée à sa capacité de résistance biologique. Dans la littérature, on remarque une grande variabilité de l'espèce qui correspond bien à son statut de ravageur à attaques brutales et localisées ou encore à des comportements ou des aspects morphologiques plus ou moins différents. Selon le climat ou la disposition alimentaire, la femelle peut avoir une fertilité du simple au quadruple. Ceci, ajoutée à sa faible mobilité, entraîne des gradations fortes en nombre mais limitées en surface. L'intensification des cultures a été souvent mise en avant pour expliquer son passage progressif de ses plantes hôtes naturelles sur les cultures de rentes. Ainsi, en Afrique du sud, certains auteurs (ATKINSON et NUSS, 1989) lient l'augmentation de la consommation d'azote sur canne qui est passée de 9 à 80 kg/ha entre 1951 et 1980 (WOOD, 1980) et la pression grandissante du ravageur. Les taux d'amino acides de la tige augmentant, ils atteindraient des niveaux équivalents à ceux des *Cyperus*, entraînant une disponibilité alimentaire couvrant les besoins nutritionnels de *E. saccharina*, un changement d'hôtes possibles, une meilleure survie et un cycle plus court. Par ailleurs des composés phénoliques présents dans les tissus jeunes de la canne empêcheraient la chenille d'y prospérer.

3. Répartition géographique de *E. saccharina* , en tant que ravageur de la canne à sucre et du maïs

3.1. Existence actuelle dans la zone PRA.

E.saccharina est absente du département qui fait l'objet de l'ARP (Réunion).

3.2. Répartition mondiale et historique

E. saccharina n'est présente qu'en Afrique, dans les zones tropicales et équatoriales comprises entre le 15ème degré de latitude nord jusqu'au 30ème degré de latitude sud (du Sénégal jusqu' à la côte sud-est de l'Afrique). Le recensement actuel comprend plus de trente d'états (Sénégal, Gambie, Guinée, Sierra Leone, Libéria, Mali, Niger, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin, Nigeria, Tchad, République Centrafricaine, Soudan, Somalie, Zaïre, Kenya, Gabon, Congo, Guinée Equatoriale, Cameroun, Ouganda, Burundi, Rwanda, Tanzanie, Zambie, Zimbabwe, Botswana, Mozambique, Sud Afrique (Swaziland, Natal).
Certains auteurs (GIRLING, 1980) pensaient que *E. saccharina* était un insecte originaire de l'Afrique de l'ouest dont certaines "formes" seraient devenues progressivement nuisibles (première détermination sur canne à sucre en Sierra Leone en 1865). En Afrique de l'Ouest francophone, cet insecte compétiteur est signalé par VAYSSIERE et MIMEUR dès 1925. Cela pouvait expliquer qu'*E. saccharina* ne se soit révélé nuisible sur canne qu'à partir de la 2ème guerre mondiale (1939-1945) en Afrique de l'est (Tanganyka, Ouganda) et du sud. Cette hypothèse ne semble pas se confirmer après la découverte de grandes étendues de la plante hôte primitive, *Cyperus immensus,* en Afrique du sud.
Par la suite, on assista à une recrudescence des attaques à partir des années 1970 après le développement d'une industrie sucrière puissante en Afrique du sud et sa naissance dans plusieurs pays africains notamment dans la

région francophone (Sénégal, Mali, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Cameroun, Gabon) (BETBETDER-MATIBET, 1983). On reverra également par la suite (contrôle biologique) que le développement de ce ravageur doit plutôt être mis en parallèle avec l'intensification des cultures (engrais-herbicides). La mesure des attaques, qui a débuté dès l'implantation des nouveaux complexes sucriers en Afrique de l'ouest, montre des attaques très élevées pendant les 2 à 3 premières années, puis une baisse rapide et enfin plus lente au fur et mesure de la reconstitution biologique du milieu (tableau 1). Celui-ci avait été largement perturbé par les travaux de défrichage et d'aménagement avec engins lourds, détruisant ainsi provisoirement l'ensemble des populations régulatrices du biotope.

Tableau 1 : Evolution du % d'entrenoeuds attaqués par *E. sac*charina (exploitation de Ferkéssédougou 2) (Côte d'Ivoire)

année	*1980*	*81*	*82*	*83*	*84*	*85*	*86*	*87*	*88*	*89*	*90*	*91*	*92*	*93*	*94*	*95*	*96*	*97*
%ENA	22	14	10	10	10	6	4	5	3	4	4	4	2	3	2	2	2	2

(d'après VERCAMBRE, 1997)

4. Plantes hôtes

4.1. Plantes hôtes signalées dans la zone où E. saccharina *est présent*

Originelles : Cyperaceae (dont *Cyperus distans*, *C. immensus*, *C. maculatus, C. papyrus, C. fastigiatus, C. natalensis ……*, *Mariscus riparius*, *Pycreus polystachus* (*mais C. rotundus, C. esculentus, C. prolifer, Kylinga eliator, Cladium mariscus*…. semblent des hôtes pas ou peu favorables) et *Phragmites* sp ; Graminaceae : *Pennisetum purpureum*, *P. (typhoides) glaucum, Sorghum* spp ; *Roetbellia cochinchinensis, R. exaltata* , *Panicum maximum, Eleusine coracana* ; adaptation au maïs et à la canne à sucre, qui sont devenues les cultures les plus sensibles, le sorgho venant en dernière position.

4.2. Importance des plantes hôtes présentes dans les zones PRA

E. saccharina est d'abord signalé comme ravageur majeur du maïs, puis de la canne à sucre, deux cultures importantes de la Réunion, notamment dans la région sèche, zone d'élection de ce ravageur. La première de ces cultures rentre dans la consommation locale, humaine ou animale, alors que la seconde forme encore un des pivots de l'économie agricole de l'île.

5. Potentiel d'établissement de *E. saccharina* à la Réunion

Informations de type écoclimatique

D'après les auteurs sud-africains, la zone ayant subie le plus d'attaques est située sur une zone côtière située au sud de Richard's Bay (Natal), correspondant à une région chaude où l' approvisionnement en eau est déficitaire car uniquement pluviale. La Côte sous le vent, continuée par la région de Sainte-Marie serait donc la zone la plus favorable au développement de l'insecte. Il s'agirait alors de la même situation propice au développement de *C. partellus.*

6. Lutte contre *Eldana saccharina*

6.1. Méthodes de lutte

Compte tenu du comportement de l'insecte, la lutte biologique classique n'a pas eu de réussite malgré plusieurs dizaines d'années de recherches en Afrique du sud. La vivacité de la chenille hôte, son aptitude à éliminer les adultes de parasitoïdes qui l'attaquent (sécrétion d'un liquide alcalin par voie buccale, écrasement par les mandibules ou les mouvements désordonnés de la larve, capables également de détacher les œufs pondus par les ecto-parasites..), le phénomène de 'liquéfaction' de la chenille après une piqûre d'un des ses antagonistes (action du venin ?) ou encore l'épaisseur de son tégument sont des contraintes importantes pour la mise en œuvre de

cette méthode. Le mode de vie caché en début de cycle rend tout aussi difficile la lutte par parasitoïdes oophages que la lutte chimique (HEATHCOTE, 1984). Inversement, la pluie joue un rôle important dans la mortalité de jeunes stades. Le tissage d'un cocon épais s'oppose à l'action des parasitoïdes nymphaux. Les principales méthodes utilisables sont finalement une bonne hygiène des champs, les techniques culturales, notamment celles qui favorisent l'action des prédateurs généralistes (fourmis, araignées…) et la résistance variétale.

L'hygiène et la lutte culturale

- installer une plantation saine, soit en utilisant des boutures saines ou ayant subi un traitement thermique ou insecticide si les boutures sont infestées ;
- couper la canne à 12 mois et le plus rase possible pour réduire les ré-infestations sur les repousses ; (en cas de renvoi de la coupe à une date ultérieure, les services de développement sud-africains ont développé une check-list permettant de connaître le niveau de risques d'avoir une forte attaque) ;
- on peut brûler les tiges restantes ainsi que la paille, mais il est préférable de l'enlever, dès la fin de la récolte (LESLIE, 1990 ; CARNEGIE et SMAILL, 1982) ;
- l'irrigation maintenant le sol humide permet d'éviter les stress hydriques, responsables des fortes attaques ;
- réduire la fumure azotée et favoriser l'apport de silice ;
- ne pas laisser de cultures abandonnées ;
- rotation ou culture intercalaires avec des légumineuses ;
- ne pas utiliser les résidus de cultures pour d'autres usages (mulch, claies, haies…) ;
- installer une culture de maïs, comme culture piège (préférence pour la ponte, maintien d'un haut niveau de parasitisme oophage…, COCHEREAU, 1982) est d'un maniement délicat, car il faut détruire la culture à un moment précis…

Les cultivars résistants

De nombreuses études ont été consacrées au comportement variétal. La dureté des tissus, la composition chimique des écailles protectrices des bourgeons ou des cires recouvrant la tige (RUTHERFORD *et al.*, 1993) sont des facteurs importants liés à la résistance. En Afrique de l'ouest, BETBEDER-MATIBET (1983) donne également des résultats obtenus en plein champ. Parmi les variétés résistantes, on peut citer : Kouibly 3, Co 281, Co 285, Co 449, N 8, N 12, N 20, N 21, N 33. Parmi les variétés sensibles, figurent : Ahoua 1, Q 51, Q 85, M 438 59, Q 63, Q 83, Eros, Triton, Phil 5333, B 41 227, POJ 2725, M 134 32, H 69 5803, N 11, N16, N 24, N 26, N 30, N 38. Quelques variétés intermédiaires sont intéressantes à citer compte tenu de leur large usage : S 17, NCo 376, CP 56 59, Ragnar, NCo 310….La question des variétés auto-épaillantes reste controversée, car les résultats sont inconstants.

