

Le kroto (*Oecophylla smaragdina*) dans la région de Malingping, Java-Ouest, Indonésie : collecte et commercialisation d'une ressource animale non négligeable¹

Nicolas CÉSARD

IRD-Indonésie, UR 112,

Entre forêt et agriculture : de la déforestation aux dynamiques agro-forestières,

Wisma Anugraha, Jalan Taman Kemang 32B, Jakarta 12730 (Indonésie)

ncesard@wanadoo.fr

Césard N. 2004. – Le kroto (*Oecophylla smaragdina*) dans la région de Malingping, Java-Ouest, Indonésie : collecte et commercialisation d'une ressource animale non négligeable. *Anthropozoologica* 39 (2) : 15-31.

RÉSUMÉ

En Indonésie, la collecte et la commercialisation des produits forestiers non ligneux (PFNL) offrent des revenus complémentaires à la riziculture, activité agricole dominante. Sur l'île de Java, de nombreuses familles rurales bénéficient de la vente des larves de *Oecophylla smaragdina* (Fabricius) (Hymenoptera : Formicidae), fourmis oecophylles asiatiques, plus connues dans la littérature occidentale sous le nom de fourmis tisserandes, et dont les larves et prénymphe sont utilisées comme appâts de pêche et nourriture pour oiseaux chanteurs. L'article présente les savoirs et les usages locaux associés à une ressource animale certes mineure, mais au rôle économique essentiel. Il s'agit de confronter la gestion de la ressource à l'écologie des insectes, mais aussi de comprendre l'organisation et la distribution des gains du kroto, sa forme commercialisée, en aval et en amont du système.

MOTS CLÉS

Indonésie,
fourmis,
produits forestiers non ligneux,
gestion locale,
collecte,
commercialisation.

ABSTRACT

The kroto (Oecophylla smaragdina) in the Malingping area, West-Java, Indonesia : harvesting and commercialization of a significant animal resource.

In Indonesia, the collection and commercialization of non-timber forest products give regular or extra income to the main agricultural activity, rice farming. On the island of Java, many rural families benefit from the selling of the asian weaver ant's larvae, *Oecophylla smaragdina* (Fabricius) (Hymenoptera : Formicidae), as songbird food or fishing bait. The paper presents the local knowledge and practices related to that minor, but economically essential, animal resource. The aim is to confront the resource's local management and ecology, as much as to show the production-commercialization system of its traded produce, called kroto.

KEY WORDS

Indonesia,
ants,
non-timber forest products,
local management,
collection,
commercialisation.

1. Cet article s'appuie sur un rapport présenté dans le volume asiatique (Césard 2004) du projet "Non-Timber Forest Products Case Study Comparison" édité et financé par le Centre International pour la Recherche Forestière (CIFOR) et regroupant plus de soixante contributions sur des Produits Forestiers Non-Ligneux africains, américains et asiatiques.

PRÉSENTATION

Le terme javanais de *kroto* désigne un mélange de larves, prénymphe et nymphes de fourmis fraîchement collectées et vendues sur les marchés animaliers et sur les étals des petits commerces urbains, comme nourriture pour oiseaux d'agrément ou comme matière première pour les appâts des pêcheurs. Par extension, le terme de *kroto* se réfère à plusieurs préparations sèches pour oiseaux composées principalement de fourmis (souvent adultes), d'œufs et de miel. Les fabricants utilisent le nom de la ressource pour des motifs commerciaux, et ce, bien que la préparation ne contienne souvent aucun *kroto*.

En Asie du Sud-Est et notamment en Indonésie, l'exploitation des produits forestiers non ligneux (PFNL) offre des revenus substantiels et complémentaires à l'activité agricole dominante. Les systèmes de production et de commercialisation de larves de fourmis à Java-Ouest partagent les mêmes caractéristiques que d'autres ressources forestières souvent présentées comme mineures, mais dont les revenus aussi faibles qu'ils paraissent, sont essentiels aux économies familiales. Cette importance n'est donc pas fortuite et correspond à une véritable stratégie économique des populations défavorisées : d'une part, parce que l'exploitation des produits forestiers ne nécessite qu'un capital limité ; d'autre part, parce que les familles engagées dans la collecte et la commercialisation n'ont souvent qu'un choix très restreint de revenus (Neuman & Hirsh 2000). Cette stratégie concerne différentes petites activités et souvent plusieurs produits, la plupart, comme le *kroto*, à la valeur commerciale limitée.

Nombre de bailleurs de fonds, d'agences de développement et d'ONG voient dans ces ressources un potentiel économique susceptible d'améliorer les niveaux de vie des populations pauvres tout en préservant l'environnement. Or, les ressources envisagées sous la catégorie de produits forestiers non ligneux sont différentes par leur nature, leur exploitation et leurs usages. Le cas du *kroto* présente la collecte sauvage d'une ressource animale, mais renseigne aussi sur les limites d'une activité décrite par les collecteurs eux-mêmes comme peu

engageante, car exigeante et aléatoire. Il relève d'une contradiction partagée par d'autres ressources forestières à la valeur marchande faible et au commerce contrarié ; une contradiction que soulignent les bénéfices d'une activité certes mineure, mais que chacun trouve avantage à poursuivre.

La nature entomologique du *kroto* contribue en partie à l'absence de mention de la ressource et à un certain désintérêt local et institutionnel. Les insectes et leurs dérivés sont pourtant des ressources forestières populaires en Asie du Sud-Est continentale et insulaire. La plupart sont consommés localement, mais plusieurs sont commercialisés (Beer & McDermott 1996) : le miel (*Apis* spp. principalement) est collecté à l'état sauvage et vendu sur les marchés (Chuntanaparb *et al.* 1985 ; Giesen 1987 ; Marsh & Gait 1988), de même que la cire, le pollen ou le venin. Les sécrétions résineuses d'une espèce de puce (*Laccifer lacca*) rentrent dans la composition de laques de grande qualité (Gupta & Guleria 1980).

L'objectif de l'étude est de dépasser cette sous-représentation du *kroto* et de certaines ressources forestières non ligneuses en insistant sur les aspects les moins connus de leur exploitation, c'est-à-dire l'écologie, la collecte et la demande (Wollenberg & Ingles 1998). Si la présente étude montre les savoirs et les expériences des collecteurs vis-à-vis de la ressource, elle révèle aussi la faiblesse des positions locales, notamment en amont du système. Cette recherche concerne principalement la région autour de la ville de Malingping dans la province de Banten à Java-Ouest, une des zones principales de production, de même que les différents sites où la ressource est vendue, *i.e.* la capitale Djakarta, et dans une moindre mesure, la ville voisine de Bogor.

À noter que le *kroto* n'est pas exclusivement une ressource forestière ; la ressource vendue dans l'Ouest de Java est collectée dans des écosystèmes variés : des littoraux et jardins aux forêts et agroforêts. Les jeunes larves et larves de dernier stade, *telur semut*, littéralement œufs de fourmis en langue indonésienne, sont prélevées dans les nids, souvent difficiles d'accès, des fourmis du genre *Oecophylla*, plus connues dans la littérature occi-

dentale sous le terme de fourmis tisserandes² ou fileuses (Brugion 1909 ; Hingston 1923). La répartition de l'espèce la plus commune *Oecophylla smaragdina* (Fabricius) (*Hymenoptera* : *Formicidae*) s'étend à l'ensemble de l'archipel indonésien. Ces fourmis oecophylles asiatiques sont désignées par le nom de *semut rangrang* en langue indonésienne et dans la partie Ouest de l'île de Java comme *sireum sirarangge* (en langue sundanaise – [sund.]³).

