

Présence du cerf rusa dans le massif de l'Aoupinié en Nouvelle-Calédonie et impact sur le reboisement en kaoris

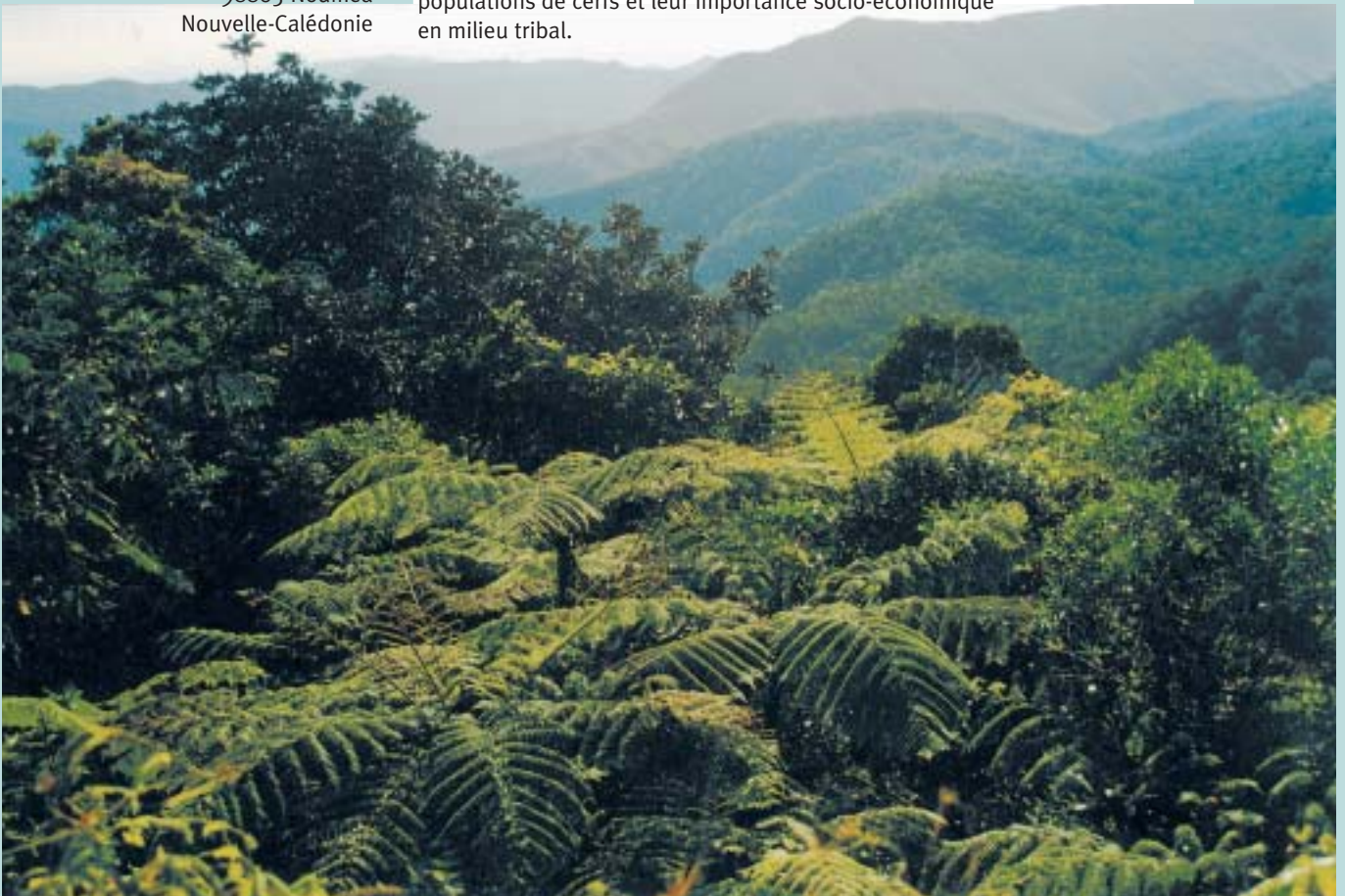
Sébastien LE BEL
CIRAD-EMVT
1378 Harare
Zimbabwe

Jean-Michel SARRAILH
CIRAD-Forêt
BP 10 001 Montravel
98805 Nouméa
Nouvelle-Calédonie

Fabrice BRESCIA
CIRAD-EMVT
BP 25
98890 Païta
Nouvelle-Calédonie

Alain CORNU
CIRAD-Forêt
BP 10 001 Montravel
98805 Nouméa
Nouvelle-Calédonie

Avant qu'une opération de sylviculture soit lancée dans la forêt naturelle du massif néo-calédonien de l'Aoupinié, les auteurs ont observé des plantations de kaoris traversées par des cerfs. Ils proposent diverses mesures de protection des plants et l'installation d'aménagements sylvo-cynégétiques. Ils précisent également l'impact écologique des populations de cerfs et leur importance socio-économique en milieu tribal.



Massif forestier de l'Aoupinié, versant est. Nouvelle-Calédonie.
Aoupinié Mountains, eastern slopes. New Caledonia.
Photo S. Le Bel.