La lutte chimique

- Elle n a pas été utilisée largement, compte tenu des résultats inconstants, le coût élevé et ses actions néfastes sur la faune utile quand on traite les souches ou le sol. Seul le traitement des boutures attaquées semble intéressant quand on est obligé de les utiliser. On les plonge dans des bains insecticides pendant 15 minutes. Le phoxime à 2 ml P.C./ litre d'eau, les pyréthrinoïdes de synthèse (Cyperméthrine…), le chlorpyriphos… ont été efficaces.
- plus récemment, la technique moderne du génie moléculaire a été utilisée pour construire un bio-insecticide [insertion d'un gène produisant la delta-endotoxine CryIA(c) de *Bacillus thuringiensis* sous-espèce Kurstaki dans une bactérie banale (*Pseudomonas fluorescens*) se trouvant naturellement dans les champs de canne] (HERRERA *et al*., 1994). Malheureusement, les bactérie transformées disparaissent trop rapidement et il n'y a pas eu d'application pratique. D'autres essais sont poursuivis pour insérer directement la toxines dans les cellules de la plante (Cassim *et al.,* 1999).

Sur maïs, les pulvérisations ou l'épandage de granulés dans la touffe de feuilles ont été recommandés. Le problème se complique en Afrique par l'existence de plusieurs foreurs de tiges, *E. saccharina* se caractérisant par des attaques tardives. Moyal (1989) recommande deux traitements à 20 et 40 jours après la levée. Les insecticides sont la delthamétrine CE à 15 g matière active /ha ou des granulés de carbofuran à raison de 200 g/ha ; le potentiel de production doit être de 3 à 4 T/ha pour rentabiliser les insecticides (cf. la fiche *E. saccharina*en ce qui concerne la discussion économique).

La lutte physique

On peut pratiquer également un traitement des boutures par la chaleur : 50°c pendant 30 minutes.

La lutte biologique

La liste des organismes antagonistes de *E. saccharina* est surtout composée de prédateurs généralistes. Toutes les introductions réalisées (une dizaine d'espèce concernées, CONLONG, 1997) ont échouées et les parasitoïdes sont en général peu actifs, à part les oophages qui ont parfois un impact réel. Grâce à des techniques d'électrophorèse, les sud-africains sont les plus avancés en matière de détermination des organismes généralistes qui s'alimentent aux dépends de *Eldana* (LESLIE, 1988), mais un effort important reste à faire dans la systématique et la quantification des efficacités relatives de chaque organisme (tableau 2). La liste suivante peut être proposée (les organismes ayant une importance particulière sont écrits en gras):

a. Hymenoptere pararasitoïdes primaires :

- Hyménoptères :

  Chalcididae : *Invreia* aff. p*ropinqua Psilochalcis soudanensis, Psilochalcis* sp A*, Brachymeria* spp, *B. feae, B. olethria*
  Eurytomidae : *Eutytoma* sp

  Encyrtidae : ***Exoristobia dipterae***

  Eulophidae : *Trichospilus vorax*, *Tetrastichus atriclavus, T. howardi*

  Trichogrammatidae : *Trichogrammatoidea eldanae*, ***Tumidiclava* sp, *Telenomus* sp aff. *procas*, *T.* sp aff. *dignus*,** *T. applanatus*
  Ichneumonidae : *Syzeuctus cribosus*, *Syzeuctus tonganus, Enicospilus* sp, *Procerochasmias nigromaculatus*, *Iriborus* sp A, *Venturia* sp B, Genre A (Afrique du sud), *Enicospilus antefurcalis, Chriodes* sp
  Braconidae : *Cotesia sesamiae*, *Bassus sublevis*, *Stenobracon rufa*, *S. unifasciatus*, *Iphiaulax dubiotusis, Dolichogenidea polaszeki, Orgilus bifasciatus, Agathis* sp
  Bethylidae : *Goniozus indicus*, *G. garouae*, *Parasierola* sp, *Odontepyris transvaalensis*,

- Diptera Tachinidae :

  Sturmiopsis parasitica, *Decampsina sesamiae*, *Siphona murina*, *Schembria eldana, Actia exsecta*, *A. harggreavesi*, *S. semiberbis*, *Actia* spp,

  - Hymenopteres hyperparasites :

  Aphanogmus trasides sur *Goniozus garouae* ; *Eurytoma* sp sur *Iphiaulax* sp ;

  - Entomophages prédateurs

  - *Arachnida* (araignées, disponibles au niveau famille : **Lycosidae**, Drassidae, Thomisidae, Thridiidae, Salticidae, Agriopidae, Sicaridae, **Sparassidae,** Pseudoscorpionidae (Leslie et Boreham, 1981)

  - Acariens : *Prostigma* sp + 4 espèces non identifiées (Afrique du sud) (LESLIE, 1982 et 1988)

  - Isopodes : 2 espèces non identifiées (Afrique du sud)

  - Collemboles : 1 espèce non identifiée (Afrique du sud)

  - *Hymenoptera Formicidae* : ***Pheidole megacephala***, *Tetramorium bicarenatum*, *T. sericeiventre*, *Camponotus sericeus*, *C. olivieri*, *C. melanosnemis*, *C. acvapimensis*, ***Paratrechina*** sp, ***Dorylus*** sp, *Acanthoslepis* sp, ***Aenictus* sp,** *Polyrachis schistaceus*, *Leptogenys schawbi*, *L. nitida*, *Crematogaster* sp, *Plagiolepis* sp, ***Solenopsis*** *cyclops*, *Myrmicaria striata*, *Odontomachus troglodytes*, *Messor gallus*, *Monomorium* sp, *Pachycondyla* sp.

  - *Coleoptera* : 1 espèce non identifiée (Afrique du sud)
  - *Dyctioptera (Blattes) :* 2 espèces (Afrique du sud)

b. Nématodes :
Zelindopsis sp, *Hexamermis* sp, *Heterorhabditis* sp, *H. bacteriophora, Steinernema intermedia, S. glaseri*

c. Maladies
- bactérie : *Bacillus thuringiensis* sous esp. kurstaki (transfert d'un gène Cry à une bactérie épiphyte de la canne à sucre, HERRERA et al., 1994).
- ***Beauveria bassiana*** (Afrique du sud)

Tableau 2 : Liste des principaux arthropodes prédateurs de *E. saccharina* en Afrique du sud et indication de leur impact

Taxons	Importance /ha		% individus ayant consommé *Eldana*
	Nombre de colonies	Nombre d'individus	
Formicidae			
Paratrechina	3 200	-	0,7 %
Pheidole	1 800	-	4,0 %
Dorylus	200	-	32,6 %
Acantholepis	700	-	12,8 %
Araneida			
Lycosidae	-	12 000	14,3 %
Theriidae	-	8 200	10,0 %
Agriopidae	-	4 200	12,5 %
Sparassidae	-	500	100 %
Divers			
Isopoda	-	50 000	4,3 %
Heteroptera	-	25 000	7,5 %
Coleoptera	-	19 000	6,7 %
Blattaria	-	13 000	8,0 %
Salatoria (criquet et sauterelle)	-	10 000	3,2 %

6.2. Signalements d'éradication

/

7. Dissémination de *E. saccharina* en tant que ravageur de la canne à sucre et autres plantes hôtes

Caractéristiques du commerce international des principales plantes-hôtes de l'organisme nuisible
Le commerce international concernant la canne à sucre n'est pas actuellement favorable à la dissémination de ce ravageur, à part les boutures. Le risque de dissémination de *E. saccharina* réside essentiellement dans le transport de matériel végétal d'autres espèces cultivées, essentiellement le maïs : tiges sèches conditionnées sous des formes diverse : emballages, haies, fagots…., et épis.

Signalements d'interceptions de l'organisme nuisible (ou d'espèces proches) sur des plantes-hôtes entrant dans le commerce international.
RAS

Mouvements de l'organisme nuisible entre les pays, par une filière autre que sur les plantes-hôtes
Peu probable

Filières spécifiques d'introduction, à partir des plantes-hôtes infestées dans le pays d'origine, vers des plantes-hôtes sensibles des zones PRA considérées.
Les filière légales d'introduction possible de *E. saccharina* dans la zone ARP considérée pourraient exister par le biais des transport maritime d'épis de maïs en vrac ou de tiges utilisées pour haie de séparation, claies de protection ou d'emballage.

8. Impact de *E. saccharina* sur la canne à sucre et autres plantes hôtes (maïs et sorgho)

8.1. Types de dégâts

- Directs : destruction du bourgeon terminal des jeunes talles, galeries dans les tiges des canne ralentissant la croissance de celles-ci (avec casse éventuelle sous l'action du vent).
- Indirects : envahissement secondaires par des agents pathogènes (*Glomerella tucumanensis* ou morve rouge) et inversion du saccharose qui se traduit par une chute du % de saccharose dans l'entre-nœud (Pol %) et une chute du Brix qui mesurent la quantité de sucre extraite.

