

Observations préliminaires sur les insectes nuisibles à l'araza (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh, *Myrtaceae*), nouvelle culture fruitière en Amazonie

G COUTURIER

Antenne Orstom
Entomologie
Muséum national d'histoire naturelle
45, rue Buffon
75005 Paris
France

E TANCHIVA

INIA/PICT
Calle Pevas 274
Estación Experimental
San Roque Iquitos
Perú
(direction actuelle E Tanchiva :
AECI, Calle Moore 776, Iquitos,
Pérou)

J GONZALES

IIAP
Apartado 784
Iquitos
Pérou

R CARDENAS

INIA/PICT

H INGA

IIAP

Reçu le 5 février 1996
Accepté le 14 octobre 1996

Observations préliminaires sur les insectes nuisibles à l'araza, nouvelle culture fruitière en Amazonie.

RÉSUMÉ

L'araza (*Eugenia stipitata* McVaugh, *Myrtaceae*) est un arbuste fruitier amazonien récemment domestiqué, qui présente un fort potentiel agro-industriel. Afin d'inventorier les insectes nuisibles, des évaluations ont été entreprises entre 1988 et 1992 dans les plantations de trois centres de recherche et dans deux plantations privées, proches d'Iquitos, en Amazonie péruvienne. Neuf espèces nuisibles ont été identifiées dont cinq affectent les fruits, trois sont des défoliateurs et la dernière coupe les rameaux. Quatre de ces espèces sont considérées comme nuisibles : *Anastrepha obliqua*, *Conotrachelus eugeniae* et *Atractomerus immigrans*, qui influent sur la qualité et le volume des fruits récoltés ainsi que *Plectrophoroides impressicollis* qui peut détruire totalement les inflorescences.

MOTS CLÉS

Amazonie, *Eugenia stipitata*, enquête, insecte prédateur des fruits, insecte prédateur des fleurs, *Anastrepha obliqua*, *Conotrachelus eugeniae*, *Atractomerus immigrans*, *Plectrophoroides impressicollis*.

Preliminary observations on the insect pests of araza, a new fruit crop in Amazonia.

ABSTRACT

Araza (*Eugenia stipitata* McVaugh, *Myrtaceae*), an indigenous fruit shrub of the Amazon recently domesticated, has a good potential for agroindustrial purposes. In order to acquire knowledge about its insect pests, evaluations were made in three research centers and two private plantations near the city of Iquitos (Loreto-Perú), between 1988 and 1992. Nine damaging species were identified of which five attack the fruits, three are leaf-feeders and the last species cuts the branches. Four of these species are major pests of araza : *Anastrepha obliqua*, *Conotrachelus eugeniae* and *Atractomerus immigrans*, which affect the quality and quantity of harvestable fruits, and *Plectrophoroides impressicollis*, which is capable of destroying the totality of the flowers.

KEYWORDS

Amazonia, *Eugenia stipitata*, surveys, fruit damaging insects, flower damaging insects, *Anastrepha obliqua*, *Conotrachelus eugeniae*, *Atractomerus immigrans*, *Plectrophoroides impressicollis*.

Evaluación preliminar de insectos plagas del arazá, nuevo cultivo frutal de la Amazonía.

RESUMEN

El arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh, *Myrtaceae*), frutal nativo de la Amazonía recientemente domesticado, tiene un gran potencial agroindustrial. Con el fin de conocer los insectos plagas, se han realizado evaluaciones en tres centros de investigación y en dos plantaciones de agricultores, cercanas a Iquitos (Loreto-Perú) entre 1988 y 1992. Se determinaron nueve especies dañinas entre las cuales cinco afectan a los frutos, tres son defoliadores y la última es cortadora de ramas. Cuatro de estas especies son consideradas como dañinas : *Anastrepha obliqua*, *Conotrachelus eugeniae* y *Atractomerus immigrans*, que influyen sobre la calidad y la cantidad de los frutos cosechables, y *Plectrophoroides impressicollis*, que, a veces, destruye totalmente las flores.

PALABRAS CLAVES

Amazonía, *Eugenia stipitata*, encuestas, insectos depredadores de los frutos, insectos depredadores de las flores, *Anastrepha obliqua*, *Conotrachelus eugeniae*, *Atractomerus immigrans*, *Plectrophoroides impressicollis*.

● introduction

Eugenia stipitata McVaugh est un arbuste fruitier de la famille des myrtacées ; il se rencontre en populations naturelles en Bolivie et au Pérou (CAVALCANTE, 1976). Nommé « araza boi » au Brésil et « araza » en Équateur et au Pérou, le fruit est commercialisé localement pour une consommation en frais (VILLACHICA et al, 1990), mais il présente également des aptitudes à l'exportation (CLEMENT, 1990 ; INIA, 1987 ; MORTON, 1987). Ce fruit, dont le poids varie de 30 à 800 g en culture, est une baie jaune vif à maturité, dont la pulpe est acide et présente un arôme particulier, très apprécié des consommateurs.

Au Pérou, *Eugenia stipitata* est observé en populations naturelles dans la province de Requena, dans la vallée du fleuve Ucayali (PICON DE ESTEVES, 1986). Il peut être cultivé : dans la région d'Iquitos, il se rencontre dans les jardins, et il existe un certain nombre de plantations privées, de 0,5 à 1 ha, qui alimentent le marché local. Depuis quelques années, un certain nombre de plantations expérimentales ont été mises en place ; elles sont localisées à l'Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA, Plantación 'El Dorado') et à l'Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP, Centro de Investigación Jenaro Herrera).

L'araza est aussi étudié dans d'autres pays que le Pérou ; parmi eux on peut noter l'Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA) localisé à Manaus au Brésil (CHAVEZ et CLÉMENT, 1984 ; CLÉMENT, 1990 ; FALCÃO et al, 1988) et la Fundación para el Desarrollo Agropecuario localisée à Santo Domingo de los Colorados, en Équateur, qui s'intéresse à la plante dans le cadre du Programa de Agricultura Orgánica, (SUQUILANDA, 1995).

La biologie florale d'*Eugenia stipitata* a été décrite par FALCÃO et al (1988) et la composition chimique de ses fruits a été analysée par AGUIAR (1983) et PINEDO et al (1981). Les qualités de l'araza, présenté comme une plante d'avenir, ainsi que ses méthodes de culture ont été exposées par PICÓN BAOS (1987), qui évalue la demande potentielle de la seule ville d'Iquitos à 180 à 240 t/an de fruits.

Le comportement de l'araza dans différentes conditions de mise en culture a déjà été précisé par

plusieurs auteurs (PINEDO et al, 1981 ; ALFAIA et al, 1988a et 1988b). Avec une productivité maximale de 28 à 29 t/ha/an (PINEDO et al, 1981), que peuvent même dépasser, théoriquement, certaines plantes susceptibles d'atteindre 40 t/ha à la troisième année de production (VILLACHICA et al, 1994), l'araza présente un potentiel de développement très élevé qui peut être orienté vers la transformation de la pulpe de ses fruits en confitures, nectars et jus de fruits. Depuis peu, cette production est ainsi industrialisée, à titre expérimental, par l'INIA, en collaboration avec l'Université nationale de l'Amazonie péruvienne à Iquitos.