CONTEXTE ET USAGES

Le *kroto* est une ressource animale dont la notoriété dépasse les frontières de l'île de Java ; mais si le terme de *kroto* est connu à travers l'archipel indonésien, c'est surtout par les vertus nutritives qui lui sont attribuées. À Java en particulier, la ressource est associée à une passion nationale et populaire : les oiseaux chanteurs captifs, les *Murai* (appellation générique de plusieurs variétés de merles et de grives), les *Kutilang* (dont le *Pycnonotus aurigaster*) et le *Perkutut* (Colombe zébrée, *Geopelia striata striata*) étant les plus appréciés. Le chant de chaque oiseau se distingue notamment par sa mélodie, sa structure et son ton. Associé à la culture javanaise, l'élevage des oiseaux chanteurs est aussi un marqueur social. Les amateurs soulignent que la plupart des oiseaux peuvent être nourris de *kroto*, à l'exception des volatiles qui, dans leur environnement naturel, s'alimentent de paddy prélevé dans les rizières et qui, en captivité, le préféreront aux larves de fourmis⁴.

Quand ils ne se satisfont plus de les écouter chez eux, les propriétaires d'oiseaux préparent à la compétition leurs animaux les plus doués et les plus beaux⁵, et pour ce faire, leur font suivre un régime constitué principalement de *kroto*. Les larves des fourmis apportent à l'alimentation quotidienne des oiseaux des suppléments nutritifs, tels que des protéines (47,8 %)⁶ et des vitamines, des apports devenus rapidement indispensables aux oiseaux, à la satisfaction des propriétaires. À l'occasion, certains de ces éleveurs collectent eux-mêmes le *kroto*, mais ils achèteront le plus souvent la ressource en ville, auprès de leur détaillant habituel.

Certains éleveurs de volailles rachètent le *kroto* âgé (*kroto tua*) de plus de deux jours, délaissé par les propriétaires d'oiseaux pour manque de fraîcheur, et l'utilisent pour alimenter des animaux moins regardants. Cette variété dite de mauvaise qualité (*kroto kasar*), désignée comme passée (*kroto busuk*) ou comme noire (*kroto hitam*), n'est pas perdue pour tous : de l'avis des éleveurs, les œufs peuvent encore faciliter la croissance des volailles et la production de chair.

Les amateurs de pêche à la ligne utilisent le *kroto* le plus frais comme appât. Dans certains endroits et selon la saison de pêche, les larves d'oecophylles sont utilisées par les pêcheurs dans une préparation artisanale à laquelle du miel, du maïs et une variété de pois sont ajoutés. Le *kroto* vendu à Bogor est destiné principalement à cet usage.

Certains habitants et artisans des régions de Malingping et de Pelabuhanratu utilisent les

2. Des informateurs rapportent deux espèces de fourmis de couleur noire (non identifiées) dont les larves peuvent être utilisées comme *kroto* ; les larves de ces espèces, difficiles tant à trouver qu'à prélever, sont cependant rarement collectées : les fourmis *bongkok* (*semut bongkok*) affectionnent la base des bosquets de bambous et le bois en décomposition, alors que les fourmis *telas* (*semut telas*) souterraines, vivent dans les sols meubles. De même qu'une partie importante de la production de *kroto* des fourmis oecophylles, les larves de ces deux espèces font l'objet d'une collecte individuelle et non commerciale.

3. Les mots en italique sont en indonésien, à l'exception de ceux en langue sundanaise indiqués par [sund.].

4. Les propriétaires distinguent les oiseaux chanteurs des oiseaux plus communs. Ces derniers semblent voir dans la préférence alimentaire des oiseaux dans leur milieu naturel une condition essentielle à leur domestication.

5. En Asie du Sud-Est, des pays comme l'Indonésie, la Malaisie, Singapour et la Thaïlande comptent des milliers d'éleveurs d'oiseaux-chanteurs. Des concours de chants sont tenus localement, mais les animaux les plus doués peuvent participer à des compétitions nationales et internationales, des événements qui confèrent aux propriétaires des animaux vainqueurs un prestige considérable.

6. Selon les résultats d'une étude reprise par le Surabaya Post du 23 novembre 1997 (*Anonyme* 1997).

excréments de fourmis et les individus adultes pour composer un vernis à usage multiple. De l'essence de térébenthine ajoutée aux déjections des insectes donne une pâte épaisse utilisée localement comme vernis ou laque à meubles. À Malingping même, plusieurs quincailleries (*toko besi*) vendent dans de petits sachets de papier et pour quelques centimes, un enduit artisanal à base de fourmis séchées. Enfin, à Java-Est, le *kroto* peut être frit avec des épices et consommé avec le riz. De l'eau bouillante ajoutée à un demi-verre de fourmis vivantes constituerait un remède efficace contre le diabète (*kencing manis*)⁷.

ORIGINE, RÉPARTITION ET HABITAT DE L'ESPÈCE

L'origine des fourmis tisserandes est très ancienne. Une colonie fossile d'oecophylles trouvée au Kenya, et comprenant des sous-castes analogues à celles des formes actuelles, a été datée du Miocène inférieur, c'est-à-dire d'au moins trente millions d'années (Wilson & Taylor 1964, cité par Jolivet 1986). L'aire régionale de répartition de l'espèce la plus communément collectée en Indonésie et seule commercialisée, *Oecophylla smaragdina*, s'étend de l'Inde à l'Australie et couvre la plupart des forêts tropicales asiatiques (Wheeler 1922 ; Hölldobler 1983). L'agressivité de l'espèce est légendaire, de même que la construction de ses nids arboricoles. Les colonies occupent plusieurs nids (structure polycadique), étendus sur un arbre ou sur plusieurs arbres-supports (Way 1954, cite l'exemple d'une colonie d'*Oecophylla longinoda* répartie en 12 arbres et 151 nids). La fondatrice de la colonie occupe un nid et ses œufs et ses larves sont répartis vers d'autres nids. Les fourmis se nourrissent de la plupart des insectes (Diptères, Coléoptères et Hyménoptères

principalement ; voir Dejean (1991) à propos d'*Oecophylla longinoda*) susceptibles de nuire à l'arbre-support. Les nids (ou calies) des fourmis tisserandes sont parmi les plus complexes de ceux des insectes sociaux. Les espèces oecophylles utilisent les glandes à soie de leurs larves de dernier stade pour assembler les feuilles fraîches qui composeront le nid. Les extrémités des feuilles sont tirées les unes sur les autres et « cousues » par des fourmis ouvrières. Les mandibules des fourmis pressent légèrement les larves à cet effet ; progressivement, de plus en plus de feuilles sont liées au nid (Fig. 1).

Les fourmis arboricoles possèdent des territoires délimités et une répartition en mosaïque (Majer 1972 ; Leston 1973). Espèce souvent dominante (Majer 1972) en zones naturelles et en plantations, les fourmis tisserandes s'accommodent d'une large gamme d'habitats et peuvent coloniser une grande variété d'arbres, des larges feuilles de bananiers à celles plus petites des arbres *Petai* (*Parkia speciosa*)⁸. Les collecteurs récoltent le *kroto* dans des arbres fruitiers tels les *jengkol* (*Archidendron pauciflorum*, syn. *Pithecellobium jiringa*), les jacquiers (*Artocarpus* spp.), différentes espèces de manguiers (dont *Mangifera indica*), mais aussi d'autres espèces fruitières ou non, comme les arbres à caoutchouc (*Hevea brasiliensis*), les tecks (*Tectona grandis*), les rambutan (*Nephelium* spp.), les *jambu air* (*Syzygium aqueum*), les *buni* (*Antidesma bunius*), les *duku* (*Lansium domesticum*), les *kedondong* (*Spondias* spp.) ou les cacaoyers (*Theobroma cacao*). De l'avis des collecteurs, les endroits les plus intéressants à prospector sont souvent les plantations de cocotiers (voir aussi Way & Khoo 1991 ; Way & Bolton 1997) et de palmiers à huile, le *kroto* y est réputé abondant et de qualité.

7. Les larves sont également consommées en Thaïlande et aux Philippines et les adultes en Inde. Les insectes sont présentés à la vente sur les marchés. Les fourmis rentrent dans la pharmacopée des habitants de la région de Bastar (Chhattisgarh, Inde) : les fourmis adultes sont utilisées directement dans le traitement des rhumatismes, ou sous forme d'huile pour soigner les infections intestinales, voire comme aphrodisiaque (Oudhia 1998).