8.2. Importance économique

Sur canne, les pertes ont souvent des aspects localisés : un champ peu être détruit sans que les champs voisins soient très atteints. Si la somme des pertes rapportée à l'ensemble de la récolte d'une région est modérée en général, elle peut devenir élevée pour un producteur en particulier.
En Afrique du sud, d'après ANNECKE et MORAN (1982), les dégâts sont potentiels plutôt qu'actuellement importants. Ceci semble resté d'actualité, car les pertes globales annoncées sont de 116 millions de dollars US, somme réduite si on la rapporte aux bénéfices de la filière sucre du pays. D'autant que, dans ce pays, les conditions climatiques sont parfois limites pour la culture de la canne à sucre, notamment la température, entraînant la pratique courante du renvoi de la récolte au delà de 12 mois, ce qui est source d'attaque importante par *E. saccharina* (ATKINSON Et CARNEGIE, 1989). De plus, il peut rappeler 2 traits caractéristiques :du 'tempérament' du ravageur :

- les plantations industrielles sont plus attaquées que les champs de petits planteurs ATKINSON et NUSS, 1989) ;
- les attaques sont localisées dans le temps et l'espace. *E. saccharina* connaît des rémissions de plusieurs années, voire dizaines d'années (1939 - 1972…pour l'Afrique du sud) et les attaques plus ou moins régulières sont limitées à des usines bien identifiées,

ceci laissant supposer qu'il est nécessaire d'avoir une conjonction de plusieurs phénomènes, d'ordre climatiques et culturales, pour aboutir à des dégâts sérieux.
En Afrique de l'ouest, BETBEDER-MATIBET (1981) indique des pertes globales de 2 % pour les périmètres sucriers les plus anciens.
Etudiés d'une manière plus analytique, les dégâts se portant sur la base des tiges, les pertes seront plus sensibles sur la richesse en sucre que sur les rendements. Les résultats varient selon les auteurs et les pays. Pour 1 % d'entre-noeuds attaqués, les pertes en sucre sont de :

- WALKER, Tanzanie, 1971 : 0,01 T sucre/acre/mois (soit 0,023 T sucre/ha/mois)
- WAIYKI, Tanzanie, 1973 : 0,332 %
- GIRAULT, Côte d'Ivoire, 1977 : 0,5 %(sur NCo 376)
- MACAREZ, Haute-Volta, 1977 : 0,6 %%(sur NCo 376)
- SMAILL et CARNEGIE, Sud Afrique, 1979 : 0,1 % par 1 % tiges attaquées
- BETBEDER-MATIBET, Côte d'Ivoire, 1981 : 0,4 à 0,7 %)
- KING, Swaziland, 1989 : 1 % (entre 0,7 et 1,3 % selon date de coupe en début ou fin campagne)

Sur maïs, les rendements peuvent être affectés par des pertes substantielles, respectivement 5 à 28 % selon que l'on plante en 1ère ou 2ème saison humide (BOSQUE-PEREZ et MARECK, 1987) ; en Côte d'Ivoire, MOYAL, 1989) note 54 à 98 % de pertes dans des parcelles témoins d'essais insecticides, suite à l'attaque d'un complexe de foreurs (*Sesamia, Busseola fusca, Eldan*a) ou de chenilles de l'épi (*Mussidia*). Parmi les composantes du rendement, le poids de 1 000 grains est affecté : par 1 % de tiges attaquées, le poids diminue de 0,125 g (BOSQUE-PEREZ et MAREK, 1991) et peut baisser jusqu'à –36 %.

8.3. Impacts prévisibles sur la production et les exportations

On peut penser que la perte sera négligeable sur les exportations, mais que la situation phytosanitaire de la canne se compliquera (2 espèces à niche écologiques différentes) et que la production de maïs sera significativement touchée, d'autant qu'une introduction récente est toujours suivie de forts dégâts avant que ne s'installe un nouvel équilibre.

8.4. Coût de la lutte, en comparant si possible les coûts qui résulteraient de l'établissement de l'organisme nuisible et les coûts de son exclusion (c'est-à-dire étude de la rentabilité de cette dernière)

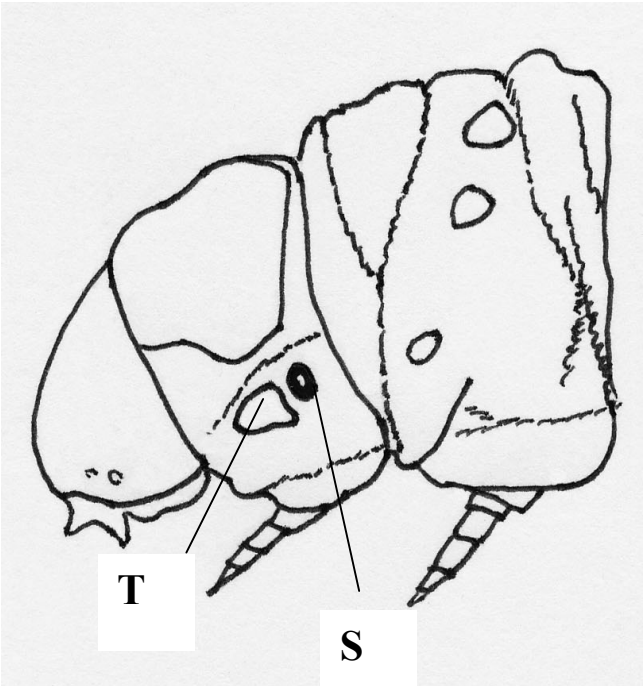
L'introduction de ce ravageur sera suivie d'une mobilisation de plusieurs services professionnels, nationaux (S.P.V.) ou régionaux (Chambre d'Agriculture, SUAD…) sur le terrain et de financements locaux afin de subventionner une lutte qui sera tout d'abord de nature chimique. On peut donner une idée du coût en prévoyant qu'il faudrait compter 1 ou 2 traitements de pyréthrines/ha, sans compte l'appareillage qui sera insuffisant. Il peut s'ensuivre une banalisation des traitements chimiques sur d'autres cultures jusqu'ici peu traitées (canne par ex.) et un effet sur l'environnement difficile à évaluer.

- Figures

Figure 1 : adultes de *Eldana saccharina*, mâle à gauche et femelle à droite (a. bandes médiane d'écailles plus foncées avec 2 taches noires en position centrale)

(d'après BETBEDER-MATIBET, 1981)

A.



B.

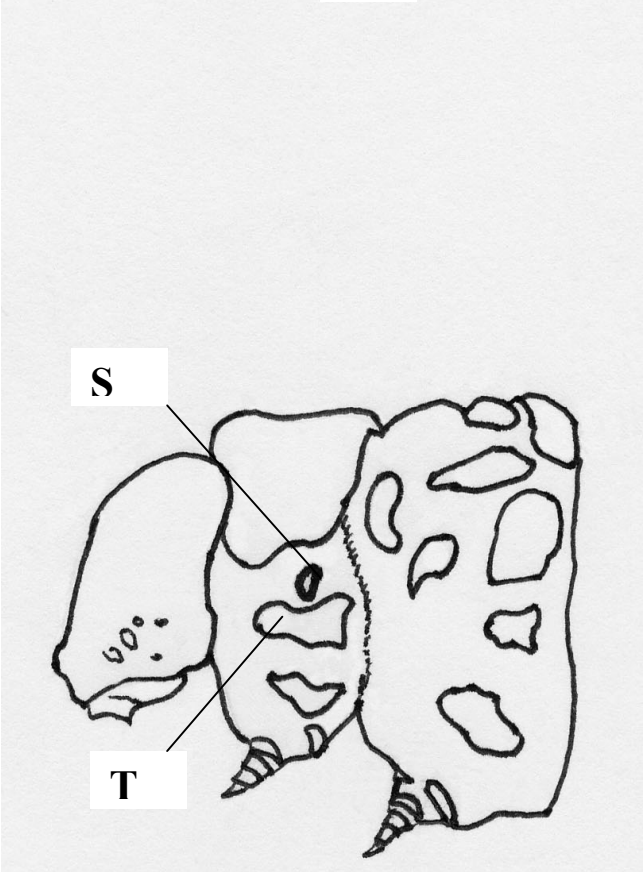


Figure 2 : disposition comparée du stigmate prothoracique par rapport au trapézoïdale entre *Eldana saccharina* (**A**) *Chilo* spp (**B**)

(S : stigmate ; T : tubercule latéral du prothorax ou trapézoïdal)

(d'après POLASZEK et DELVARE, 2000 ; OVERHOLT et al.,2001)

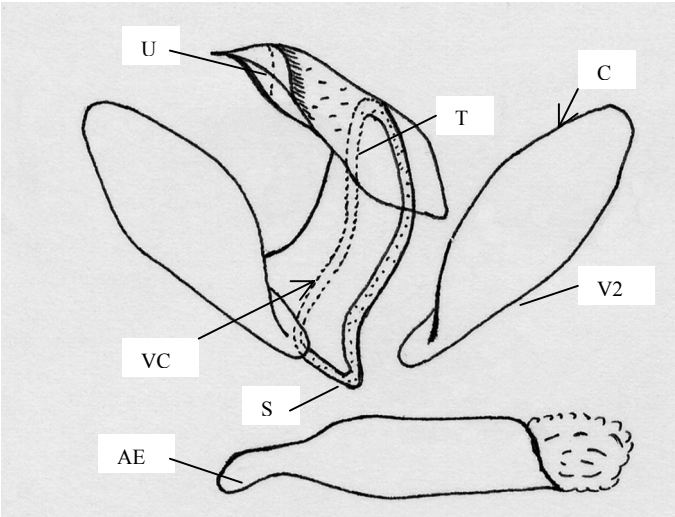


Figure 3 : Genitalia mâle de *Eldana saccharina* Walker vu de profil
(d'après BETBEDER-MATIBET, 1981)

T : tegumen ; U : uncus ; VC : vinculum ; S : saccus ; V ou valve; C : Costa ; AE : édéage

Valve arrondie près de l'apex, sans protubérance, juxta ovale, uncus triangulaire, avec une rangée d'épines, édéage légèrement recourbé dans la partie médiane

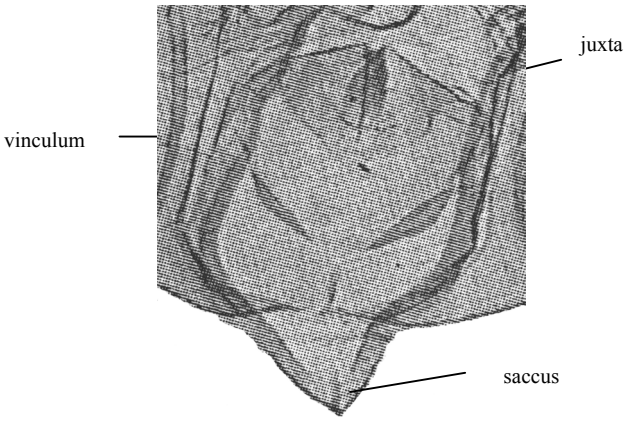


Figure 4 : juxta du genitalia de E. saccharina *(vue de face, en place au dessus du saccus)*
(d'après POLASZEK et DELVARE, 2000)