Plusieurs ravageurs s'attaquent à l'araza. En 1993, les auteurs notaient la présence de *Anastrepha obliqua* (Diptera : Tephritidae) au Brésil et au Pérou, et, en 1995, SUQUILANDA observait, en Équateur, divers autres parasites, parmi lesquels figuraient la mouche méditerranéenne *Ceratitis capitata* Wiedmann (Diptera : Tephritidae), le lépidoptère *Mimallonidae Mimallo amilia* Stoll-Cramer et l'acararien *Tegonotus guavae* Boczeck (Acarina : Eriophyidae).

Afin d'envisager la mise en place d'un meilleur contrôle phytosanitaire dans les cultures d'*Eugenia stipitata* en Amazonie, les insectes nuisibles à l'araza ont été recensés au Pérou, et des données préliminaires sur leur biologie ainsi que la nature des dégâts qu'ils occasionnent ont été répertoriées.

● matériel et méthodes

localisation de l'étude

Cinq plantations ont été sélectionnées pour cette étude. Les trois premières sont situées sur des sols de terrasses hautes (inseptisols), les deux dernières, sur des terrasses basses (alluviales) ; ces plantations appartiennent à la zone agroécologique de la forêt tropicale humide.

La première plantation d'araza étudiée a été installée sur forêt « primaire » en 1987. Elle fait partie d'un ensemble de parcelles expérimentales localisées à l'Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), Centro Experimental El Dorado, km 25 de la route Iquitos-Nauta (3° 45' S, 73° 15' O), situées à une altitude de 120 m. Les sols ont un pH de 4,5, la température moyenne annuelle est de 26 °C, la moyenne des précipitations annuelles

est de 2 600 mm/an, et l'humidité relative moyenne sur l'année est de 85 %.

Les arbres du second site expérimental ont été plantés en 1982 sur des sols antérieurement couverts d'une graminée fourragère, *Axonopus scoparium* (*maicillo*). Cette plantation appartient à une entreprise privée (Induselva) située à 2,5 km au sud d'Iquitos ; les caractéristiques du sol (pH = 4) et du climat sont similaires à celles de la plantation El Dorado, précédemment décrites.

La troisième plantation a été plantée en 1986 sur des sols à pH = 4,5, antérieurement traités en pâturages avec *Brachiaria decumbens* (graminée). Localisée au sein des plantations du Centro de Investigación Jenaro Herrera (CIJH) de l'Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), elle est située sur la rive droite du fleuve Ucayali, à 200 km au sud-ouest d'Iquitos, dans la province de Requena (4° 54' S, 73° 40' O).

La quatrième plantation est celle de l'Instituto Veterinario de Investigación del Trópico y de Altura (IVITA) ; elle a été localisée sur l'île de Padre Isla, à 5 km en aval de ville d'Iquitos. Les sols alluviaux, fertiles, ont un pH de 6,5 et sont inondés chaque année.

Les arbres de la cinquième plantation ont été plantés entre 1978 et 1980 dans une plantation privée, située à Santa Ana, sur une île du fleuve Ucayali (île de Muyuy), à 11 km en amont de la ville d'Iquitos ; les sols (pH = 6,5) sont alluviaux et fertiles.

méthodes

Les collectes d'insectes et les observations ont été réalisées entre 1988 et 1992 dans les cinq plantations sélectionnées, à différentes époques de l'année ; la recherche des défoliateurs a été effectuée par contrôle visuel et le prélèvement des larves à l'intérieur de la pulpe a été rendu possible par dissection des fruits.

Pour l'identification, les insectes adultes ont été obtenus par élevage des larves en laboratoire selon les méthodes classiques. Leur alimentation a été assurée par des fruits à différents stades de maturation prélevés dès la fin de la collecte et placés dans des récipients en plastique transparent, aérés par un treillis en laiton, contenant chacun, sur une épaisseur de 15 cm, un mélange fin de sciure et de sable régulièrement humidifié. Ces condi-

tions expérimentales ont permis de conduire la nymphose à son terme. Les chenilles ont été alimentées de feuillage d'araza.

L'évaluation quantitative des dégâts sur les fruits a été réalisée en période de fructification maximale dans quatre des cinq sites sélectionnés : l'île de Muyuy, la plantation de Jenaro Herrera et celle d'El Dorado, et en fin de récolte, la plantation Induselva. Dans chacune de ces parcelles, 46 à 100 fruits ont été cueillis au hasard, sans tenir compte de la situation des plantes échantillonnées, mais en notant le poids de chaque fruit ; toutes les larves détectables par la vue ont été considérées et comptées par espèces.

Dans la plantation de l'IVITA à Padre Isla, l'évaluation quantitative n'a pas été réalisée en raison du faible nombre de fruits disponibles.

Les observations ont porté sur le poids de fruits et le nombre de larves de *Anastrepha obliqua*, *Atractomerus immigrans* et *Conotrachelus eugeniae* comptabilisées par lieu de collecte. Les fruits ont été groupés par rangs de poids et différenciés pour chacune des plantations ; les moyennes ont été présentées sous forme d'histogrammes de fréquence.

Les échantillons d'insectes étudiés ont été répartis entre les collections des taxonomistes qui les ont identifiés et les collections de l'IIAP et de l'INIA à Iquitos (Pérou), de l'Universidad Nacional Agraria, La Molina, Departamento de Entomología à Lima (Pérou), de l'INPA à Manaus (Brésil) et de l'Orstom à Paris (France).

● résultats

insectes ravageurs

insectes ravageurs importants

Ont été considérés comme insectes ravageurs importants ceux qui, par leur abondance ou (et) la nature de leurs dégâts, entraînaient ou étaient susceptibles d'entraîner des baisses de production, soit en dépréciant la qualité des fruits, soit en diminuant leur volume et leur poids. Quatre insectes ravageurs placés dans cette catégorie ont été observés.

Atractomerus immigrans (Coleoptera : Curculionidae)

Cette espèce (fig 1a) a été décrite récemment (CLARK, 1989) à partir de deux exemplaires brésiliens, sans que soit connue la plante-hôte, ni le lieu précis de leur récolte. Six autres espèces d'*Atractomerus* sont signalées sur myrtacées (CLARK, 1989).

Les larves, une à quatre par fruit infecté, mais le plus souvent une seule, s'alimentent exclusivement de graines, dans lesquelles elles creusent une cavité régulière (fig 1b), puis se nymphosent. La nymphose dure 7 à 8 jours. La durée du développement larvaire n'est pas connue.

A immigrans est un ravageur nouveau, à large distribution géographique dans la région de Loreto, qui envahit peu à peu toutes les plantations d'araza de cette zone. Son incidence varie d'une plantation à une autre. Aucun parasitoïde n'a été détecté.

Conotrachelus eugeniae (Coleoptera : Curculionidae)

Cette espèce (fig 2a) a été décrite récemment (O'BRIEN et COUTURIER, 1995) à partir d'exemplaires collectés à l'occasion de cette étude. C'est une espèce voisine de *C deletangui* Hustache

(O'BRIEN, communication personnelle, 1993). Neuf autres espèces sont connues comme nuisibles à diverses autres myrtacées cultivées (ARAUJO et al, 1968 ; LIMA, 1956 ; ORLANDO et al, 1974).