8. Le *kroto* de certains arbres comme le *Petai* est difficile à trier. De même que pour les nids aux feuilles trop sèches, les petites feuilles du *Petai* se mélangent à la récolte des larves.



FIG. 1. – Nid de *Oecophylla smaragdina* (cliché de l'auteur).

SITES DE COLLECTE

La production de Java-Ouest, et en particulier dans le département de Banten, provient de différentes zones de collecte : Cianjur, Purwakarta, Banjar, Cirebon, Indramayu et Lebak. Autour de la ville de Malingping, les lieux les plus fréquemment collectés sont ceux de Cihara, Cimadur, Cisihih, Bayah, Cibaliung, Muara, Binuangeun, Bagendur ou le Parc National de Ujung Kulon (Fig. 2). La zone de production étudiée se situe dans le canton-sud de Malingping dans le département de Lebak. Le canton de Malingping couvre une surface de 166,76 km² délimitée par des régions côtières, des zones de riziculture intensive et, à l'exception du secteur protégé du Parc national de Ujung Kulon, d'une forêt secondaire et morcelée.

Les collecteurs décident de la zone à prospecter en fonction en particulier de leur dernière visite sur le site, de l'abondance de la ressource dans le secteur, de la saison, mais aussi de l'accessibilité du site et de son relief, de la densité des arbres susceptibles d'accueillir le *kroto* ou du climat. L'identification et la connaissance de différents secteurs de collecte sont indispensables à une collecte régulière. Chaque année, les collecteurs explorent une zone de production nouvelle. Les collecteurs réguliers connaissent une quinzaine de sites, mais s'aventurent parfois au-delà des sites déjà familiers. Des secteurs sont récoltés durant certaines périodes de l'année seulement. Les collecteurs profitent des heures matinales, quand la chaleur et l'activité des fourmis sont supportables⁹, et reprennent leur inspection en milieu

9. Les auteurs sont partagés sur le pic des activités de prédation des *Oecophylla*. Gupta (1968), Leston (1973), Hölldobler (1979) et Dejean (1990) situent celui des *Oecophylla longinoda* en milieu de journée.

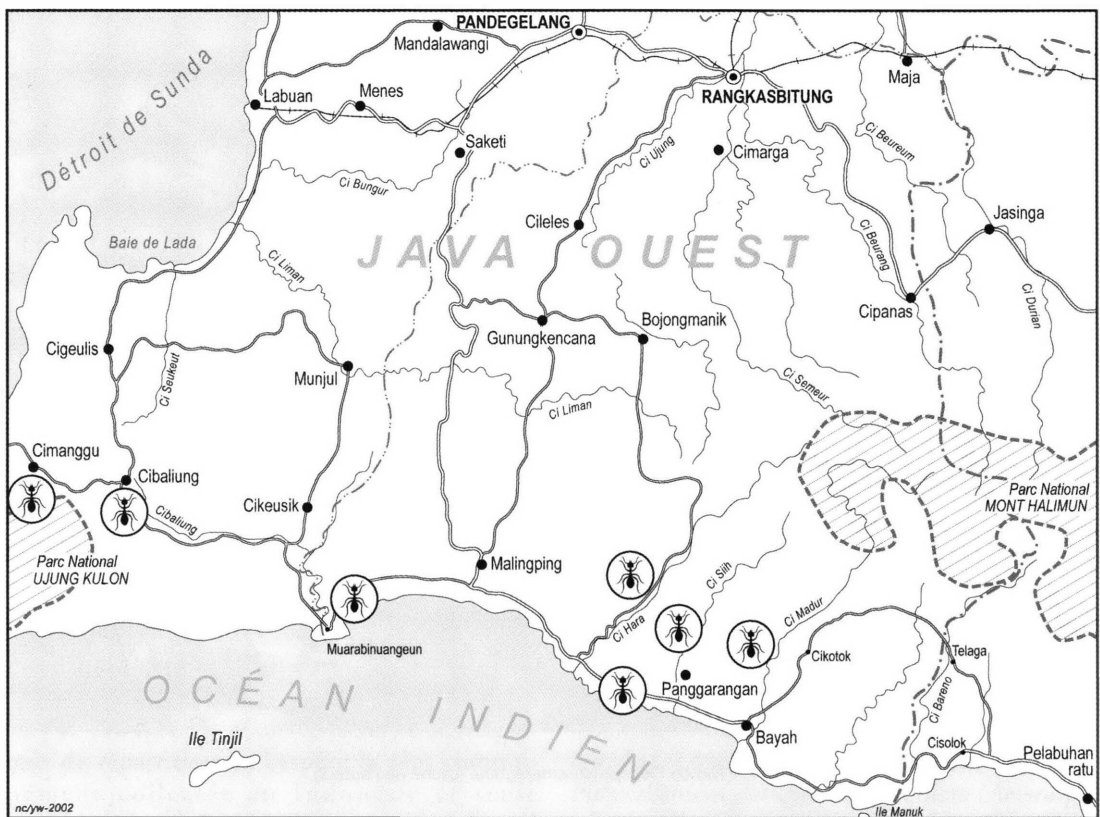


Fig. 2. – Sites de production du *kromo* de la région de Malingping (dessin Whayantono).

d'après-midi, en particulier lorsque la récolte des premières heures est jugée insuffisante. À la saison des pluies, les collecteurs attendront souvent que les nids se vident des eaux retenues pour reprendre la collecte. Le climat demeurant incertain, l'observation du ciel sur les sites de collecte donne cours à des spéculations incessantes entre collecteurs. Sur les différentes zones de production, et autour de Malingping en particulier, les collecteurs partent en petit groupe sur des sites sélectionnés la veille ou parfois le matin même. Une fois à destination, le groupe se scinde en paires ou en groupes de trois personnes et débute l'inspection des arbres susceptibles d'abriter les fourmis. Les collecteurs se séparent une nouvelle fois pour chercher la ressource chacun de leur côté, mais restent à portée de voix pour pouvoir se retrouver sans peine. Le premier collecteur qui distingue un nid à travers le feuillage

procède à la collecte de l'arbre et de la végétation proche ; les autres poursuivront leur recherche. Les anciennes zones d'exploitation agricole se présentent comme des collines couvertes de grandes herbacées, parsemées de grands arbres et de poches de végétation arbustive. À l'image de certains littoraux, ces secteurs abondent en arbres-soutiens aisément accessibles. Les systèmes agroforestiers, les vergers et parfois les jardins à proximité des habitations offrent également des sites propices à la collecte. Par contre, si les récoltes de *kromo* peuvent y être abondantes, la ressource est assez dispersée dans les plantations et les forêts pas ou partiellement exploitées. Les rares portions de forêts primaires sont, soit protégées par l'autorité du Parc National de Ujung Kulon qui en interdit l'entrée aux collecteurs, soit demeurent par leur situation géographique difficile à exploiter.

L'activité de collecte est réputée épuisante dans ces zones de végétation dense, souvent situées sur des collines et dans des petites vallées encaissées, les collecteurs leur préférant des terrains plus familiers. Un autre critère majeur détermine le choix du site : les collecteurs tiennent compte de l'éloignement des sites et de leur accessibilité, qui même par la route, multiplient les coûts de transport et le temps alloué aux expéditions.

DE LA COLLECTE À LA COMMERCIALISATION

GESTION DE LA RESSOURCE ET IMPACT DE LA COLLECTE

La récolte du *kroto* est marquée par les deux saisons climatiques qui recoupent en partie le cycle de reproduction des oecophylles (selon les saisons, des larves de dernier stade, puis des nymphes des futures reines, celles des ouvrières et des mâles étant plus petites). Pendant la saison sèche, la ressource est, de l'avis des collecteurs, plus difficile à trouver, car moins abondante : le *kroto* est composé de larves de dernier stade, de nymphes et des larves de sexués¹⁰ que les collecteurs désignent comme des gélules (*kapsul*) pour leur similitude avec les médicaments. En partie parce que ces grosses larves gavent les oiseaux rapidement, la ressource est considérée de qualité inférieure : le *kroto* est décrit comme noir (*hitam*) à cause des nymphes presque adultes, et humide (*basah*) à cause du poids du mélange.