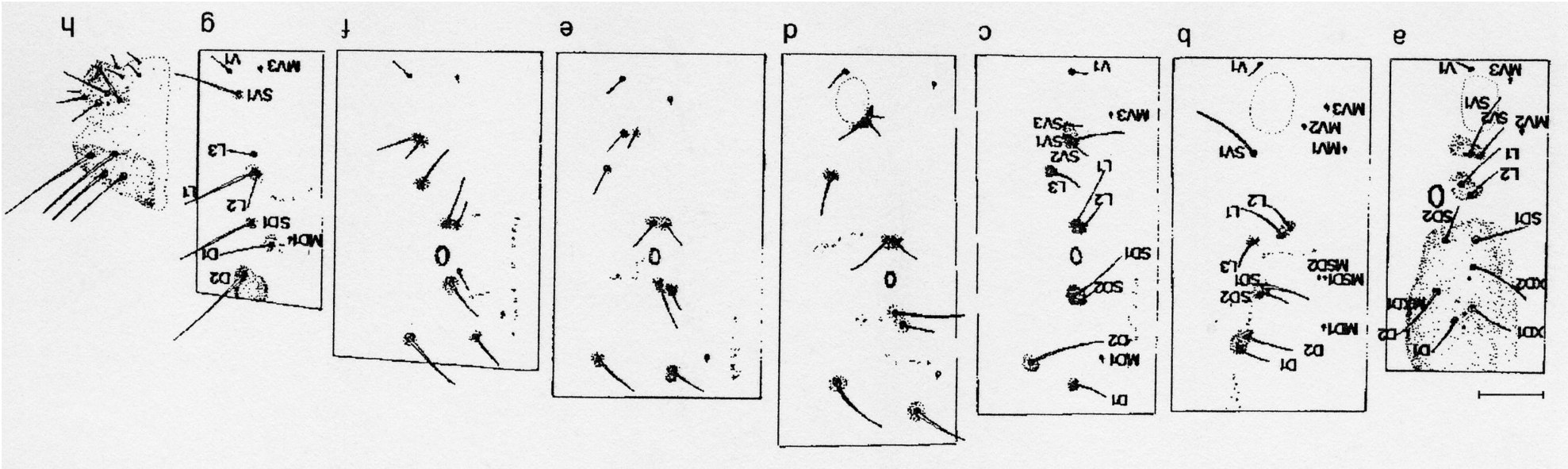


Figure 5 : Chétotaxie de la chenille de *E. saccharina (a: prothorax ; b: mésothorax (et métathorax) ; c: segment abdominal 1(et 2) ; d: segment abdominal 3 (et 4, 5, 6) ; e: segment abdominal 7 ; f: segment abdominal 8 ; g: segment abdominal 9 ; h: segment abdominal 10.*

Les huit premiers segments abdominaux avec des soies subdorsales sous forme de macrochètes, SD 2 étant en position dorsale par rapport à SD 1 (c - e) ; 9ème segment abdominal avec 3 soies latérales (g) (d'après Polaszek et Delvare, 2000).

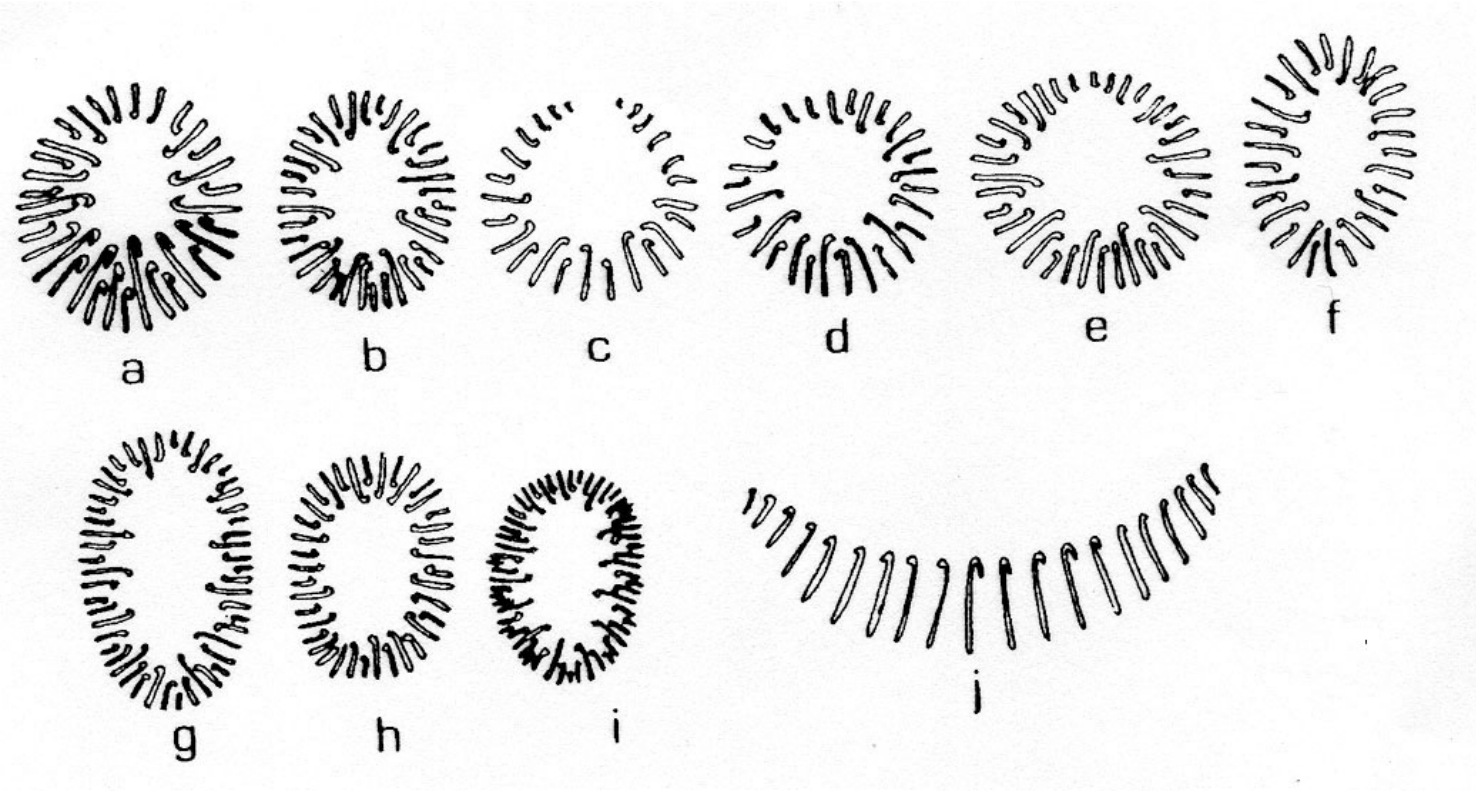
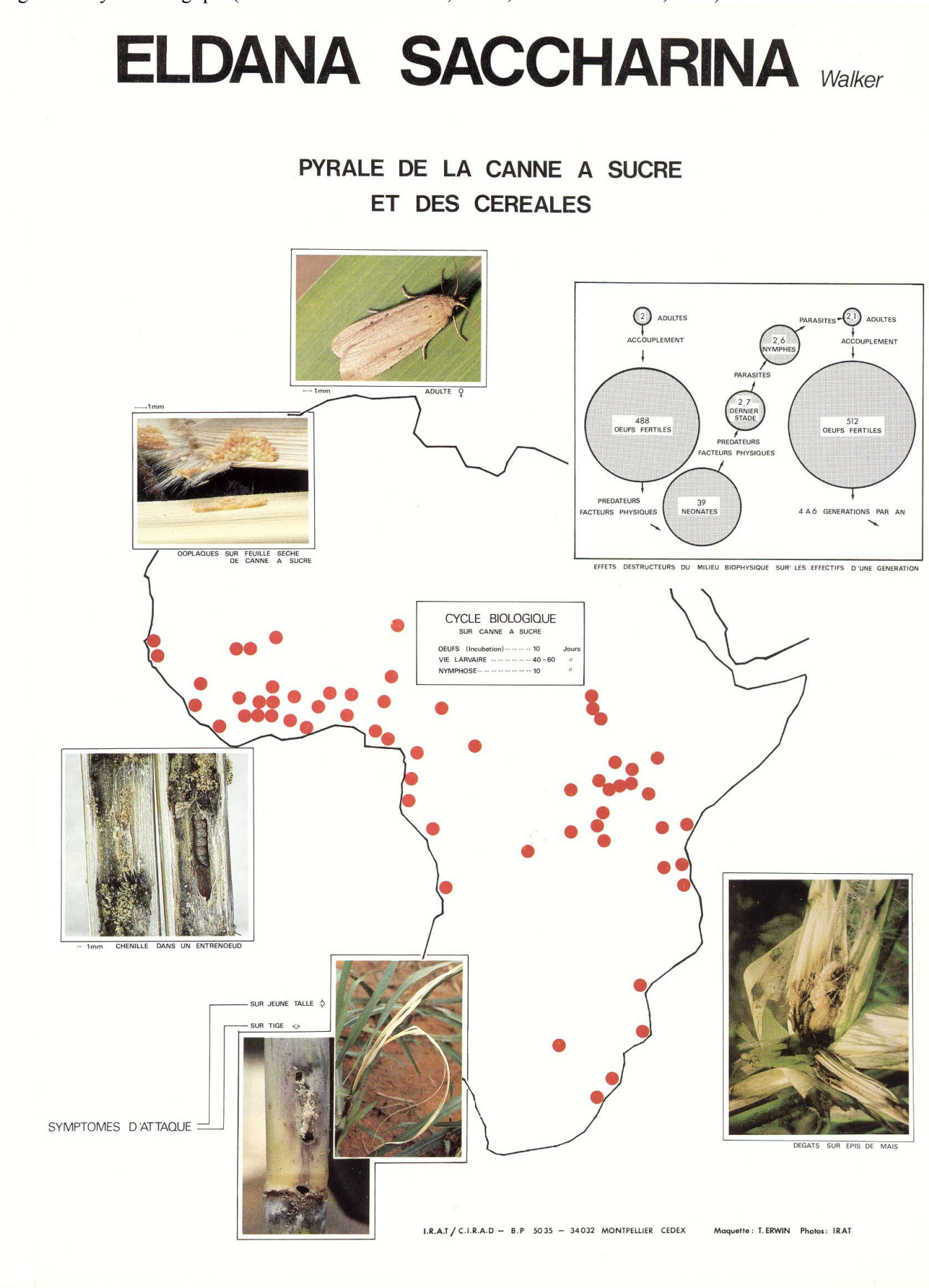