Les adultes sont nocturnes, vivent cachés dans le sol pendant le jour et montent dans les arbres au crépuscule. Les femelles pondent dans les fruits ; elles laissent une cicatrice caractérisée par une nécrose sèche de couleur marron foncé à contour bien limité et présentant de cinq à douze orifices de ponte, bien visibles (fig 2b). En général, il y a une cicatrice par fruit infesté, rarement deux.

Un seul fruit peut héberger jusqu'à 18 larves, qui s'alimentent de la pulpe et de l'épiderme des graines. À la fin de leur développement, elles sortent du fruit, tombent et pénètrent dans le sol. Dans les conditions de laboratoire, elles s'enterrent entre 3 et 10 cm de profondeur dans le substrat, où elles restent pendant 6 à 11 semaines avant de se nymphosent. La nymphose dure 6 à 8 jours. Au laboratoire, l'adulte peut survivre plus de 8 mois.

Trois types d'attaque du fruit par *C eugeniae* ont pu être distingués en fonction du stade de développement du fruit, au moment de la ponte :
 – l'oviposition a lieu dans des jeunes fruits encore verts qui ne dépassent pas 15 à 25 mm de diamè-

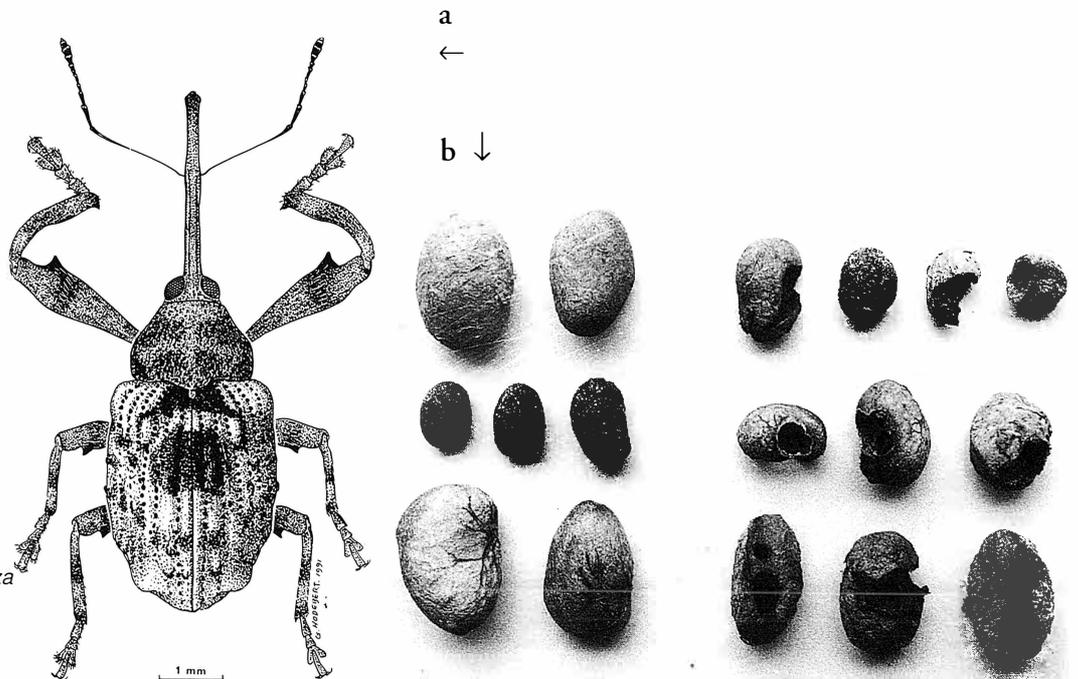
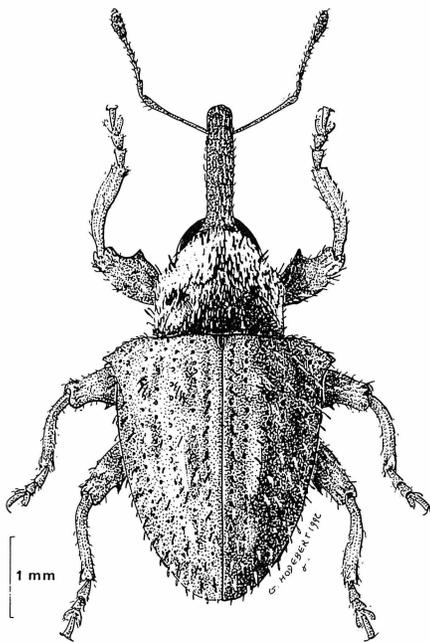


Figure 1
 a. Adulte de *Atractomerus immigrans* (habitus).
 b. À gauche : graines d'araza (*Eugenia stipitata*) saines ; à droite : graines d'araza attaquées par les larves de *A immigrans*.



a
←
b ↓

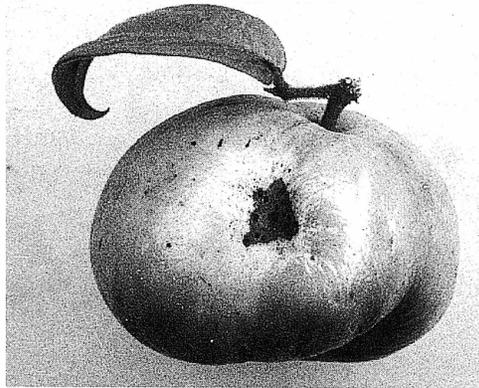


Figure 2
a. Adulte de *Conotrachelus eugeniae* (*habitus*) d'après O'Brien et Couturier, (1995).
b. Fruit d'araza (*Eugenia stipitata*) montrant les cicatrices de ponte (flèches).

tre : tous les fruits tombent et les larves ne peuvent pas se développer ;

– la ponte est effectuée dans des fruits de 25 à 40 mm de diamètre ; elle provoque l'arrêt de leur croissance et une maturation anticipée ; ces fruits perdent alors leur valeur commerciale ;

– lorsque l'attaque est plus tardive, les fruits acquièrent une dimension et une apparence normales, mais ils sont dévalorisés par les dégâts provoqués par les larves dans la pulpe et les graines.

Ces dégâts sont semblables à ceux décrits pour *Cpsidii* Marshall, ravageur de la goyave (BOSCAN DE MARTINEZ et CASARES, 1980 ; ORLANDO et al, 1974). Au cours de l'étude effectuée, des pertes de production importantes dues à *C eugeniae* ont été observées dans la plantation El Dorado.

Les larves de *C eugeniae* peuvent être parasitées par *Urosigalphus venezuelaensis* (GIBSON, 1974) (*Hymenoptera* : *Braconidae*) et *Cholomyia acromion* (WIEDMANN, 1824) (*Diptera* : *Tachinidae*) ; le taux de larves parasitées par chacune de ces deux espèces de parasitoïdes serait de l'ordre de 5 à 10 % (O'BRIEN et COUTURIER, 1995).

Plectrophoroides impressicollis Chevrolat, 1879
(*Coleoptera* : *Curculionidae*)

L'adulte (fig 3a) est d'une couleur gris cendré, taché de blanc. La femelle mesure entre 5 et

5,5 mm de long ; la taille du mâle, de 4 à 4,5 mm, est sensiblement plus petite.