Le *kroto* le plus apprécié des propriétaires d'oiseaux est celui du type « grain de riz », commun

pendant la saison des pluies. Composé d'un mélange de jeunes larves et de prénymphes, ce *kroto*, décrit comme sec (*kering*), est le plus cher à la vente. Paradoxalement, la production de ce type de *kroto* diminue pendant la mousson, les collecteurs étant occupés aux champs ou dans d'autres activités de subsistance. Les périodes les plus actives de récoltes correspondent à la période de transition saisonnière du *pancaroba*, période d'entre-deux moussons, les mois de juillet à août étant particulièrement animés. Composé de petites larves, le *kroto* est alors de meilleure qualité.

La récolte du *kroto* nécessite des collecteurs de l'endurance, une certaine patience et beaucoup d'habileté. Les collecteurs crèvent les feuilles des nids à l'aide de l'extrémité d'une tige de bambou, une tige longue au minimum de cinq mètres, puis agitent les couvains vigoureusement pour en faire tomber le contenu. La majorité des larves, mais aussi un grand nombre de fourmis, tombent dans un large sac à riz de forme conique suspendu à l'extrémité de la tige de bambou et placé en dessous du nid. L'opération est répétée sur plusieurs nids et dans différents arbres. La majorité des gros nids est vidée de cette manière. Pour atteindre les arbres les plus hauts, certains collecteurs emboîtent une rallonge de bambou de plusieurs mètres à l'outil principal (Fig. 3). Lorsqu'ils ne sont pas complètement camouflés dans la végétation, les nids les plus hauts et ceux de taille modeste restent inaccessibles même aux perches les plus longues. Une fois le *kroto* prélevé, le collecteur mémorise l'emplacement de l'arbre. Il retournera quelques semaines plus tard, à l'occasion d'une nouvelle visite sur le site, collecter les nids reconstruits¹¹.

10. Ce qui correspondrait aux observations scientifiques réalisées, la fréquence des précipitations et la température demeurant néanmoins des facteurs de variations essentiels : dans la région de Darwin (Australie), les colonies produisent des larves sexuées pendant la saison des pluies (de novembre à avril) (Peng *et al.* 1998b). On suppose que les larves arrivent à terme à la saison sèche (nymphes, sexués, puis reines et mâles adultes). De même, la difficulté à trouver des nids « pleins » après la saison des pluies, est appuyée par la description de Peng *et al.* (1995) : les nids sont dispersés, moins nombreux et plus petits en début de période sèche.

11. On peut émettre l'hypothèse que le fait que toutes les larves ne soient pas collectées lors de la récolte permet à la ressource d'assurer une régénération partielle (dans les conditions d'une collecte ponctuelle et non destructrice des couvains). Les nids les moins accessibles sont en effet ceux des reines. Les nids de taille moyenne sont situés presque à la cime de l'arbre. Les reines demeurent dans un nid à partir duquel les œufs sont distribués au reste de la colonie. Un seul arbre contient plusieurs nids, mais un seul nid contient les reines (souvent plusieurs dans les colonies matures) (Peng *et al.* 1998a).



FIG. 3. – Les nids les plus hauts sont souvent difficilement accessibles (cliché de l'auteur).

La récolte se transforme en une épreuve douloureuse pour les collecteurs. Au cours de l'opération, des larves et des centaines de fourmis tombent à terre et dans la panique s'acharnent sur le collecteur¹². Au sol, les fourmis s'activent à reprendre les larves et les nymphes dispersées. Elles retourneront rapidement dans l'arbre pour protéger leur progéniture dans les nids encore intacts, consolideront ceux éventrés par le collecteur avant d'en construire de nouveaux.

Depuis la ressource du site jusqu'au domicile du collecteur, la perte est supérieure à 60 % de la collecte initiale. Des fourmis, des larves et divers débris tombent ou s'échappent du sac au cours de la récolte et lors du passage d'un site à l'autre (près de 40 %). Les fourmis abandonnent le sac

peu à peu y laissant leurs larves. Le collecteur procède à un nouveau tri à la fin de la journée lorsque seules quelques fourmis s'attardent au milieu de la récolte. Après en avoir rapidement enlevé les débris indésirables, les collecteurs transfèrent le contenu de leur sac dans un récipient ou un panier adapté, se débarrassant des dernières fourmis adultes à l'aide d'un « plumeau » (*kemoceng*) de fibres de plastique, instrument rudimentaire, mais efficace. Plus de 20 % du volume initial – des branches, des feuilles, des proies mortes principalement – est alors trié et écarté.

La majorité des propriétaires d'arbres fruitiers considère les fourmis tisserandes comme une nuisance contre laquelle il est difficile de se prémunir. Les périodes de cueillette sont accompagnées

12. « L'agressivité s'applique également aux mammifères qui s'attaquent ou heurtent l'arbre-support. Cela déclenche une sortie massive des ouvrières qui mordent et projettent leur venin sur la zone de morsure. » (Dejean 1991).

des inévitables morsures de fourmis. Le rôle positif des insectes dans l'éradication¹³ des défoliateurs (chenilles, larves et adultes de coléoptères) et des Hétéroptères (Majer 1972 ; Room 1975 ; Leston 1973 ; Dejean 1991) demeurant inconnu des propriétaires comme des collecteurs, ces derniers n'indisposent pas les propriétaires plutôt favorables à la récolte du *kroto* sur leurs terres¹⁴.

PRODUCTION ET CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE
En Indonésie, plusieurs familles rurales vivent des revenus de la collecte du *kroto* sur une base périodique ou régulière. La collecte s'organise localement. L'activité de production répond à des initiatives individuelles ou est confiée par des commerçants de la ville à des petits producteurs (eux-même collecteurs ou anciens collecteurs) qui auront pour première tâche de réunir un groupe de collecteurs. La collecte n'est cependant pas limitée à des groupes organisés, mais est en grande partie constituée de collecteurs individuels : collecteurs à leur compte et vendant directement aux commerçants ou propriétaires d'oiseaux et pêcheurs désireux de se procurer la ressource.

Le *kroto* est donc vendu et collecté toute l'année. Certains collecteurs récoltent le *kroto* de décembre à mai, période de l'année où il est réputé de

meilleure qualité ; d'autres des mois d'août à octobre. Les collecteurs de Malingping sont d'abord des riziculteurs et la plupart participent à la récolte du *kroto* entre les deux récoltes de riz annuelles. Plusieurs collecteurs, certains d'un âge avancé, partent récolter le *kroto* presque tous les jours de l'année, mais ne possèdent pas d'autres formes de revenus ; d'autres collectent le *kroto* deux ou trois jours par semaine et restent engagés dans d'autres activités les autres jours. Aujourd'hui à Malingping, seuls huit collecteurs vont six jours par semaine récolter la ressource. Tous vont vendre leur collecte à un commerçant local, collecteur occasionnel, engagé dans le commerce et le convoyage de *kroto* depuis quinze ans. Les collecteurs déposent en fin de journée leur récolte à la maison du commerçant. Ils limitent leurs sorties pendant le mois du Ramadan à quelques heures par jour, la collecte a alors lieu à l'extérieur du canton de Malingping dans des zones connues pour l'abondance de la ressource. À noter que la production des dernières années apparaît moindre par rapport à celle d'il y a huit ou dix ans. Auparavant, une quinzaine de collecteurs de Malingping et de ses environs procédaient chaque jour à la récolte du *kroto*. Le commerçant louait les services de plusieurs récolteurs et la collecte était ouverte à tous. La participation de parents,