Figure 6 : disposition des crochets des fausses pattes abdominales : a. *Chilo partellus* ; b. *Chilo orichalcociliellus* ; c. *Chilo zacconius* ; d. *Chilo diffusilineus* ;e. *Coniesta ignefusalis* ; f. *Scirpophaga* sp. ; g. *Eldana saccharina* ; h-i. *Maliarpha separatella* ; j. *Sesamia calamistis*

(d'après Polaszek et Delvare, 2000)

Figure 7 : Cycle biologique (fiche illustrée du CIRAD, n° 19 ; Betbeder-Matibet, 1985)



- Bibliographie

Anonyme (1981) - The fight against *Eldana*. Ants, spiders and cockroaches are allies. The South African Sugar J. : 57-58.

Anonyme (1996) - Annual Report of the Experimental Station (1995-1996), South African sugar Association, p.26.

Anonyme (2001) - Entomology department. Progress report for the period 1.4.200/31.3.2001, 72 p.

ANNECKE D.P., MORAN V.C. (1982) - Insects and mites of cultivated plants in South Africa. Butterworths edit., Durban, 383 p.

ATKINSON P.R. (1980) - On the biology, distribution and natural host-plants of *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). J. of the entomological Society of southern Africa, 43 (2) : 171-194.

ATKINSON P.R., CARNEGIE A.J.M., SMAILL R.J. (1981) - A history nof the out breaks of *Eldana saccharina* Walker, in Natal. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 55 : 111-115.

ATKINSON P.R., CARNEGIE A.J.M. (1989) - Population dynamics of the sugarcane borer, *Eldana saccharina* Walker, in Natal, South Africa. Bull. of Ent. Res.,79 : 61-80.

ATKINSON P.R., NUSS K.J. (1989) - Association between host-plant nitrogen and infestations of the sugarcane borer, *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). Bull. of Ent. Res.,79 : 489-506.

BERG van den J., NUR A.F., POLASZEK A. (2000) - Les pratiques culturales. In : Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte.A Polaszek et G. Delvare édit., CIRAD, Montpellier, Chapitre **IV**.27 : 335-351.

BETBEDER-MATIBET M. (1981) – *Eldana saccharina* Walker , foreur des tiges de la canne à sucre en Afrique.Agronomie Tropicale, 36 (3) : 279-293.

BETBEDER-MATIBET M. (1983) – *Eldana saccharina* Walker (Lep., Pyralidae), foreur des tiges de la canne à sucre en Afrique. Dynamique de ses peuplements dans les plantations, comportement larvaire, recherche des moyens de lutte. Thèse de Docteur-Ingénieur, ENSAM, Mémoires et Travaux de l'IRAT N°1, 191 p.

BETBEDER-MATIBET M. (1985) - Insectes nuisibles aux cultures vivrières d'Afrique, de Madagascar et des Mascareignes. Fiche n° 19, CIRAD edit., Montpellier, 121 p.

BONHOF M.J. (2000) - Les prédateurs. In : Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte. A Polaszek et G. Delvare édit., CIRAD, Montpellier, Chapitre **III**.24 : 297-309.

BOSQUE-PEREZ N.A., SCHULTHESS F. (2000) - Le maïs en Afrique occidentale et centrale. In : Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte. A Polaszek et G. Delvare édit., CIRAD, Montpellier, chapitre **I**.2 : 11-25.

BOSQUE-PEREZ N.A., MARECK J.H. (1991) - Effect of the stem borer *Eldana saccharina* (Lepidoptera: Pyralidae) on the yield of maize. Bull. of Ent Res.,81 : 243-247.

BURGER B.V., NELL A.E., SMIT D., SPIES H.S.C., MACENROTH W.M., GROCHE D., ATKINSON P.R. (1993) - Constituents of wing gland and abdominal hair pencil secretions of male African sugarcane borer, *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Chemical Ecology, 19 (10) : 2255-2270.

CARNEGIE A.J.M., LESLIE G.W., HINDLEY M.E.O. (1976) - Incidence and spread of the borer *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera : Pyralidae). Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 50 : 34-39.

CARNEGIE A.J.M., SMAILL R.J. (1982) - Pre-trashing of sugarcane as a mean of combating the borer *Eldana saccharina* Walker. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 56 : 107-110.

CASSIM T.N., MONOSI B.B, MEYER G.M., BOTHA F.C., RUTHERFORD R.S., HUCKETT B.I. (1999) - Transcriptional and translational expression of a wild type bacterial toxin gene sequence in trnsgénique sugarcane. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 73 : 96-99.

COCHEREAU P. (1982) - Observations on the borer Eldana sacharina walker (Lep., Pyralidae) in maize and sugarcane in Ivory Coast. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 56 : 82-84.

CONLONG D. D. (1997) - Biological Control of *Eldana sacharina* Walker in South African Sugarcane : Constraints Identified From 15 Years of Research. Insect Sci. Applic.,17 (1) : 69-78.

CONLONG D. D. (1997) - *Eldana sacharina* Walker (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) in Africa-are there different biotypes ? Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 71.

DELVARE G., POLASZEK A. (2000) - Ordre Hymenoptera. In : Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte. A Polaszek et G. Delvare édit., CIRAD, Montpellier, Chapitre **III.**14 : 129-134**.**

DODDS H.H. (1939) - The cane borer pest in Zulululand. Identification as *Eldana sacharina*.. South African Sugar J., 23, 10 : 565-567.

GIRAULT M. (1977) - Rapport Annuel du Service Agronomique de la Sucrerie de Ferkessédougou I..

GIRLING D.J. (1980) - *Eldana saccharina* as a crop pest in Ghana. Tropical pest management, 26 (2) : 152-156.

GRAHAM D.Y. (1990) - Development of mass rearing methods for *Eldana saccharina* (Lepidoptera : Pyralidae).1. control of fungal contamination on the artificial diet. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 64 : 116-119.

HEATHCOTE R.J. (1984) - Insecticide testing against *Eldanas accharina* Walker. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 58 : 154-158.

HERRERA G., SNYMAN S.J., THOMSON J.A. (1994) - Construction of a Bioinsecticdal strain of *Pseudomonas fluorescens* Active against the Sugar Borer, *Eldana saccharina*; Applied and Environmental Microbiology : 682-690.

JEPSON W.F. (1954) - A critical review of the world literature on the Lepidopterous Stalk Borers of Tropical Gramineous Crops. Commonwealth Institute of Entomology, London, 127 p.

KEEPING M.G. (1999) - Screening of sugarcane varieties for resistance to the stalk borer, *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera : Pyralidae). Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 73 : 102-103.

KING A.G. (1989) - An assessment of the loss in sucrose yield caused by the stalk borer, *Eldanan saccharina*, in Swaziland. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association : 197-201.

KFIR R. (2000) - Le maïs et le sorgho en Afrique australe. In : Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte. A Polaszek et G. Delvare édit., CIRAD, Montpellier, chapitre **I**.4 : 31-40.

LESLIE G.W. (1982) - A study of egg predators of *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 56 : 85-87.

LESLIE G.W. (1988) - The identification and importance of predators of *Eldana saccharina* (Lepidoptera : Pyralidae). Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 62 : 124-128.

LESLIE G.W., BOREHAM P.F.L.(1981) - Identification of arthropods predators of *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera : Pyralidae) by cross-over electrophoresis. J. of the entomological Society of southern Africa, 44 (2) : 381-388.

LESLIE G.W.(1990) - The influence of dead leaf material on the oviposition behaviour of *Eldana saccharina* (Lepidoptera: Pyralidae) in sugarcane. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 64 : 100-102.

MACAREZ J. (1977) – Rapport Annuel du Service Agronomique de la SOSUHV, 46 p.

MAZODZE R., NYANHETE C., CHIDOMA S. (1999) - First outbreak of *Eldana saccharina* (Lepidoptera: Pyralidae) in sugarcane in the south-East lowveld of Zimbabwe. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 73 : 107-111.

MOYAL P (1989) - Essais de lutte chimique, contre les foreurs du maïs en zone des savanes de Côte d'Ivoire. Agronomie Tropicale, 44 (4) : 333-341.

OVERHOLT W.A. (2000) - La lutte biologique. In : Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte. A Polaszek et G. Delvare édit., CIRAD, Montpellier, Chapitre **IV**.28 : 351-365.

OVERHOLT W.A., MAES K.V.N., GOEBEL F.R. (2001) - Field Guide to the Stemborer Larvae of Maize, Sorghum and Sugarcane in Eastern and Southern Africa. ICIPE edit., Nairobi, 31 p.

PATHAK R.S. (1990) - Genetics of sorghum, maize, rice and sugar-cane resistance to the cereal stemborer, *Chilo* spp. Insect Science and its Application, 11 (4/5) : 689-699.