Les insectes adultes sont diurnes et s'alimentent des feuilles tendres de l'extrémité des rameaux (fig 3b) et des boutons floraux (fig 3c) ; ils se rencontrent donc dans le feuillage de l'araza. Si la population, qui peut parfois atteindre plusieurs centaines d'individus par arbre, est abondante, il peut y avoir destruction complète des fleurs et des jeunes feuilles, ruinant ainsi la récolte. Les plantes hôtes de *P impressicollis* étaient jusqu'à présent inconnues ; la biologie et l'écologie de cet insecte, considéré comme un nouveau ravageur, devront être étudiées. Le régime alimentaire des larves n'est pas connue.

Anastrepha obliqua Macquart, 1835
(*Diptera* : *Tephritidae*)

Anastrepha obliqua (fig 4) est l'une des espèces de mouches des fruits les plus importantes en région tropicale, d'un point de vue économique (JIRON et HEDSTROM, 1988 et 1991). Cet insecte est présent dans une large zone géographique, qui inclut les Antilles, le Mexique, l'Amérique centrale et la plupart des pays d'Amérique du Sud (FOOTE, 1987) ; *A obliqua* semble être l'espèce la plus répandue (NORRBOM et FOOTE, 1989).

Ce parasite a été observé jusqu'à présent sur 64 espèces végétales, réparties en 24 familles ;

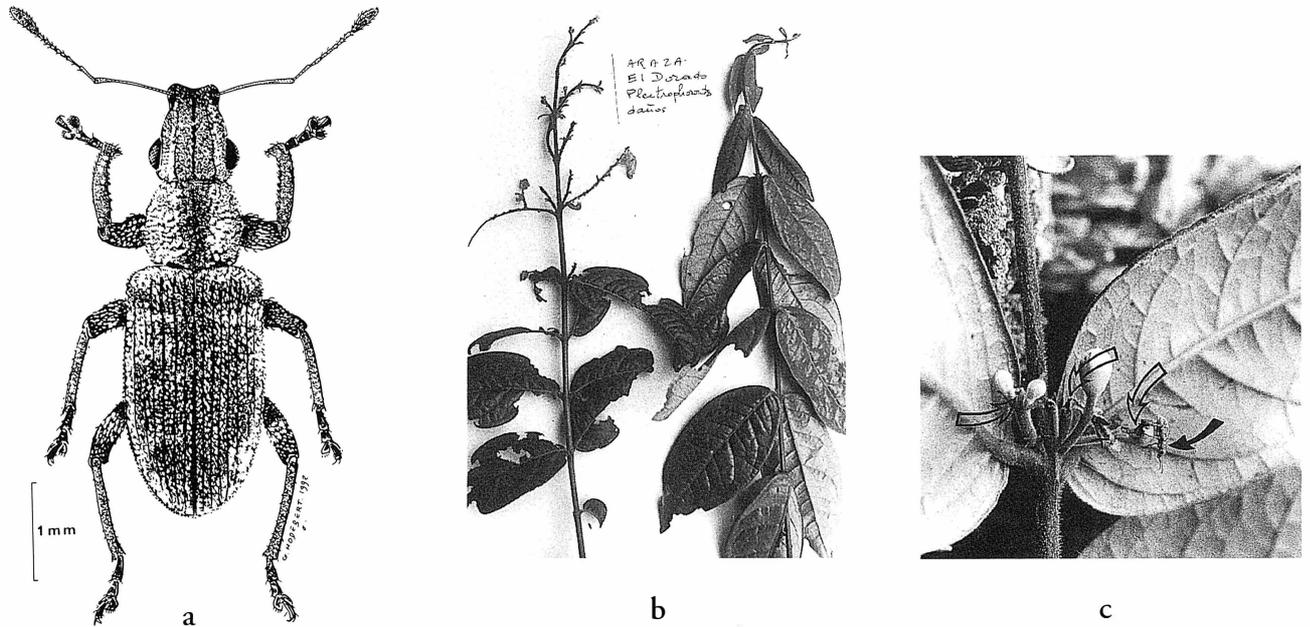


Figure 3
a. Adulte femelle de *Plectrophoroides impressicollis* (*habitus*). **b.** Extrémité de jeunes rameaux d'araza ; à gauche : rameau attaqué par les adultes ; à droite : rameau sain. **c.** Adulte sur boutons floraux (flèche noire), plusieurs boutons sont détruits (flèches vides).

il attaquerait principalement les anacardiées (JIRON et al, 1988). Cependant, en 1987, ALUJA et al signalaient plusieurs plantes-hôtes de la famille des myrtacées également attaquées par *A. obliqua* au Mexique : *Psidium guajava*, *Syzygium jambos* et *S. malaccensis*. Par ailleurs, en 1968 et 1969, KORYTKOWSKY et OJEDA PEÑA avaient identifié *A. mombinpraeoptans*, synonyme de *A. obliqua* selon ALUJA et al (1987), comme rava-

geur de diverses annonacées, myrtacées, rutacées et anacardiées dans le nord-ouest du Pérou.

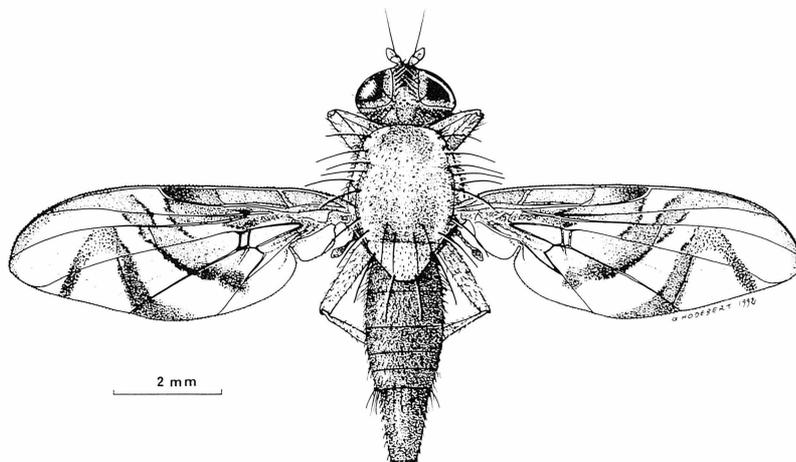
Les femelles de *A. obliqua* déposent leurs œufs dans les fruits d'araza. L'oviposition commence en tout début de maturité, lorsque les fruits sont encore en grande partie verts. Les larves s'alimentent de la pulpe, provoquant, après leur sortie du fruit, sa décomposition rapide. Elles forment leur puppe dans le sol, d'où les adultes émergent 11 à 13 jours plus tard. La densité des larves varie d'une plantation à l'autre : absentes de Padre Isla, elles étaient abondantes dans les plantations Jenaro Herrera et El Dorado, où chaque fruit comportait en moyenne 2,5 à 4,5 larves. Jusqu'à 16 larves ont pu être dénombrées ponctuellement dans un même fruit.