13. Les *Oecophylla* ont été utilisés comme régulateur dans la lutte biologique et la protection de plusieurs espèces d'intérêt économique : anacardiens (Peng *et al.* 1995), citronniers (Way 1954 ; Huang & Yang 1987), manguiers (Way 1954), cocotiers (Vanderplank 1960 ; Way & Khoo 1992), cacaoyers (Room 1975) et caféiers (Leela 1961). En Afrique, les *Oecophylla longinoda* s'établissent naturellement sur les *Citrus* où l'usage des insecticides est déconseillé (Jolivet 1986). L'utilisation des fourmis tisserandes comme régulateur dans les vergers est avérée depuis le 4^{ème} ou 5^{ème} siècle dans le sud de la Chine (Huang 2000) : les cultivateurs chinois plaçaient à cet usage dans les arbres fruitiers des nids (vendus sur les marchés) et reliaient les arbres par des passerelles de bambous. Dans le delta du Mékong (Vietnam), les fourmis améliorent également la qualité des fruits du citronnier lorsqu'elles déposent en patrouillant leurs excréments (Stapley 1980). Par contre, au Sri Lanka, l'agressivité des insectes au moment des récoltes de café a conduit à l'arrêt de son utilisation comme régulateur naturel (Leela 1961). La double exploitation d'un même site, à la fois pour la récolte du *kroto* et les cultures vivrières, n'apparaît pas contradictoire si l'exploitation des arbres, comme des nids, est acceptée et maîtrisée par les collecteurs et par les propriétaires. Une régénération rapide de la ressource apparaît alors indispensable pour maintenir l'efficacité biologique des fourmis et la récolte régulière des larves. Les collecteurs de *kroto* pourraient, par exemple, envisager de ne collecter systématiquement qu'une partie des nids (ce qui se pratique déjà) sur un nombre limité d'arbres ou bien à certaines périodes de l'année. Aussi les exploitants pourraient entretenir leurs vergers en aménageant les sites de collectes avec des passages et de nouveaux nids.

14. Un informateur rapporte que dans les années soixante-dix, c'est-à-dire avant l'usage des insecticides et autres pesticides dans les vergers et plantations de Malingping, les villageois utilisaient des os de buffle pour attirer les fourmis. L'os était suspendu à une branche vers laquelle les fourmis convergeaient, l'os était ensuite enflammé. L'opération était menée sur trois jours.

de voisins, d'amis et de leurs connaissances était bienvenue à condition que les nouveaux venus passent par le commerçant pour vendre leurs récoltes. À cette époque, un groupe de collecteurs pouvait collecter de 30 à 50 kg quotidiennement ; une moyenne de 2 à 5 kg par individu.

Les collecteurs procèdent toujours de la même façon. Ils choisissent de gros nids de feuilles fraîches laissant de côté les nids décrépis, souvent pauvres en larves, ou abandonnés par les fourmis. Un nid récent et de bonne taille peut contenir une à deux onces de *kroto* (moins de soixante grammes pour deux onces). Un collecteur peut inspecter six à dix arbres par hectare. Pendant la haute saison, les collecteurs sont capables de récolter plus de 2 kg par personne (avec une moyenne de 1,5 kg par jour). Les collecteurs bénéficient d'un prix de vente de 12.000 Rp/kg (> 1,40 €)¹⁵ selon la demande. La production de *kroto* pendant la saison des pluies est plus aléatoire (un collecteur récolte difficilement plus d'un kg par jour) : le *kroto* est souvent humide et les nids moins remplis, mais le prix de vente est aussi plus avantageux (14.000 Rp/kg).

La collecte du *kroto* offre un revenu complémentaire, substantiel et indispensable à plusieurs familles. Les familles utilisent l'argent obtenu du *kroto* pour subvenir à leur existence quotidienne plutôt que dans des dépenses matérielles coûteuses, telles qu'un réfrigérateur ou un vélo. Les collecteurs achètent de la viande, du poisson, et bien d'autres produits de base, comme des vêtements pour leurs proches. Seuls les petits intermédiaires et les commerçants locaux, aux revenus plus importants, peuvent se permettre d'épargner et d'offrir à leur famille, après quelques années, l'objet qui marquera leur réussite. Ces derniers organisent le transport de la ressource à Djakarta, mais obtiennent surtout des revenus plus importants que les collecteurs. Pendant les mois de juillet et d'août, les collecteurs obtiennent des

revenus plus élevés et certains arrivent à économiser pour la période suivante. D'autres solutions existent pour les familles les plus démunies. Celles-ci diversifient leurs activités en vendant des soupes de boulettes de poisson (*bakso ikan*), en lavant du linge ou en travaillant périodiquement dans les rizières voisines. Un revenu complémentaire est particulièrement bienvenu pendant le mois de Ramadan, quand il est nécessaire d'acheter nourriture et cadeaux pour la parenté, et que les collecteurs, épuisés par le jeûne, vont moins régulièrement récolter le *kroto*.

Même si le produit n'est pas consommé directement par les hommes, le *kroto* est une ressource considérée comme *haram* (impure, voire immorale, pour l'Islam, confession dominante à Java) par de nombreuses personnes, collecteurs ou utilisateurs de *kroto*. Par conséquent, beaucoup considèrent que l'argent obtenu de la vente du *kroto* est également *haram*. Un collecteur a ainsi rapporté à l'auteur qu'il n'attendait aucun bénéfice majeur venant du *kroto* sur le long terme pour cette principale raison. Un autre souligne que les revenus du *kroto* étant condamnés à être de l'argent sale, ceux-ci ne doivent pas être épargnés, mais rapidement dépensés. Pourtant, à la question : pourquoi les collecteurs cherchent-ils encore le *kroto* ? La réponse est simple. La ressource est considérée comme une des rares opportunités d'obtenir un peu d'argent liquide, et toujours d'après un collecteur : beaucoup de foyers pauvres essayeront toujours de profiter d'une ressource gratuite et disponible à chacun.

LA COMMERCIALISATION DU *KROTO*

Pendant la saison des pluies, les larves et les prénymphe qui composent l'essentiel du *kroto* sont de très petite taille et le risque que celles-ci se détériorent au cours du transport jusqu'à Djakarta s'accroît considérablement, le stockage et la chaleur¹⁶ modifiant la couleur des larves en

15. Septembre 2001.

16. Les collecteurs parlent alors de réchauffement (*jadi panas*) par rapport à un état initial de fraîcheur. La dégradation des larves se trouve également accélérée par l'eau contenue dans les nids et en partie transférée à la ressource.



FIG. 4. – Un besek de *kroto* de qualité médiocre (cliché de l'auteur).

un jaune pâle. Cette détérioration rapide exige de trier encore une fois le *kroto* à Djakarta. Un dixième de la récolte convoyée peut être alors écarté. Par expérience, les collecteurs savent que les *Oecophylla* produisent moins de larves pendant les mois les plus chauds de l'année, mais des larves plus grosses (larves sexuées). Ce *kroto* se conserve plus longtemps que les larves de petite taille, mais est reconnu de qualité moindre.

De retour au domicile de l'intermédiaire ou du collecteur et après y avoir nettoyé le *kroto* de ses impuretés et autres débris indésirables, les collecteurs conditionnent le *kroto* dans des boîtes légères, nommées *besek* (Fig. 4), fin assemblage de lanières de bambou collecté dans la région et construit par les colleteurs et leurs familles, une boîte pouvant contenir un kilogramme de *kroto* (il arrive que l'intermédiaire achète des boîtes aux collecteurs pour une somme très modique). L'intermédiaire, ou occasionnellement un ami ou un de ses parents, apporte les boîtes à Djakarta.