POLASZEK A., DELVARE G. (2000) - Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte. CIRAD édit., Montpellier, 534 p., 12 planches photos.

RUTHERFORD R.S., VAN STANDEN J. (1991) - Development of definined synthetic diets for the culturing of *Eldana saccharina* (Lepidoptera : Pyralidae). Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 65 : 80-86.

RUTHERFORD R.S., MEYER J.H., SMITH G.S., VAN STANDEN J. (1993) - Resistance to *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) in sugarcane and some phytochemical correlations. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 67 : 82-87.

SHANOVER T.G., SCHULTHESS F., BOSQUE-PEREZ N.A., (1993) - Development and fecondity of *Sesamia calamistis* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Eldana saccharina* (Lepidoptera: Pyralisae). Bull of Ent. Res., 83 : 237-243.

SMAILL R.J,. CARNEGIE A.J.M., (1979) - The situation regarding *Eldana* borer (*E.saccharina* Walker) during 1978/79 and assessment of crop loss. Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 53 : 108-109.

SPAULL V.W. (1988) - A preliminary evaluation of entomogenous nematodes to control the african sugarcane stalk borer *Eldana saccharina* (Lepidoptera: Pyralidae). Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association, 62 : 120-123

VAYSSIERE P., MIMEUR J. (1925) - Dix insecte nuisibles aux cultures de l'Afrique Occidentale Française. Agronomie Coloniale., 94 : 166-190.

VERCAMBRE B. (1997) - Expertise CIRAD Progamme Canne à sucre. Evaluation de la situation phytosanitaire. Entomologie - Nématologie. pRoposition pour l'amélioration de la protection des cultures (12 au 23 décembre 1997, Périmètre de Ferkéssédougou, Côte d'Ivoire), 25 p, 6 annexes.

WAIYAKI J.N. (1974a) - Laboratory observations on the biology of *Eldana saccharina* Walker, a pest ,of sugarcane in the northern region of Tanzania. Proceedings of the Internatioanl Society of Sugar Cane Technologists, 15 (1) : 439-443.

WAIYAKI J.N. (1974b) - The ecology of *Eldana saccharina* Walker, and associated loss in cane yield at Arusha-Chini, Moshi, Tanzania. Proceedings of the Internatioanl Society of Sugar Cane Technologists, 15 (1) : 457-462.

WALKER F. (1865) - List of the specimens of Lepidopterous insects in the collection of the British Museum, Pt 32, suppl. Part II :632-633.

WALKER P.T. (1971) - The relation between infestation of sugarcane by a stemborer, *Eldana saccharina* Walk. (*Lep. Crambidae*) and yield of sugar in Tanzania. Proceedings of International Congress of Entomology, Moscow 1968. Vol 2 : 413-414.

WILLIAMS J.R., METCALFE J.R., MUNGOMERY R.W., MATHES R. 1969) - Pests of Sugar Cane. ISSCT edit., Elsevier Publishing Company, London, 568 p.

WOOD R.A.(1980) - The role of potassium in the production of sugarcane in South Africa. Proceedigs of the Joint International Seminar on the Role of Potassium in Crop Production, pretoria, November 1979 : 109-111.

ZAGATTI P., KUNESCH G., MORIN N. (1981) - La vaniline, constituant majoritaire de la secrétion aphrodisiaque émise par les androconies du mâle de la Pyrale de la canne à sucre. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 292, n° 9, série III, 46 : 633-635.

Interrogation web

http://www.icipe.org/stemborers/default.cfm (The African stemborer Information System)

Partie 2

Evaluation du risque Phytosanitaire
de

Eldana saccharina Walker

pour la zone de la Réunion

D'après les normes OEPP
Directives pour l'Analyse du Risque PhytosanitairePM 5/3 (1)

Etape 1: Mise en route

Identification de l'organisme nuisible

1.	L'organisme est-il une entité taxonomique distincte et peut-il être distingué des autres entités du même rang ?

Oui Aller au point 3

Zone PRA

La zone PRA peut être composée d'un pays entier, de plusieurs pays ou de partie(s) d'un ou plusieurs pays.

3.	Définir clairement les zones PRA :

Martinique, Guadeloupe, Réunion, Guyane Aller au point 4

Analyse antérieure

4.	Une PRA pertinente existe-t-elle déjà?

Non Aller au point 7
mais il existe une fiche illustrée du CIRAD, n° 19 (Betbeder-Matibet, 1985)

Etape 2: Evaluation du risque phytosanitaire

Section A: Catégorisation de l'organisme nuisible

Critères géographiques

7.	L'organisme nuisible est-il présent dans les zones ARP?

Non Aller au point 9

Potentiel d'établissement

9.	Existe-il une plante-hôte (au moins) bien établie dans les zones ARP, en plein champ, sous abri ou les deux ?

Oui, en plein champ Aller au point 10

10.	L'organisme nuisible doit-il passer une partie de son cycle de développement sur une plante autre que son hôte majeur (c'est-à-dire une plante-hôte alterne obligée)?

Non Aller au point 12

12.	L'organisme nuisible a-t-il besoin d'un vecteur (c'est-à-dire que la transmission par vecteur est le seul moyen de dispersion)?

Non Aller au point 14

14.	La répartition géographique connue de l'organisme nuisible comprend-elle des zones écoclimatiques comparables à celles de la zone PRA?

Oui Aller au point 18

Potentiel d'importance économique

L'impact économique concerne principalement les dégâts directs aux plantes mais peut être envisagé très généralement en incluant également les aspects sociaux et environnementaux. Il faut aussi tenir compte de l'effet de la présence de l'organisme nuisible sur les exportations de la zone PRA.

Pour décider si des dégâts ou des pertes économiquement importants peuvent se produire, il est nécessaire d'estimer si les conditions climatiques et culturales de la zone PRA sont propices à l'expression des dégâts, ce qui n'est pas toujours le cas, même lorsque l'hôte et l'organisme nuisible sont susceptibles de survivre dans ces mêmes conditions.

Note: pour une PRA sur un organisme nuisible transmis par un vecteur, prendre également en compte les dégâts éventuels causés par le vecteur.

18.	Dans le cas de la(des) plante(s)-hôte(s) présente(s) dans les zones ARP, et des parties de ces plantes qui sont endommagées, l'organisme nuisible provoque-t-il dans son habitat actuel des dégâts ou des pertes significatives ?

Oui Aller au point 21

21.	Cet organisme nuisible peut présenter un risque pour la zone PRA

Passer à la section B

Section B: Evaluation quantitative

Probabilité d'introduction

L'introduction, selon la définition du Glossaire de termes phytosanitaires de la FAO, est l'entrée d'un organisme nuisible, suivie de son établissement.

Entrée

Lister les filières que l'organisme nuisible peut suivre.

Note: toute activité humaine pouvant contribuer au transport de l'organisme nuisible à partir d'une origine donnée est une filière: par ex. végétaux et produits végétaux commercialisés, toute autre marchandise commercialisée, conteneurs et emballages, bateaux, avions, trains, transport routier, passagers, transports postaux, etc. Noter que des moyens de transport analogues provenant d'origines différentes peuvent conduire à des probabilités d'introduction très différentes selon la concentration de l'organisme nuisible dans la zone d'origine. Les filières listées comprennent seulement celles qui sont en opération ou qui sont proposées.

1.1	Combien de filières l'organisme nuisible peut-il suivre?

(peu = 1; beaucoup =9)

assez peu : 2

<u>Filières commerciales</u>

- végétaux alimentaires (épis de maïs en vrac) - interdits pour le moment, mais à examiner dans le cadre de l'évolution réglementaire.
- végétaux morts destinés à des usages divers : tiges desséchées de sorgho ou autres céréales (haies, claies, emballages ou parties d'un emballage ...)

<u>Introduction de fruits et/ou de matériel végétal par des particuliers</u> (dit "trafic passager") : les mêmes végétaux et produits sont concernés (épis de maïs et de tiges sèches de céréales) et peuvent être introduits par les passagers des transports en commun ou des bateaux (plaisance, cargos).

Seules les deux premières filières commerciales seront étudiées dans la suite du questionnaire car l'interdiction faite aux particuliers d'importer tous végétaux et produits végétaux lors de leurs déplacements protège, dans la mesure des moyens affectés au contrôle et à l'information, le département de la Réunion. Les informations et arguments utilisées pour les filières commerciales seraient sensiblement les mêmes que pour la "filière passager" car les végétaux ou produits végétaux considérés sont les mêmes.

Aller au point 1.3

1.3a	L'organisme nuisible peut-il être associé avec la filière à l'origine?

Note: l'organisme nuisible est-il présent dans la zone d'origine? L'organisme nuisible se trouve-t-il à un stade de développement pouvant être associé aux marchandises, conteneurs ou moyens de transport?

Oui Aller au point 1.3b

1.3b	Est-il probable que l'organisme nuisible soit associé avec la filière à l'origine?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **probable = 4**
Filière "tiges de céréales **probable = 4**

En l'absence de données, le choix est de mettre une valeur moyenne.

1.4	Est-il probable que la concentration dans la filière à l'origine soit élevée?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **peu probable = 4**
Filière "tiges de céréales" : **peu probable = 4**

Même remarque que précédemment.

1.5a	L'organisme nuisible peut-il survivre aux pratiques agricoles ou commerciales existantes?

Oui Aller au point 1.5b

Cf. la capacité de la chenille à survivre plusieurs mois dans sa forme "diapausante".

1.5b	Est-il probable que l'organisme nuisible survive aux pratiques agricoles ou commerciales existantes?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **probable = 7**
Filière "tiges de céréales" : **probable = 7**

1.6	Est-il probable que l'organisme nuisible survive ou passe inaperçu au cours de l'application des mesures phytosanitaires existantes?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **probable = 8**
Filière "tiges de céréales" : **probable = 8**

1.7a	L'organisme nuisible peut-il survivre en transit?