Les mouches des fruits en général, et *A. obliqua* en particulier, sont le principal facteur responsable du rejet des fruits dans le contexte d'une production orientée vers l'exportation ; ces parasites nécessitent donc un contrôle strict.

ravageurs d'importance limitée

Sont considérés comme ravageurs d'importance limitée les espèces qui ne présentent pas d'incidence économique grave au niveau régional,

Figure 4
 Adulte femelle de *Anastrepha obliqua* (*habitus*).



parce que leurs populations dans les plantations sont peu importantes, ou parce que leur distribution est très limitée dans la zone étudiée.

Quatre insectes ravageurs appartenant à cette catégorie ont été observés.

Ecthoea quadricornis Olivier, 1792
(Coleoptera : Cerambycidae)

Cette espèce (fig 5a) fait partie du groupe des *Cerambycidae*, dont la femelle « scie » la branche où elle a auparavant déposé ses œufs. Ce groupe inclut différentes espèces du genre *Oncideres*, nuisibles à divers arbres cultivés (ARAUJO et al, 1968).

Les femelles pondent entre 6 et 12 œufs par branche de 15 à 25 mm de diamètre (fig 5b) ; les branches, une fois sectionnées (fig 5c), tombent sur le sol. L'orifice d'entrée de l'œuf est alors nettement visible sur la branche. La durée de développement entre la ponte et l'émergence des adultes sur les branches d'araza est de 6 mois dans les conditions de laboratoire ; en une année d'observation, environ 5 % des branches en production ont été coupées du fait de la ponte de *E quadricornis*. Ce ravageur n'a, cependant, été rencontré que dans la plantation Padre Isla ; son incidence reste donc très limitée sur l'araza.

Cependant, sur d'autres arbres cultivés tels que le cacaoyer (*Theobroma cacao*) et le café (*Coffea* sp), *E quadricornis* est considéré comme un ravageur important (TAVAKILIAN, com pers, 1992) ; ARAUJO et al, en 1968, signalaient cette espèce comme nuisible au cacao, au cupuazu (*Theobroma gran-*

diflorum) et à d'autres sterculiacées natives, au Brésil.

Neosilba zadolicha McAlpine et Steyskal, 1982
(Diptera : Lonchaeidae)

N zadolicha est une mouche de taille moyenne, d'environ 6 mm de long, de couleur noire, avec des ailes hyalines. Les femelles utilisent des blessures présentes sur le fruit, provoquées par exemple par la ponte d'autres insectes. Les larves, parfois mélangées avec celles d'*Anastrepha obliqua*, avec lesquelles elles peuvent être confondues, s'alimentent de la pulpe.

N zadolicha est cependant beaucoup plus rare que *A obliqua* dans les plantations étudiées. Ses attaques étant consécutives à des lésions antérieures, cette mouche n'est pas considérée comme un ravageur véritable (NORRBOM, com pers, 1992). *Eugenia stipitata* est la seconde plante-hôte identifiée pour ce parasite.

Trigona branneri Cockerell, 1912
(Hymenoptera : Apidae)

Le genre *Trigona* regroupe différentes espèces d'abeilles qui font leur nid dans les troncs et les branches des arbres et qui vivent seulement en zone de forêt (ROUBIK et ALUJA, 1983). Plusieurs plantes attaquées par ces insectes ont déjà été identifiées dans la littérature. En 1966, CAMACHO signalait des dommages importants attribués à diverses espèces de *Trigona* sur *Macadamia integrifolia* au Costa Rica ; en 1970, HAUEISEN FREIRE et GARA identifiaient, toujours au Costa

Figure 5

a. Adulte femelle de *Ecthoea quadricornis* (habitus).
b. Branche d'araza (*Eugenia stipitata*) montrant la ponte (grossissement : X 2), l'écorce a été partiellement retirée, chaque trou contient un œuf.
c. Rameau d'araza coupé par la femelle (grossissement : X 2).

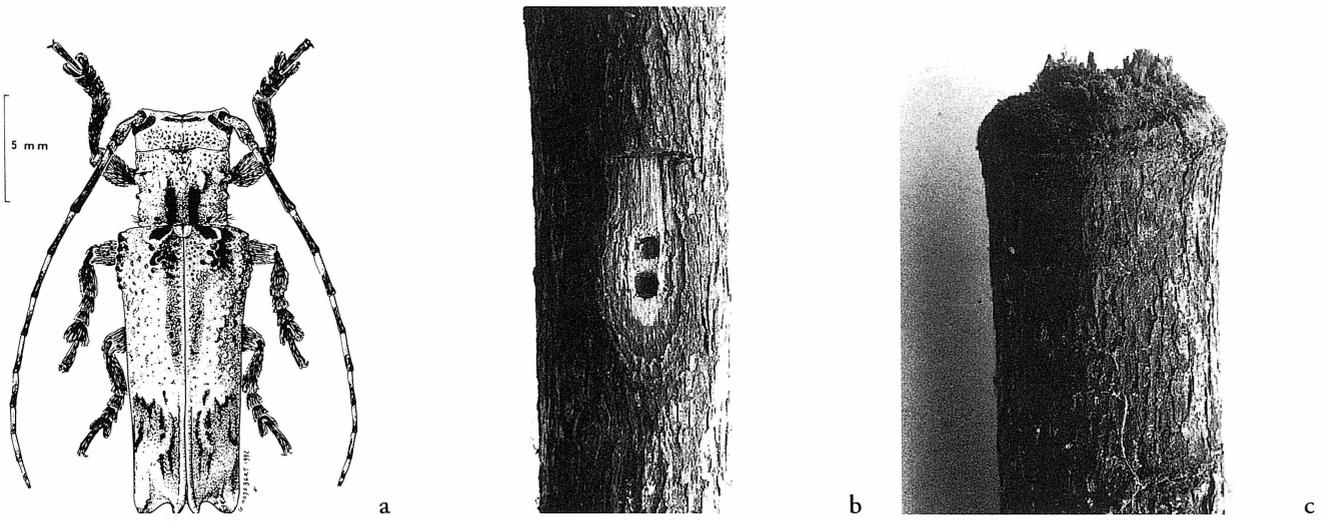
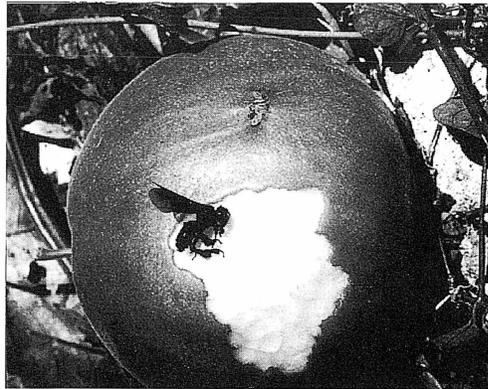