Ce dernier peut attendre un jour de plus si la quantité de ressource à convoier est insuffisante, mais enverra le *kroto* dès que possible aux marchands de la capitale. La fraîcheur qui garantit la qualité de la ressource est aussi la principale contrainte des commerçants. Le *kroto* est considéré comme frais pendant deux jours seulement. D'après un commerçant, le stockage au réfrigérateur pourrait accroître ce délai de quelques jours. L'intermédiaire attendra un jour supplémentaire si les coûts du transport ne sont pas amortis par la vente. Même si l'intermédiaire peut bénéficier des camions qui, à certaines périodes, font le trajet à la capitale pour y décharger leurs cargaisons d'huile de palme, prendre les transports locaux pour Djakarta coûte de 50.000 à 75.000 Rp. (environ 7 €) l'aller-retour.

Un seul intermédiaire coordonne aujourd'hui à Malingping la collecte de plusieurs individus et l'acheminement de la récolte vers Djakarta. Il convoyait aussi précédemment le *kroto* sur la ville

de Bogor. Plus de 20 kg, parfois 50 kg, étaient auparavant transportés par ce dernier. L'intermédiaire vend aujourd'hui le *kroto* de 16.000 à 17.000 Rp (environ 2 €) le kg à deux commerçants d'aliments pour oiseaux du *Pasar Pramuka*, principal marché aux oiseaux de Djakarta. Le marchand vend le *kroto* à l'once (3.000 à 6.000 Rp), avec des variations par kilogramme de 35.000 à 50.000 Rp (environ de 4,5 € à 6,5 €) selon la saison et la qualité de la ressource (c'est-à-dire 3 à 4 fois plus que le prix d'achat). Le prix de vente au marché dépend de l'abondance de la ressource et de sa qualité à la vente un à deux jours après la collecte : le *kroto basah* (humide) se différenciant du *kroto kacang* (cacahouète, c'est-à-dire sec) ; le *kroto kasar* (médiocre) de celui *halus* (littéralement noble, celui de meilleure qualité). L'intermédiaire remboursant ses coûts de transport pour Djakarta sur ses bénéfices auprès du marchand, ses gains apparaissent modestes.

La demande en *kroto* de première qualité étant importante et les réserves des commerçants souvent insuffisantes, ces derniers essaient de diversifier leurs sources et leurs contacts avec des intermédiaires et des collecteurs de différentes régions comme Sukabumi, Cianjur et Lampung. Depuis deux ans, le *kroto* des collecteurs de Malingping est concurrencé en matière de fraîcheur par celui de Lampung, au sud de l'île de Sumatra, convoyé de nuit jusqu'à la capitale (Fig. 5). Au *Pasar Pramuka*, une règle fixée par les marchands assure pendant la saison basse du *kroto* un revenu fixe aux intermédiaires venus des provinces et aux différents collecteurs. Des conflits peuvent néanmoins apparaître entre les intermédiaires du marché, qui négocient pour certains commerçants, et les collecteurs ou leurs représentants sur la revente du *kroto*. C'est souvent au premier de ces intermédiaires d'obtenir auprès des collecteurs la ressource au prix le plus bas. Quelques collecteurs individuels et intermédiaires tirent leur épingle du jeu en négociant

le *kroto* sur sa disponibilité ; toutefois le prix établi pour la basse saison dépasse rarement 14.000 Rp (> 1,60 €) par kg et pour chaque collecteur.

Dans la ville de Malingping, le *kroto* est largement utilisé pour la pêche et la demande demeure relativement peu importante, à peu près 5 kg par jour pour l'ensemble des commerces. La destination principale du *kroto* collecté à Java-Ouest est la capitale, où il est vendu chaque jour et pour le principal marché de *Pramuka*, plus de 100 kg de *kroto* frais, provenant de différentes zones de production. À Djakarta, la ressource est vendue à la fois comme aliment pour oiseaux et appât pour la pêche¹⁷. La capitale compte trois vastes marchés où le *kroto* est vendu : *Pasar Pramuka*, *Barito* et *Jatinegara*, mais aussi une multitude de boutiques et d'étals minuscules répartis dans les différents quartiers de la capitale. Ces petits commerces achètent leur *kroto* directement auprès des collecteurs venus leur proposer leur marchandise ou se rendent très tôt le matin aux principaux marchés de la ville pour y rencontrer les commerçants et différents intermédiaires. Au carrefour des villes et des différentes zones de production, les terminaux de bus sont eux aussi des endroits privilégiés pour faire du petit commerce, comme celui du *kroto*. Plusieurs intermédiaires de *Kampung Rambutan* (Djakarta Sud) se sont spécialisés dans l'achat de *kroto* de Malingping et d'autres régions de Java-Ouest, mais aussi de Sumatra. Le *kroto* vendu à *Kampung Rambutan*, comme une partie de celui des grands marchés, est ensuite revendu dans les magasins d'oiseaux de la capitale, dans les petits marchés ou les quartiers, et dans les villes avoisinantes de Djakarta, comme Bogor, Bekasi, Tangerang (Fig. 6).

TENDANCES

La conservation du *kroto* frais posant de sérieuses difficultés, une méthode consiste à sécher le *kroto* brut pour obtenir du *kroto* séché, produit qui se

17. Une rumeur pourrait néanmoins changer les habitudes des pêcheurs ; en effet, le *kroto* développerait des infections de la cavité buccale chez les poissons piégés, les œufs écrasés contenant un agent irritant. Les commerçants s'attendent à changer d'appât animal si la demande diminue.



Fig. 5. – Un étal de commerçant. Fraîchement arrivé, le *kroto* sera pesé, puis disposé pour la vente (cliché de l'auteur).

conserve plus de six mois. Cinq kilogrammes de *kroto* frais donnent un kilogramme de *kroto* séché (soit une perte de poids de 80 %) ; le *kroto* utilisé est de mauvaise qualité, ancien, et comprend de nombreuses fourmis. La famille du collecteur prend en charge la transformation. Les larves et les fourmis sont bouillies pendant une heure avant d'être disposées à sécher de deux à trois jours. Le prix à la vente du *kroto* sec étant de moitié inférieur à celui du *kroto* frais, seuls les collecteurs qui ne veulent pas ou ne peuvent pas vendre quotidiennement leur récolte se tournent vers ce commerce, au demeurant localisé (dans la région de Sukabumi en particulier). Personne à Malingping ne semble avoir vendu du *kroto* sous cette forme. Plusieurs petites entreprises commer-

cialisent sur les marchés un mélange de *kroto*, d'œufs de poule, de maïs, de pois et de miel. Certains marchands rapportent des tentatives d'exportation du produit final, vers Singapour notamment.

La demande en *kroto* demeure aujourd'hui importante¹⁸, en particulier pour la ressource fraîche. Le *kroto* de bonne qualité se vend rapidement sur les marchés ou en magasins. Cinq kilogrammes de *kroto* frais sont vendus en quelques heures à Bogor, et même les larves de plus de deux jours finissent à Djakarta par trouver acquéreur. Les commerçants du *Pasar Pramuka* regrettent les retards et les irrégularités des arrivages. Beaucoup de clients, propriétaires d'oiseaux ou pêcheurs amateurs, passent à heure régulière

18. Au début des années 90, la demande en *kroto* fut limitée par une loi défavorable au commerce des oiseaux d'agrément et donc indirectement du *kroto*. La vente d'oiseaux s'étant alors considérablement ralentie, les commerçants stoppèrent pour plusieurs mois leurs commandes de *kroto*, qu'il soit de Malingping ou d'ailleurs.