Oui - cf. Partie 1 § 2.3 - Aller au point 1.7b

1.7b	Est-il probable que l'organisme nuisible survive en transit?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **probable = 8**
Filière "tiges de céréales" : **probable = 8**

1.8	Est-il probable que l'organisme nuisible se multiplie pendant le transit?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **probable = 1**

Filière "tiges de céréales" : **probable = 1**

1.9	Le mouvement le long de la filière est-il important?

Note: volume de matériel transporté.

(peu important = 1; très important = 9)

Filière "épis de maïs" : **peu important = 2**

A priori, importation du maïs en grains, pas en épi. Cette présentation ne serait pas impossible, en l'absence de réglementation, pour des provenances proches (Afrique orientale, Océan Indien) qui sont à risque pour *E. saccharina.*

Des Autorisations Techniques d'Importations sont requises pour le moment lors de l'importation de maïs de consommation en provenance des pays hors UE. L'absence de rafles, de terre et de débris végétaux y est exigée.

Filière "tiges de céréales" : **peu important = 1**

Cette filière n'est pas à écarter, du fait de pratiques d'utilisation artisanales des pailles de sorgho ou maïs dans les pays proches de la Réunion où *E. saccharina* est présent. Elle est difficilement quantifiable, mais relativement faible car les échanges restent relativement peu nombreux avec les pays à risques.

1.10	Comment sera répartie la marchandise dans la zone PRA ?

Note: plus les destinations sont dispersées, plus l'organisme nuisible est susceptible de trouver des habitats adéquats.

(peu étendue= 1; très étendue = 9)

Filière "épis de maïs" : **peu étendue = 1**

Le maïs étant, de toute vraisemblance décortiqué avant utilisation et vente.

Filière "tiges de céréales" : **étendue = 5**

L'utilisation du matériau en tant qu'emballage implique un potentiel de répartition sur l'ensemble des zones habitées, avec une prédominance pour les zones de forte activité d'échange commercial.

1.11	Comment se répartit dans le temps l'arrivée de différents envois?

(peu étendue= 1; très étendue = 9)

Filière "épis de maïs" : **étendue = 7**

Filière "tiges de céréales" : **étendue = 7**

Pas de saisonnalité du fait du caractère "sec" des produits incriminés.

1.12a	L'organisme nuisible peut-il passer de la filière à un hôte adéquat?

Note: tenir compte des mécanismes de dispersion innés ou de la nécessité de vecteurs, et de la proximité de la filière à l'arrivée pour les hôtes adéquats.

Oui - cf. Partie 1 § 2 Aller au point 1.12b

1.12b	Est-il probable que l'organisme nuisible passe de la filière à un hôte adéquat?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **probable = 6**

Filière "tiges de céréales" : **probable = 6**

En raison de la superficie cultivée en canne, et de la présence de champs de canne autour de la quasi-totalité des zones habitées de l'île. Le Maïs est aussi très répandu à la Réunion.

1.13	Est-il probable que l'introduction soit facilitée par l'utilisation prévue de la marchandise (par ex. transformation, consommation, plantation, élimination de déchets)?

Note: envisager la possibilité que l'utilisation prévue pour la marchandise détruise l'organisme nuisible ou que la transformation, la plantation ou l'élimination soient susceptibles d'avoir lieu au voisinage d'hôtes adéquats.
(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière "épis de maïs" : **probable = 5**
Filière "tiges de céréales" : **probable = 7**

L'élimination des matériaux par mise en décharge, est surtout un stockage temporaire avant mise en décharge ou incinération représentent des facteurs favorable à l'introduction du ravageur.

Bilan risque d'entrée :

Filière "épis de maïs": ***moyenne = 4.6***
Filière "tiges de céréales" : ***moyenne = 5***

commentaires : Le risque d'entrée est moyen à faible mais ne peut être écarté ; il est sensiblement le même pour ces 2 filières.

Etablissement

1.14	Combien d'espèces de plantes-hôtes sont présentes dans les zones ARP?

(une seule ou très peu = 1; beaucoup = 9)

beaucoup = 7

Espèces cultivées et adventices

1.15	Les plantes-hôtes sont-elles répandues dans les zones ARP?

(rares = 1; largement répandues = 9)

largement répandues = 8

Cf. importance de la culture de la canne à sucre

1.16	Si un hôte alterne est nécessaire pour achever le cycle de développement, cette plante-hôte est-elle répandue dans les zones ARP?

(rare = 1; largement répandue = 9)

/

1.17	***Si la dispersion nécessite un vecteur, est-il probable que l'organisme nuisible s'associe à un vecteur adéquat?**

Note: le vecteur est-il présent dans la zone PRA, pourrait-il être introduit ou un autre vecteur pourrait-il être trouvé?
(peu probable = 1; très probable = 9)

/

1.18	(Répondre à cette question seulement si la culture sous abri est importante dans la zone PRA.) L'organisme nuisible a-t-il été signalé sur des cultures sous abri dans d'autres endroits?

(non = 1; souvent = 9)

/

* **Les questions marquées par une astérisque doivent être considérées plus importantes que les autres questions de la même section.**

1.19	Est-il probable que les plantes sauvages (c'est-à-dire les plantes non cultivées, y compris les adventices, les repousses, les plantes redevenues sauvages) jouent un rôle significatif dans la dispersion ou le maintien des populations?

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 8

1.20	***Les conditions climatiques qui pourraient influencer l'établissement de l'organisme nuisible sont-elles semblables dans les zones ARP et dans la zone d'origine?**

(dissemblables= 1; très semblables = 9)

très semblables = 8

1.21	Les autres facteurs abiotiques sont-ils semblables dans la zone PRA et dans la zone d'origine?

Note: le principal facteur abiotique devant être pris en compte est le type de sol; les autres sont, par exemple, la pollution de l'environnement, la topographie/l'orographie.
(dissemblables= 1; très semblables = 9)

très semblables = 8

La vaste aire de répartition de *E. saccharina* permet de conclure que ces facteurs peuvent être semblables

1.22	Est-il probable que l'organisme nuisible entre en compétition pour sa niche écologique avec des espèces de la zone PRA?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 8

E. saccharina a une niche écologique différente de celle de *C. sacchariphagus* (ponte au sol au lieu d'être sur les feuilles, attaque par le bas des tiges, comportement agressif de la larve, plus large gamme d'hôtes) (cf. paragraphe 1§ 2 et 4.1), il est donc vraisemblable que la compétition sera réduite ou au détriment du second.

1.23	Est-il probable que des ennemis naturels déjà présents dans la zone PRA empêchent l'établissement de l'organisme nuisible?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 8

Le contrôle naturel (surtout les prédateurs généralistes) saura limiter un pourcentage significatif de la population mais ne peut empêcher l'établissement.

1.24	***S'il existe des différences entre les conditions de culture dans la zone PRA et dans la zone d'origine, est-il probable qu'elles facilitent l'établissement?**

(peu probable = 1; très probable = 9)

/

Le ravageur s'est établit dans des systèmes de productions très divers (agriculture familiale paysanne à agro-entreprises mécanisées, ces dernières étant les plus attaquées compte tenu de l'intensification ; à la Réunion, la pratique habituelle est de couper les cannes à 12 mois pour les repousses, ce qui est défavorable à l'expression des dégâts chez cet insecte. - cf. Partie 1 § 8.2).

1.25	Est-il probable que les mesures de lutte déjà utilisées en cours de végétation contre d'autres organismes nuisibles empêchent l'établissement de l'organisme nuisible?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 8

Non peu probable car pas de traitements usuels sur la canne et le maïs ; caractère protégé de la larve.

1.26	***Est-il probable que la stratégie de reproduction de l'organisme nuisible et la durée de son cycle de développement facilitent son établissement?**

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 8

cf. Partie 1§ 2

1.27 Est-il probable que des populations relativement faibles de l'organisme nuisible s'établissent?

(peu probable = 1; très probable = 9)

probable = 8

La grande extension des cultures hôtes (maïs et canne) et la fertilité de l'espèce impliquera une installation rapide des populations.

1.28 Est-il probable que l'organisme nuisible puisse être éradiqué de la zone PRA?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 8

Beaucoup de plantes hôtes ; attaque type mineuse des tiges, capacité de vol et dissémination aérienne suffisantes. Ces facteurs font que l'insecte aura le temps de se répandre avant que l'alarme sera donnée.

1.29 L'organisme nuisible peut-il s'adapter génétiquement?

(pas adaptable = 1; très adaptable = 9)

peu adaptable = 3

Sans qu'il y ait adaptation génétique, il peut y avoir adaptation comportementale, tel que cela a été observé en Afrique (cf. 1§1).

1.30 *L'organisme nuisible a-t-il fréquemment été introduit dans de nouvelles zones hors de son habitat d'origine?

(jamais = 1; souvent = 9)

jamais = 1

Jamais, bien que l'insecte se soit révélé progressivement (cf. 1 § 2.4).

Bilan risque d'établissement *:*
Moyenne = 7.0
commentaires : Fort potentiel d'établissement.

Bilan de la probabilité d'introduction *:*
moyenne = 5.9
commentaires : Probabilité d'introduction plutôt forte étant donné le fort potentiel d'établissement. (calcul en prenant la «moyenne » de 2 moyennes risques introduction + moyenne du bilan risque établissement divisée par 2)

1.31 L'organisme nuisible présente-t-il un risque d'établissement dans le territoire européen de l'UE en cas d' établissement dans le DOM

Très peu probable, du fait de l'absence de filières d'exportations vers le territoire européen : pas d'utilisation de pailles sèches, pas de transports d'épis de maïs.

L'adaptation éco-climatique au sud de l'Europe n'est pas à exclure.