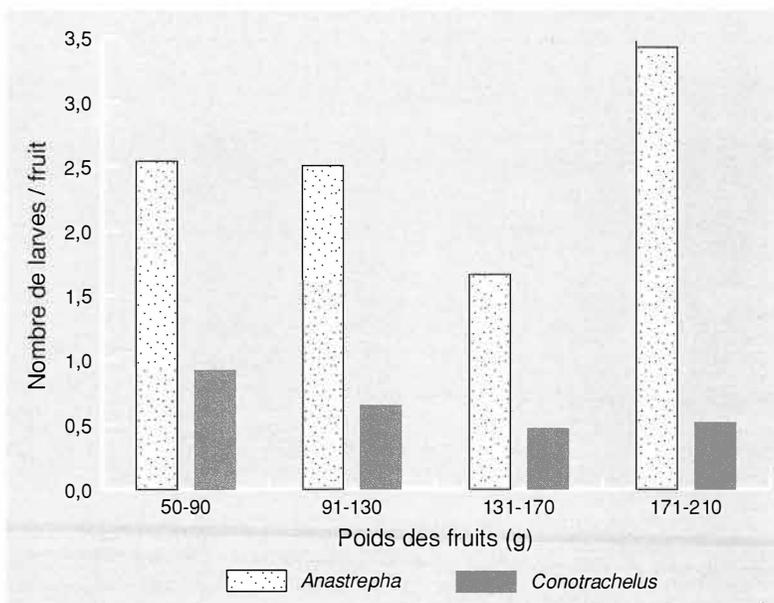
Figure 6
Dégât de *Trigona branneri*
montrant un ouvrier sur un fruit
d'araza.



Rica, des attaques sur *Eucalyptus* sp, *Pinus* sp et *Macadamia* ; en 1988, au Brésil, GALLO et al notaient des dégâts sur agrumes et *Myrciaria jaboticaba*.

Sur araza, au cours de l'enquête réalisée, les dégâts dus à *Trigona branneri* ont été très importants dans l'une des plantations, celle de Padre Isla. L'insecte s'attaquant à la pulpe des fruits, ceux-ci étaient alors marqués de larges et profondes blessures (fig 6). Cette espèce doit cependant être considérée comme un ravageur secondaire, en raison de sa présence très ponctuelle, liée à la présence d'un nid dans les environs de la plantation, à l'origine des dégâts observés. En contrepartie de la dévalorisation des fruits, il est intéres-

Figure 7
Nombre moyen de larves de
Anastrepha et *Conotrachelus* par
fruit d'araza, en fonction de la
tranche du poids du fruit
considérée (plantation El
Dorado, Iquitos, Pérou, 15 avril
1992). Nombre de fruits
échantillonnés par tranche :
50 à 90 g : 13 fruits ; 91 à 130 g :
26 fruits ; 131 à 170 g : 15 fruits ;
171 à 210 g : 19 fruits.



sant de noter que les abeilles du genre *Trigona* peuvent avoir un rôle positif de pollinisateur. Ainsi, à Manaus au Brésil, *Ptilotrigona lurida* est l'un des pollinisateurs de l'araza (FALCÃO et al, 1988).

autres parasites

Deux espèces de lépidoptères défoliateurs, dont l'importance sur araza est cependant limitée, méritent également d'être signalée :

– l'espèce *Podalia* sp (*Megalopygidae*) a été rencontrée dans deux plantations, celles de El Dorado et CI Jenaro Herrera ; bien que les chenilles de ce ravageur soient très voraces, leur population peu nombreuse n'a que peu d'incidence sur la productivité des arbres ;

– l'espèce *Naevipenna* sp (*Psychidae*) n'a été observée que dans la plantation de El Dorado, où la présence ponctuelle d'un grand nombre de chenilles sur un même arbre a pu provoquer sa défoliation totale. Plusieurs autres espèces de *Psychidae* ont été observées en très faible nombre. Elles n'ont pas été identifiées.

évaluation quantitative des dégâts

Pour chacune des plantations étudiées, l'évaluation quantitative des dégâts attribués aux principaux ravageurs précédemment identifiés a été effectuée à partir du comptage des larves dans les fruits attaqués ; ces chiffres ont été ensuite regroupés par tranche de poids des fruits atteints, et pour chacune des tranches considérées, la moyenne du nombre de larves par fruit a été calculée. Ces résultats sont présentés sur les figures 7 à 10.

plantation El dorado

Dans la plantation Centro Experimental « El Dorado », les espèces détectées ont été *Anastrepha obliqua* et *Conotrachelus eugeniae*. Le nombre moyen de larves de l'un et l'autre parasite a été de 2,68 et 0,55 respectivement, toutes tranches de poids des arazas (de 50 à 210 g) confondues (fig 7). 82 % des fruits attaqués présentaient des larves d'*Anastrepha* et 28 % d'entre eux, des larves de *Conotrachelus*.

plantation de l'île de Muyuy

Dans le village de Santa Ana, sur l'île de Muyuy, le poids des fruits analysés a varié entre 150 et 318 g ; les larves identifiées faisaient partie soit du genre *Attractomerus* (valeur minimale : 0,03 lar-

ves/fruit), soit du genre *Anastrepha* (valeur maximale : 0,25 larves/fruit) (fig 8). Le taux de fruits infestés a été respectivement de 5 % et 17 %.

plantation Induselva

Dans cette troisième plantation, les trois espèces ont été identifiées qui appartiennent aux genres *Anastrepha*, *Atractomerus* et *Conotrachelus*. Le poids des fruits évalués variait de 30 à 120 g. L'incidence des attaques a été de 87 % pour *Anastrepha*, 13 % pour *Atractomerus* et 7 % pour *Conotrachelus*. Le taux d'infestation par les larves de *Anastrepha* a été très élevé, avec une moyenne de 7,09 individus par fruit (fig 9).

plantation Jenaro Herrera

Dans la plantation Jenaro Herrera, seul le genre *Anastrepha* a été observé. Le taux moyen d'infestation des arazas par ce ravageur a été 4,49 larves/fruit, le poids des fruits variant 56 à 106 g (fig 10).

● conclusion

Neuf espèces d'insectes phytophages considérés comme ravageurs ont été inventoriées dans différentes plantations de *Eugenia stipitata* ou « araza » :

- *Atractomerus immigrans*, *Conotrachelus eugeniae* et *Plectrophoroides impressicollis*, dont la biologie a été pour la première fois étudiée à l'occasion des travaux présentés, apparaissent comme des ravageurs nouveaux pour l'agriculture ;
- *Anastrepha obliqua* se révèle être l'insecte nuisible le plus répandu sur cette culture ; elle a été rencontrée dans quatre des cinq plantations étudiées ;
- les fruits de l'araza peuvent être très dépréciés par *Anastrepha obliqua*, *Atractomerus immigrans* et *Conotrachelus eugeniae* qui altèrent la qualité de la pulpe, limitent l'obtention de graines saines et, d'une façon générale, font baisser la production de la plantation ;
- *Anastrepha obliqua*, *Atractomerus immigrans*, *Conotrachelus eugeniae* et *Plectrophoroides impressicollis* sont considérés comme des ravageurs très nuisibles, ou potentiellement très nuisibles, à l'araza ; ces quatre espèces constituent en cela un facteur limitant pour le développement futur de la culture de l'araza.