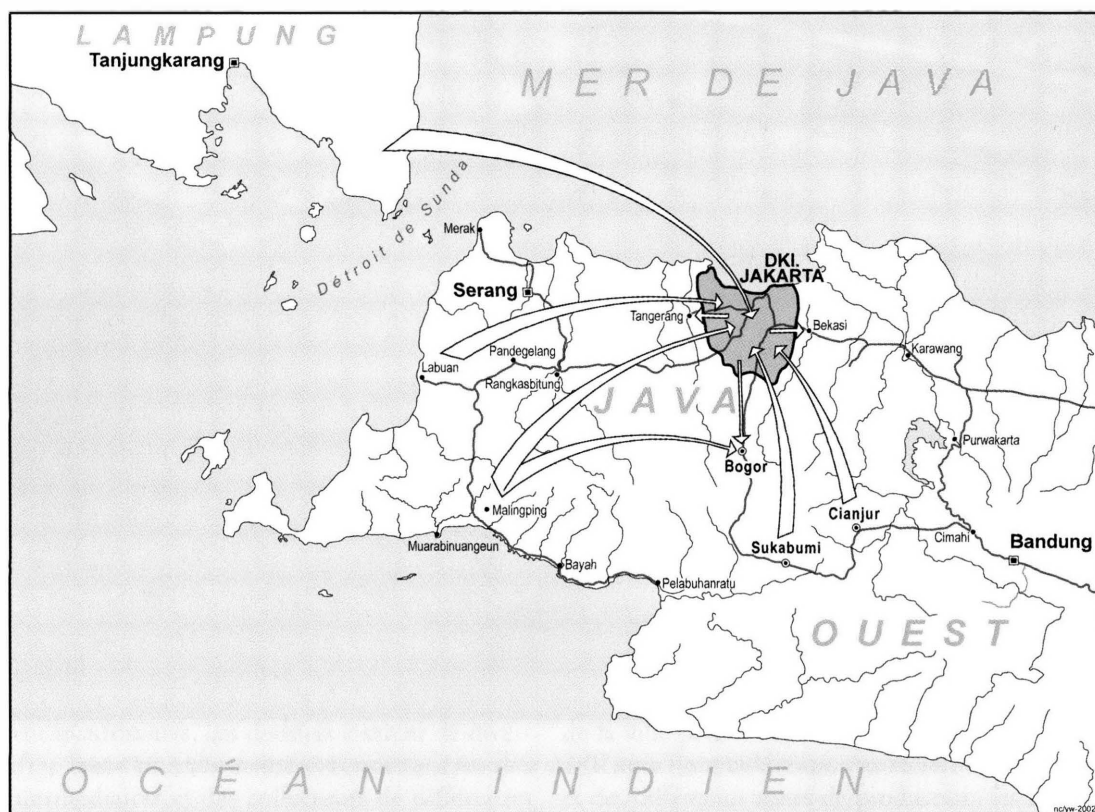


Fig. 6. – Principaux flux du commerce de *koto* à Java-Ouest (dessin Whayantono).

chercher le *koto* et renoncent quand la ressource n'est pas arrivée.

La production est donc insuffisante pour couvrir l'appétit des oiseaux et des nombreuses boutiques chargées de satisfaire la passion des propriétaires. Les marchands commandent aux collecteurs davantage de *koto* de qualité supérieure, mais victime de son succès, la collecte du *koto* attire un nombre croissant de collecteurs, notamment individuels, et une certaine compétition sur les zones de production les plus accessibles est apparue. Dans les régions très rurales comme à Malingping, les collecteurs accroissent leur rotation et trouvent de moins en moins de larves ; ces derniers s'obligent à chercher encore plus loin la ressource pour remplir leur panier. En effet, si dans certains endroits, la collecte est organisée comme par le passé, de plus en plus de personnes,

collecteurs occasionnels ou non, cherchent du *koto* à leur compte. Ces derniers ont aussi leurs sites de collecte (souvent les mêmes sites puisque la ressource est en libre accès) et vendent régulièrement la récolte du jour à un commerçant qui sera prêt à payer davantage pour une ressource de qualité. Les collecteurs semblent moins réguliers dans leur activité que précédemment, cherchant d'abord d'autres activités rémunératrices, ou prospectant le *koto* seulement quelques jours par semaine.

CONCLUSION

Les *Oecophylla* dans leurs conditions naturelles régénèrent rapidement leur population. La période de régénération s'étend de 17 jours à

24 jours (Paimin & Paimin 2001). Cette durée correspond aux observations des collecteurs, ces derniers estimant à environ 20 jours le temps pour les fourmis de produire de nouvelles larves et 5 jours pour que de nouveaux nids apparaissent. Hormis la collecte elle-même, des ponctions faibles, c'est-à-dire des rotations plus larges dans le temps et l'espace, permettraient aux fourmis de construire de nouveaux nids. Deux phénomènes sont à l'avantage des fourmis comme des collecteurs. D'une part, une seule colonie de fourmis peut répartir ses œufs et larves en une multitude de nids et coloniser plusieurs arbres quand sa population croît ; d'autre part le couvain principal, celui de la reine, demeure dans les branches les plus hautes, la plupart du temps inaccessibles aux collecteurs. Aujourd'hui néanmoins, les rotations sont de moins en moins respectées par les anciens comme les nouveaux collecteurs ; la collecte devient destructrice pour l'espèce et préjudiciable aux collecteurs, la ressource devenant plus rare dans les zones sur-collectées.

Même si les revenus du *kroto* ne peuvent apporter de bouleversements majeurs au niveau de vie des familles qui y participent, ceux-ci contribuent incontestablement à l'économie familiale. Les familles dépensent l'argent du *kroto* pour couvrir les besoins quotidiens. Par contre, l'argent est rarement thésaurisé pour débiter d'autres activités économiques ou pour acheter des équipements productifs qui pourraient aider à la production, comme un réfrigérateur. Les gains des différents acteurs dépendent de la qualité de la ressource, c'est-à-dire de sa fraîcheur, et de la rapidité avec laquelle les collecteurs apportent leur récolte à l'intermédiaire et avec laquelle celui-ci la transporte aux commerçants. La qualité de la ressource est liée au transport de la zone de production aux différents marchés et apparaît comme une contrainte majeure pour l'essor du commerce. Les collecteurs et les intermédiaires doivent vendre leur récolte à des marchands basés dans des villes importantes et donc éloignés des zones de production. Les convoyeurs attendent souvent leur moyen de transport et en changent régulièrement avant d'arriver à destination.

La littérature a montré que l'usage à des fins commerciales des ressources forestières répond à la demande monétaire des foyers pauvres : une fois les opportunités connues, les populations concernées consacrent davantage de temps à la collecte des ressources commercialisables (Wollenberg & Ingles 1998). Néanmoins, l'idée d'accroître le commerce des produits forestiers pour augmenter les revenus des populations pauvres qui vivent dans ou à proximité de la forêt paraît dans le cas du *kroto* particulièrement difficile à mettre en œuvre. Un grand nombre d'agences pour la conservation reste persuadé, au demeurant, que la commercialisation des produits forestiers peut contribuer à la sauvegarde des forêts. Si la commercialisation d'un produit forestier, même mineur comme le *kroto*, contribue à assurer des revenus aux populations rurales, il n'offre pas d'alternative à l'agriculture ou à la déforestation, puisque sa collecte vient en complément d'autres activités, notamment agricoles, et que par sa nature, le *kroto* est déjà adapté à un environnement forestier dégradé. Le *kroto* se présente dans cette perspective comme une ressource forestière et post-forestière.

D'autre part, les conditions mêmes qui caractérisent les populations pauvres font qu'il est souvent difficile pour ces dernières de bénéficier des avantages d'une augmentation de valeur de la ressource. On retrouve, avec le cas du *kroto*, un scénario déjà relevé dans de multiples cas. En effet, les collecteurs de *kroto* à l'image d'autres petits producteurs sont faibles politiquement et souvent ne possèdent pas les terres qu'ils exploitent. Or une passation de pouvoir apparaît dans le contrôle de la ressource et la propriété lorsque l'importance économique de la ressource croît (Dove 1993) : des entrepreneurs plus puissants finissent par contrôler la ressource et seuls les produits forestiers les moins rentables sont laissés aux plus pauvres, la situation des petits collecteurs demeurant inchangée. Aujourd'hui, ce sont les commerçants qui établissent la valeur à la vente du *kroto* et qui apparaissent comme les principaux bénéficiaires de sa commercialisation. Les collecteurs et les intermédiaires pourraient prétendre à plus de contrôle sur leurs gains

respectifs : la ressource est plus difficile à trouver, mais les collecteurs ne négocient pas avec les commerçants pour un meilleur partage des bénéfices. Les intermédiaires en particulier, contrairement à une idée reçue, n'abusent pas toujours des efforts des collecteurs en obtenant la part la plus importante des bénéfices (Padoch 1992).