Evaluation de l'impact économique

Identifier les hôtes potentiels de la zone PRA, en notant s'ils sont sauvages ou cultivés, en plein champ ou sous abri. Tenir compte de ces éléments en répondant aux questions suivantes. Pour une PRA sur un organisme nuisible transmis par un vecteur, prendre également en compte les dégâts éventuels causés par le vecteur.

Selon l'organisme nuisible et les hôtes concernés, il peut être approprié de tenir compte de tous les hôtes ensemble en répondant aux questions une seule fois ou de répondre aux questions séparément pour des hôtes spécifiques.

Noter que les évaluations économiques précises manquent pour la plupart des combinaisons organisme nuisible/culture/zone. Le jugement d'expert est donc nécessaire dans cette section pour déterminer l'échelle probable de l'impact. Les effets à long terme et à court terme doivent être envisagés pour tous les aspects de l'impact économique.

2.1 *L'organisme nuisible provoque-t-il des pertes économiques importantes dans son aire géographique actuelle?

(peu importantes = 1; très importantes = 9)

parfois importantes = 5

cf. Partie 1 § 8.2

2.2 L'organisme nuisible provoque-t-il des dégâts environnementaux importants dans son aire géographique actuelle?

Note: les dégâts environnementaux peuvent constituer un impact sur l'intégrité de l'écosystème, par ex. des effets sur des espèces en danger/menacées, sur des espèces clés ou sur la diversité biologique.

(peu importants = 1; très importants = 9)

peu importants = 3

L'insecte est répandu dans une zone de faible utilisation d'intrants agricoles (sauf Afrique du Sud) donc les traitements insecticides sont peu nombreux.

2.3 L'organisme nuisible provoque-t-il des dégâts sociaux importants dans son habitat géographique actuel?

(peu importants = 1; très importants = 9)

moyennement importants = 4

Que l'on soit en agriculture de faible intrant ou en filière agro industrielle, des rendements acceptables sont possibles en canne à sucre, surtout par utilisation de techniques culturales ; pour le maïs, les dégâts peuvent être plus importants

2.4 *Quelle partie des zones ARP est susceptible de subir des dégâts causés par l'organisme nuisible?

Note: la partie de la zone PRA susceptible de subir des dégâts est la zone menacée, qui peut être définie écoclimatiquement, géographiquement, par culture ou par système de production (par ex. culture sous abri).

(très limitée = 1; toute la zone PRA = 9)

grande partie de la zone = 6

Les zones de production de canne à sucre et de maïs couvrent une grande partie de l'île mais avec une plus grande probabilité pour la zone s'étendant entre Ste Marie et St Pierre (zone plus sèche).

Le potentiel de dissémination est un élément très important pour déterminer la rapidité avec laquelle l'impact économique peut s'exprimer et s'il sera facile d'enrayer la dissémination de l'organisme nuisible.

2.5 *Avec quelle rapidité l'organisme nuisible pourrait-il se disséminer dans la zone PRA par des moyens naturels?

(très lentement = 1; très rapidement = 9)

assez rapidement = 6

2.6 Avec quelle rapidité l'organisme nuisible pourrait-il se disséminer dans la zone PRA avec une assistance humaine?

(très lentement = 1; très rapidement = 9)

/

2.7 La dissémination de l'organisme nuisible peut-elle être enrayée à l'intérieur de la zone PRA?

Note: tenir compte des caractéristiques biologiques de l'organisme nuisible pouvant permettre d'enrayer sa dissémination dans une partie de la zone PRA; tenir compte de la faisabilité et du coût des éventuelles mesures d'enrayement

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 7

Cf. 1 § 2.2 ; Les contraintes climatiques (température, pluviométrie) pourraient tout de même limiter la dissémination.

2.8 *Etant donné les conditions écologiques dans la zone PRA, l'organisme nuisible peut-il avoir un effet direct sur le rendement et/ou la qualité de la culture?

Note: les conditions écologiques dans la zone PRA peuvent être adéquates à la survie de l'organisme nuisible mais ne pas permettre des dégâts significatifs sur la(les) plantes(s)-hôte(s). Considérer également les effets sur les cultures non commerciales, par ex. jardins d'amateurs, zones de loisir.

(pas grave = 1; très grave 9)

assez grave = 6

Dans le cas de la canne à sucre, les dégâts s'ajouteront à ceux de *C. sacchariphagus*. (cf. Partie 1 § 8.2). Sur maïs, les dégâts peuvent être également sérieux.

2.9 L'organisme nuisible peut-il avoir un effet significatif sur les bénéfices du producteurs à cause de changements des coûts de production, des rendements, etc., dans la zone PRA?

(peu probable = 1; très probable = 9)

probable = 7

Très probable sur maïs, mais effet plus réduit sur canne à sucre si on récolte au plus à 12 mois de cycle.

2.10 L'organisme nuisible peut-il avoir un effet significatif sur la demande des consommateurs dans les zones ARP?

Note: la demande des consommateurs peut être affectée par des pertes de qualité et/ou l'augmentation des prix.

(peu probable = 1; très probable = 9)

peu probable = 2

Non pas ou peu de consommation directe.

2.11 La présence de l'organisme nuisible dans la zone PRA est-elle susceptible d'avoir un effet sur les marchés d'exportation?

Note: envisager l'étendue des mesures phytosanitaires susceptibles d'être imposées par les partenaires commerciaux.

(peu probable = 1; très probable = 9)

peu probable = 3

Par l'intermédiaire des baisses de rendement en sucre.

2.12 Les autres coûts dus à l'introduction peuvent-ils être importants?

Note: coûts pour l'Etat (recherche, conseil, publicité, schémas de certification); coûts (ou bénéfices) pour l'industrie phytosanitaire.

(peu importants = 1; très importants = 9)

importants = 5

cf. Partie 1 § 8.4

2.13 Les dégâts environnementaux peuvent-ils être importants dans la zone PRA?

(peu importants = 1; très importants = 9)

importants = 6

Car il y a une forte présence des plantes hôtes parfois mélangées (maïs / canne) d'où l'impact assez large des traitements chimiques.

2.14 Les dégâts sociaux peuvent-ils être importants dans la zone PRA?

(peu importants = 1; très importants = 9)

importants = 3

Fragilisation de la situation économique de la filière maïs .

2.15 Les auxiliaires déjà présents dans la zone PRA peuvent-ils avoir un effet sur les populations de l'organisme nuisible s'il est introduit?

(très probable = 1; peu probable = 9)

moyennement probable = 5

Ils ont sans doute un influence très probable sur les populations du foreur mais pas de là à stopper leur développement.

2.16 L'organisme nuisible peut-il être facilement contrôlé?

Note: les difficultés de lutte peuvent provenir de facteurs tels que l'absence de produits phytosanitaires efficaces contre cet organisme nuisible, la présence de l'organisme nuisible dans des habitats naturels ou des terrains de loisir, la présence simultanée de plus d'un stade de développement, l'absence de cultivars résistants.

(facilement = 1; difficilement = 9)

difficilement = 8

cf. Partie 1 § 6 + précisions contexte Réunion (produits phytos, technicité des producteurs, avertissements…).

2.17 Les mesures de lutte peuvent-elles perturber les systèmes biologiques ou intégrés utilisés pour lutter contre d'autres organismes nuisibles?

(peu probable = 1; très probable = 9)

probable = 6

Du fait de la proximité voire du mélange de la canne et du maïs, les traitements du maïs affecteront probablement les cannes environnantes provoquant des déséquilibres biologiques localisés (bordures) mais nombreux dans cette culture.

2.18 Les mesures de lutte peuvent-elles avoir d'autres effets secondaires indésirables (par ex. sur la santé humaine ou l'environnement)?

(peu probable = 1; très probable = 9)

probable = 6

2.19 L'organisme nuisible peut-il développer une résistance aux produits phytosanitaires?

(peu probable = 1; très probable = 9)

probable = 4

Pas connu car traitements sur canne non recommandés.

Bilan de l'appréciation l'impact économique *:*

moyenne = 4.9

commentaires : Impact économique potentiel moyen car techniques culturales appropriées, mais intensification pour la canne. Plus grave sur maïs.

Evaluation finale

E. saccharina a reçu un regain d'intérêt en Afrique depuis une cinquantaine d'année. Les études ont montré que sa nuisibilité dépendait de circonstances particulières, largement dues à des conditions climatiques déterminées (températures moyennes, stress hydrique) et à des pratiques culturales peu respectueuses de l'environnement.

Probabilité d'introduction

Suivant la réglementation actuelle, la probabilité d'introduction de ce ravageur est faible, en provenance d'Afrique, continent vers lequel les Iles Mascareignes sont tournées. La filière commerciale des végétaux naturels (épis de maïs en vrac, tiges sèches de maïs) et la filière touristique (bateaux de plaisance, circuits aéroportuaires échappant aux contrôles du S.P.V.), pour les mêmes raisons, sont à mettre en avant.
Le faible nombre de filière en cause, la présence de plantes hôtes cultivées ou non [mais non les plantes originelles (*Cyperus* spp)] dans la zone ARP considérée, la plasticité de l'espèce, les conditions climatiques favorables à l'installation et au développement de cet insecte et sa capacité de résister aux conditions défavorables constituent les principales données du risque d'introduction.

Impact économique

Toutes les informations recueillies sur l'impact économique de *E. saccharina* dans les zones déjà atteintes montrent que des dégâts sporadiques et localisés peuvent être enregistrés. La canne à sucre sera, à priori, faiblement touchée sauf en cas de stress hydrique, si le cycle est allongé (canne hawaïenne) et le milieu biologiquement perturbé ; la synergie entre cette plante et la culture du maïs dans la zone ARP ne peut qu'entraîner des perturbations gênantes.

Le risque phytosanitaire concernant *E. saccharina* est relativement faible à moyen pour l'île de la Réunion. Il concerne deux filières agricoles traditionnelles (Canne à sucre et maïs), économiquement importante chacune dans son domaine : industrielle pour la canne et alimentation locale pour le maïs.