Les différences observées, tant sur les taux de fruits attaqués que sur la nature des ravageurs présents dans les unes ou les autres des plantations étu-

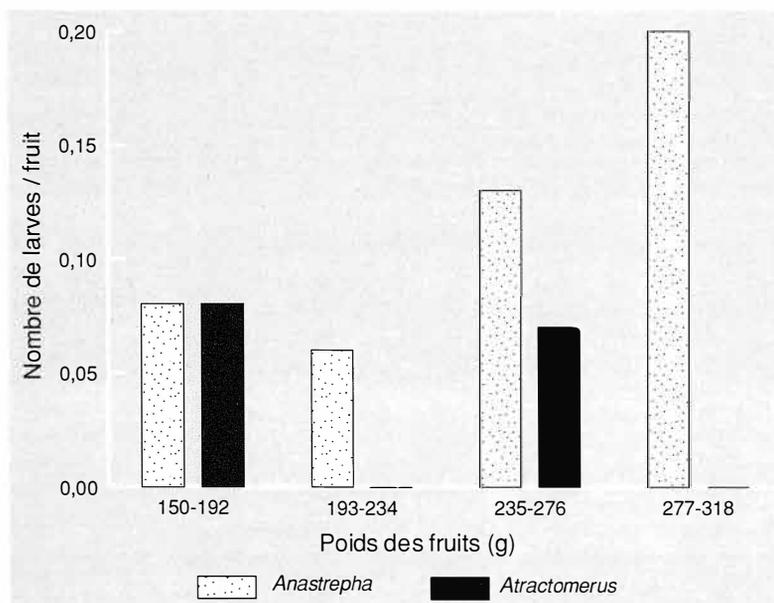


Figure 8
Nombre moyen de larves de *Anastrepha* et *Atractomerus* par fruit de araza, en fonction de la tranche du poids du fruit considérée (plantation Santa Ana de Muyuy, 15 février 1992). Nombre de fruits échantillonnés par tranche : 150 à 192 g : 13 fruits ; 193 à 234 g : 10 fruits ; 235 à 276 g : 15 fruits ; 277 à 318 g : 15 fruits.

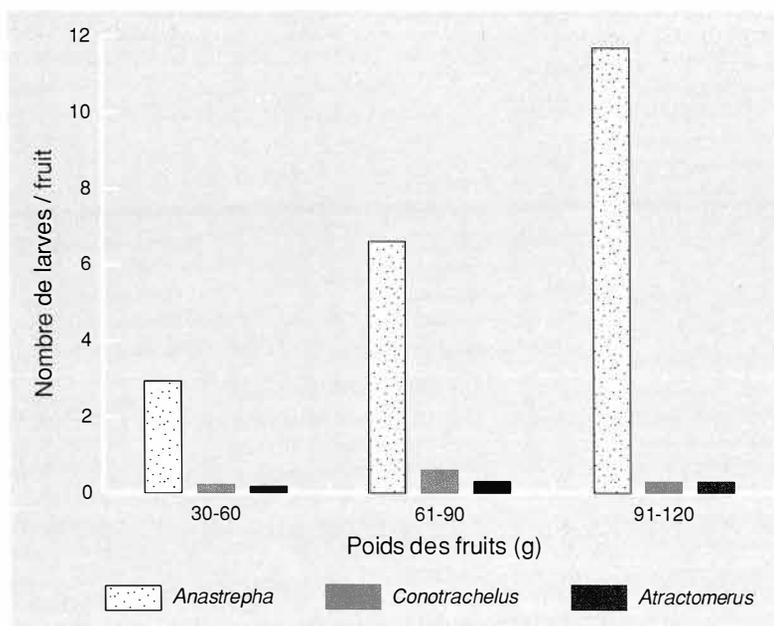
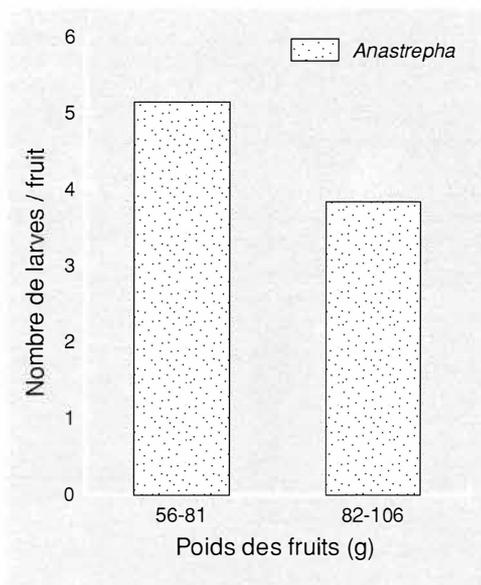


Figure 9
Nombre moyen de larves de *Anastrepha*, *Conotrachelus* et *Atractomerus* par fruit d'araza, en fonction de la tranche du poids du fruit considérée (plantation Induselva, Iquitos, Pérou, 21 février 1992). Nombre de fruits échantillonnés par tranche : 30 à 60 g : 18 fruits ; 61 à 90 g : 13 fruits ; 91 à 120 g : 10 fruits.

Figure 10
Nombre moyen de larves
de *Anastrepha* par fruit d'araza, en
fonction de la tranche du poids du
fruit considérée (plantation Jenaro
Herrera, 15 juin 1992). Nombre de
fruits échantillonnés par tranche :
56 à 81 g : 14 fruits ; 82 à 106 g :
29 fruits.



diées, peuvent être expliquées par l'intervention de divers facteurs, parmi lesquels sont susceptibles de figurer l'âge de la plantation, l'isolement des sources d'infestation (situation insulaire), le type de pratique agricole (couverture végétale) ou encore les densité et surface de la plantation. Dans cette étude préliminaire, ces facteurs n'ont pas été précisément analysés.

La culture de l'araza serait une bonne orientation, dans le cadre des programmes de développement durable pour les pays amazoniens, sous réserve d'un contrôle efficace des insectes nuisibles qui ont pu être identifiés.

recommandations

Un contrôle strict de l'état sanitaire de la production, lors du transport des fruits, devra être effectué pour empêcher le transfert des différents ravageurs d'une zone de culture à une autre ou d'un pays producteur à l'autre.

Pour mettre en pratique un contrôle intégré, l'étude de la biologie et de l'écologie des nouveaux ravageurs, ainsi que l'identification de leurs ennemis naturels, parasitoïdes et prédateurs associés, devront être considérées comme des opérations de recherche prioritaires. Le contrôle direct des espèces d'incidence majeure devra être planifié pour empêcher l'accroissement de leurs populations.

remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la convention entre l' Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) et l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (Orstom). Nous remercions le directeur de la station expérimentale San Roque et le directeur du Programa de Investigación de Cultivos Tropicales (PICT) de l'INIA (Iquitos, Pérou), pour l'aide apportée lors des travaux sur le terrain. Nous remercions également le directeur de l' Instituto Veterinario de Investigaciones del Trópico et de Altura (IVITA).