Remerciements

Cette recherche a été financée par le programme Forests and Livelihoods du Centre International pour la Recherche Forestière (CIFOR) et par l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). L'auteur tient à remercier Irdez Azhar pour son assistance sur le terrain, Whayantono pour l'élaboration des cartes, Alain Dejean pour ses précisions ainsi qu'Edmond Dounias et Patrice Levang pour la relecture du texte.

RÉFÉRENCES

- ANONYME 1997. — Konsultasi Hobi : Mengganti Kroto dengan Ulat Hongkong [Hobby Conseil : Remplacez le kroto par le ver de Hongkong]. *Surabaya Post* November 23.
- BEER DE J. H. & MCDERMOTT M. 1996 [1989]. — *The Economic Value of Non-Timber Forest Products in Southeast Asia*. Netherlands Committie for IUCN, Amsterdam.
- BRUGION E. 1909. — La fourmi rouge de Ceylan. *Oecophylla smaragdina*. Arch. Sc. Phys. et Nat., Genève : 511-513.
- CÉSARD N. 2004. — The harvesting and commercialization of kroto (*Oecophylla smaragdina*) in the Malingping area, West Java, Indonesia, in KUSTERS K. & BELCHER B. (eds), *Forest Products, Livelihoods and Conservation : Case Studies of Non-Timber Forest Products Systems*. Vol. 1, Asia. CIFOR, Bogor (Indonesia).
- CHUNTANAPARB L., SRI-ARAN & HOEMAUNGKAEW 1985. — *Non-wood Forest Products in Thailand*. FAO, Bangkok.
- DEJEAN A. 1990. — Circadian rhythm of *Oecophylla longinoda* in relation to territoriality and predatory behaviour. *Physiological Entomology* 15 : 393-403.
- DEJEAN A. 1991. — Adaptation d'*Oecophylla longinoda* [Formicidae-Formicinae] aux variations spacio-temporelles de la densité des proies. *Entomophaga* 36 (1) : 29-54.
- DOVE M. 1993. — A revisionist view of tropical deforestation and development. *Environmental Conservation* 20 : 17-24.
- GIESEN W. 1987. — *Danau, Sentarum Wildlife Reserve : Inventory, Ecology and Management Guidelines*. WWF, Bogor (Indonesia).
- GUPTA C. S. 1968. — Studies on the effects of light, wind and moisture on *Oecophylla smaragdina* Fabr. *Tropical Ecology* 9 : 131-139.
- GUPTA T. & GULERIA A. 1980. — *Non-wood Forest Products in India : Economic Potentials*. Monograph 87. Indian Institut of Management, Ahmedbad.
- HINGSTON R.W.G. 1923. — The red ant. *Journal of the Bombay Natural History Society* 39 : 362-372 ; 681-693.
- HÖLLDOBLER B. 1979. — Territories of the African weaver ant (*Oecophylla longinoda* Latreille). A field study. *Z. Tierpsychol.* 51 : 201-213.
- HÖLLDOBLER B. 1983. — Territorial behavior in the green tree ant (*Oecophylla smaragdina*). *Biotropica* 15 : 241-250.
- HUANG H. T. & YANG P. 1987. — The ancient cultured citrus ant used as biological control agent. *BioScience* 37 (9) : 665-671.
- HUANG H. T. 2000. — Biological Pest Control, in NEEDHAM J., LU G.D. & HUANG H.T. (eds), *Science and Civilisation in China*. Vol. 6, *Biology and Biological Technology*. Pt 1, Botany. Cambridge, Cambridge University Press.
- JOLIVET P. 1986. — *Les fourmis et les plantes. Un exemple de coévolution*. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris.
- LEELA D.A. 1961. — Notes on the biology and habits of the red ant *Oecophylla smaragdina* (Fabricius). *Madras Agricultural Journal* 48 : 54-57.
- LESTON D. 1973. — The ant-mosaic-tropical tree crops and the limiting of pests and diseases. *Pest Articles and News Summaries* 19 : 311-341.
- MAJER J.D. 1972. — The ant mosaic in Ghana cocoa farms. *Bulletin of Entomological Research* 62 : 151-160.
- MARSH C. & GAIT B. 1988. — *Effects of logging on rural communities : a comparative study of two villages in Ulu Kinabatangan*. Information Paper 20. Yayasan Sabah Forestry Division, Kuching (Malaysia).
- NEWMAN R. & HIRSCH E. 2000. — *Commercialisation of Non-Timber Forest Products : Review and Analysis of Research*. CIFOR, Bogor (Indonesia).
- OUDHIA P. 1998. — Medicinal Insects and Spiders. *Insect Environment* 4 (2) : 57-58.
- PADOCH C. 1992. — Marketing of non-timber forest products in Western amazonia : General observations and research priorities. *Advances in Economic Botany* 9 : 43-50.
- PAIMIN F.B. & PAIMIN F.R. 2001. — *Budi daya semut rangrang penghasil kroto* [Élevage de la fourmi rangrang productrice de kroto]. Penebar Swadaya, Jakarta.
- PENG RK, CHRISTIAN K & GIBB K. 1995. — The effect of the green ant, *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera : Formicidae) on insects pests of

- cashew trees in Australia. *Bulletin of Entomological Research* 85 : 279-284.
- PENG RK, CHRISTIAN K & GIBB K. 1998a. — Locating queen ants nests in the green ant, *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera, Formicidae). *Insectes Sociaux* 45 : 477-480.
- PENG RK, CHRISTIAN K & GIBB K. 1998b. — How many queens are there in mature colonies of the green ant, *Oecophylla smaragdina* (Fabricius) ? *Australian Journal of Entomology* 37 : 249-253.
- ROOM P.M. 1975. — Related distributions of ants species in cocoa plantations in Papua New Guinea. *Journal of Applied Ecology* 12 : 47-61.
- STAPLEY J.H. 1980. — Using the predatory ant, *Oecophylla smaragdina*, to control insect pests of coconuts and cocoa. *Information Circular-South Pacific Commission* 85.
- VANDERPLANK F.L. 1960. — The bionomics and ecology of the red tree ant, *Oecophylla sp.* and its relationship to the coconut bug *Pseudotheraps wayi* Brown (Coreidae). *Journal of Animal Ecology* 29 : 15-33.
- WAY M.J. 1954. — Studies of the life history and ecology of the ant *Oecophylla longinoda* Latreille. *Bulletin of Entomological Research* 45 : 93-112.
- WAY M.J. & BOLTON B. 1997. — Competition between ants for coconut palm nestings sites. *Journal of Natural History* 31 : 439-455.
- WAY M.J. & KHOO K.C. 1991. — Colony dispersion and nesting habits of the ants *Dolichoderus thoracicus* and *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera : Formicidae) in relation to their success as biological control agents on cocoa. *Bulletin of Entomological Research* 81 : 341-350.
- WAY M.J. & KHOO K.C. 1992. — Role of ants in pest mangement. *Annual Review of Entomology* 37 : 479-503.
- WHEELER W.M. 1922. — Ants of the American Museum congo Expedition. A contribution of the myrmecology of Africa, VIII. A synonymic list of the ants of the Ethiopian Region. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 45 : 711-1004.
- WILSON E.O. & TAYLOR R.W. 1964. — A fossil ant colony : new evidence of social antiquity. *Psyche* 71 : 93-103.
- WOLLENBERG E. & INGLES A. (eds) 1998. — *Incomes from the Forest. Methods for the development and conservation of forest products for local communities*. CIFOR, Bogor (Indonesia).

Soumis le 16 juillet 2003 ;
 accepté le 21 janvier 2004.