Pour l'identification des insectes, tous nos remerciements à : J Bourgogne (Muséum, Paris, France), A Bowden (Carleton University, Ottawa, Canada), WE Clark (Auburn University, États-Unis), ML Cox (British Museum, Londres, Royaume-Uni), J Minet (Muséum, Paris, France), AL Norrbom et M Lacey Theisen (USDA, TSU, Beltsville, États-Unis), JS Moure (Universidad Federal do Paraná, Curitiba, Brésil), CW O'Brien (A et M University, Tallahassee, États-Unis), G Tavakilian (Orstom, Cayenne, Guyane) et RA Zucchi (Universidad de São Paulo, Piracicaba, Brésil).

références

- Aguiar JPL (1983) Araça boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), aspectos e dados preliminares sobre a sua composição química. *Acta Amazônica* 13 (5-6), 953-954
- Alfaia SS, Chavez FWB, Feirreira SAN, Clement CR (1988a) Effects of spacing and mineral addition on araca-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). I-Production of fruit. *An Cong Bras Frutic* 9, 119-123
- Alfaia SS, Chavez FWB, Feirreira SAN, Clement CR (1988b) Effects of spacing and mineral addition on araca-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). II-Vegetative growth. *An Cong Bras Frutic* 9, 125-128
- Aluja M, Guillen J, Rosa G (de la), Cabrera M, Celedonio H, Liedo P, Hyendrichs J (1987) Natural host plant survey of the economically important fruit flies (*Diptera* : *Tephritidae*) of Chiapas, Mexico. *Florida Entomol* 70 (3), 329-338
- Araujo SAG (d'), Gonçalves CR, Galvão DM, Gonçalves AJL, Gomez J, Silva M do N, Simoni L (de) (1968) *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores. Part II-1° Insetos, hospedeiros e inimigos naturais*. Rio de Janeiro, Brasil, Minist Agric, 622 p

- Boscan de Martinez N, Casares RM (1980) El gorgojo de la guaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera : Curculionidae). I-Evaluación de daños. *Agron Trop* 30, 77-83
- Camacho E (1966) Daño que las abejas jicotes del género *Trigona* causan a los árboles de *Macadamia*. *Turrialba* 16 (2), 193-194
- Cavalcante PB (1976) *Frutas comestíveis da Amazônia*. Manaus, Brasil, CNPQ/INPA, 3 ed, 166 p
- Chavez FWB, Clement CR (1984) Considerações sobre o arazá-boi (*Eugenia stipitata*, Myrtaceae) na Amazonia Brasileira. *Anais do VII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianopolis* 7, 167-177
- Clement CR (1990) Arazá. In : *Fruits of tropical and subtropical origin*. FSS Lake Alfred, Flo, USA, Nagy S, Shaw PE, Wardowski WF eds, 260-265
- Clark WE (1989) Revision of the neotropical weevil genus *Atractomerus* Duponchel and Chevrolat (Coleoptera : Curculionidae). *Trans Am Entomol Soc* 115 (3), 313-414
- Falcão MA, Chavez Flores WB, Ferreira SAN, Clement CR, Barros MJB, Brito JMC (de), Santos TCT dos (1988) Aspectos fenológicos y ecológicos do arazá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) na Amazônia Central. I-Plantas juvenis. *Acta Amazonica* 18 (3-4), 27-38
- Foote RH (1987) Family *Tephritidae* (Trypetidae, Trypanidae). In : *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States* (57). Dept Zool Secr Agric Sao Paulo, Brazil, Vanzolini PE & Papavero N eds, 91 p
- Gallo D, Nakano O, Neto SS, Lima CRP, Batista GC (de), Berti FE, Postali PJR, Zucchi RA, Batista AS, Vendramim JD (1988) *Manual de Entomología agrícola*. São Paulo, Brasil, Ed Ceres, 649 p
- Haueisen Freire JA, Gara RI (1970) Algunas observaciones sobre o comportamento de algunas especies do genero *Trigona* (Apidae : Meliponini). *Turrialba* 20, 351-356
- INIA (1987) *Estudio del mercado de frutales nativos de la selva peruana. IV- Estudio del mercado de camu-camu, guaraná y arazá*. Lima, Perú, INIAA-PICT, Inf TécN N°4, 17 p
- Jiron LF, Hedstrom I (1988) Occurrence of fruit flies of the genera *Anastrepha* and *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae), and their host plant availability in Costa Rica. *Florida Entomol* 71 (1), 62-73
- Jiron LF, Hedstrom, I (1991) Population fluctuations of economic species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) related to mango fruiting phenology in Costa Rica. *Florida Entomol* 74 (1), 98-105
- Jiron LF, Soto-Manitui J, Norrbom AL (1988) A preliminary list of the fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera : Tephritidae) in Costa Rica. *Florida Entomol* 71 (2), 130-137
- Korytkowsky CG, Ojeda Pena D (1968) Especies del género *Anastrepha* Schiner, 1869 en el noroeste peruano. *Rev Peruana Entomol* 11, 32-70
- Korytkowsky CG, Ojeda Pena D (1969) Distribución ecológica de especies del género *Anastrepha* Schiner en el nor peruano. *Rev Peruana Entomol* 11, 71-95
- Lima A da C (1956) *Insetos do Brasil : Coleopteros. 4º part.* Rio de Janeiro, Brasil, Escola Nacional de Agronomia, 373 p
- McAlpine JF, Steyskal GC (1982) A revision of *Neosilba* McAlpine with a key to the world genera of *Lonchaeidae* (Diptera). *Can Entomol* 114, 105-137
- Morton JF (1987) *Fruits of warm climates*. Florida Dept Agr, USA, USDA, 505 p
- Norrbom AL, Foote RM (1989) The taxonomy and zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera : Tephritidae). In : *Fruits flies, their biology, natural enemies and control*, 3A Elsevier, Amsterdam, Eds AS Robinson G Hooper, 15-24
- O'Brien CW, Couturier G (1995) Two new agricultural pest species of *Conotrachelus* (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) in South America. *Ann Soc Entomol Fr*, (NS), 31 (3), 227-235
- Orlando A, Sampaio AS, Carvalho AM (de), Scaranari HJ, Arruda HV (1974) Notas sobre o « gorgulho das goiabas » *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae) e experimento de combate. *O Biólogo* 40, 281-289
- Picón Baos C (1987) *El cultivo de arazá*. Iquitos, Perú, INIAA, mim, 7 p
- Picon de Esteves C, Gonzales Tangoa JR, Mendoza Rojas O (1986) *Avances y logros de la investigación en frutales nativos de la Amazonía Peruana*. Iquitos, Perú, INIPA, Inf TécN N°2, 37 p
- Pinedo PM, Ramirez N, Blasco ML (1981) *Notas preliminares sobre el arazá* (*Eugenia stipitata*), *frutal nativo de la Amazonía Peruana*. Lima, Perú, MAA/INIAA/IICA, Pub Misc 229, 58 p
- Roubik DW, Aluja M (1983) Flight ranges of *Melipona* and *Trigona* in tropical forest. *Journal of the Kansas Entomological Society* 56 (2), 217-222
- Suquilanda MBV (1995) *Arazá. Manual para la producción orgánica*. Quito, Equator, UPS, Fundeagro, 29 p
- Villachica H, Silva JE, Peres JR, Rocha da MC (1990) Sustainable agricultural systems in the humid tropics of South America. In: *Sustainable agricultural systems, soil and water conservation*. Ankeny, Iowa, USA, 391-437
- Villachica H, Sanchez J, Riva R, Enciso R, Carrasco P (1994) *Programa de investigación en cultivos tropicales. Informe final del proyecto : arboles frutales nativos (Perú)*. Lima, Perú, Convenio INIA-FUNDEAGRO-CIID, 52 p