RÉSUMÉ

PRÉSENCE DU CERF RUSA DANS LE MASSIF DE L'AOUPINIÉ EN NOUVELLE-CALÉDONIE ET IMPACT SUR LE REBOISEMENT EN KAORIS

L'introduction du cerf rusa (*Cervus timorensis russa*) en Nouvelle-Calédonie date de 1870 et les premiers dégâts dans les cultures ont été rapportés en 1882. En 1994, l'enrichissement de la forêt naturelle en kaoris (*Agathis moreii*) a été abandonné en raison de l'abrutissement des jeunes plants par les cerfs. Le suivi des plantations a révélé que le taux de survie des plants oscillait de 4 à 24 % selon l'année de plantation. La densité naturelle en kaoris permettrait un renouvellement du stock naturel à condition d'entretenir les plants restants, mais la majorité des plants ont végété depuis 5 ans. La densité en cerfs a été estimée entre 0,01 et 0,17 cerf par hectare. L'abrutissement a affecté la croissance de 19 % des plants, en les écorçant totalement dans 64 % des cas. La localisation des plants dans des zones de passage et leur visibilité ont été significativement associées à un fort abrutissement. La réduction des dégâts nécessiterait des aménagements sylvo-cynégétiques, des mesures de protection des arbres et le contrôle des cervidés. Les protections individuelles par un tube ou une gaine sont efficaces, contrairement aux répulsifs chimiques. La chasse au cerf reste une tradition bien ancrée dans la vie des tribus kanaks, elle s'effectue traditionnellement en battue avec des chiens. La chasse de nuit au projecteur, favorisée par l'ouverture des pistes, séduit les chasseurs. L'implication de ces derniers dans une gestion cynégétique est difficile car elle suscite des tensions foncières.

Mots-clés : *Cervus timorensis russa*, *Agathis moreii*, chasse, forêt naturelle, Nouvelle-Calédonie.

ABSTRACT

RUSA DEER IN THE AOUPINIÉ MOUNTAINS OF NEW CALEDONIA AND IMPACT ON KAORI REFORESTATION

Rusa deer (*Cervus timorensis russa*) were introduced to New Caledonia in 1870 and the first crop damage was reported in 1882. In 1994, a natural forest enrichment programme with kaori trees (*Agathis moreii*) was abandoned due to excessive browsing of the young plants by deer. Plantation monitoring revealed that, depending on the year of planting, the plant survival rate oscillated between 4% and 24%. Considering the natural density of kaori, the operation would normally lead to renewal of the natural stock provided that the remaining plants are maintained. Apart from a small fraction, most of the plants have been vegetating for the last 5 years. The deer density, judged by dung heaps, was estimated to range from 0.01 to 0.17 deer/ha. Browsing affected plant growth in 19% of cases, and stripped them in 64% of cases. The location of plants along deer trails and their visibility were significantly linked with heavy browsing. Sylvo-synergy arrangements, protection measures and deer population control would be required to reduce damage. Only individual protection in tubes or casing has proven effective, unlike chemical repellents. Deer hunting remains a deeply rooted Kanak tradition and customarily involves dog drives. Spotlight night hunting, now facilitated by the logging roads, attracts hunters due to its efficiency. Hunter involvement in synergy management has proven difficult due to induced land-ownership tensions.

Keywords: *Cervus timorensis russa*, *Agathis moreii*, hunting, natural forest, New Caledonia.

RESUMEN

PRESENCIA DEL CIERVO RUSA EN EL MACIZO DE AOUPINIÉ EN NUEVA CALEDONIA E IMPACTO SOBRE LA REFORESTACIÓN DE KAORIS

La introducción del ciervo rusa (*Cervus timorensis russa*) en Nueva Caledonia data de 1870 y los primeros daños en cultivos fueron descritos en 1882. En 1994, se abandonó el enriquecimiento del bosque natural con kauris (*Agathis moorei*) debido al ramoneo de las plantas jóvenes por los ciervos. El seguimiento de las plantaciones ha revelado que la tasa de supervivencia de las plantas varía entre el 4 y el 24% según el año de plantación. La densidad natural de kauris permitiría una renovación de las reservas naturales a condición de entretener las plantas que quedan, pero la mayoría de las plantas languidecen desde hace cinco años. Se estimó la densidad de ciervos entre 0,01 y 0,17 ciervos por hectárea. El ramoneo ha afectado al crecimiento del 19 % de las plantas, descortezándolas totalmente en el 64 % de los casos. La localización de las plantas en zonas de paso y su visibilidad favorecieron mucho su ramoneo. La disminución de los daños precisaría ordenaciones silvogenéticas: medidas de protección de los árboles y de control de los cervidos. Las protecciones individuales mediante tubo o malla son eficaces, al contrario de los repulsivos químicos. La caza del ciervo es una tradición consolidada entre las tribus de canacos, se efectúa tradicionalmente en batida con perros. La caza nocturna con proyector, favorecida por la apertura de pistas, atrae a los cazadores. La implicación de los cazadores en una gestión cinegética es difícil ya que suscita tensiones territoriales.

Palabras clave: *Cervus timorensis russa*, *Agathis moorei*, caza, bosque natural, Nueva Caledonia.

L'introduction du cerf rusa en Nouvelle- Calédonie

Le cerf rusa (*Cervus timorensis rusa*) est une espèce originaire d'Indonésie, et plus précisément de l'île de Java où il subsiste depuis les temps préhistoriques. La population de rusa javanais s'est étendue bien au-delà de sa zone d'origine, les introductions ayant été nombreuses dans plusieurs contrées plus ou moins éloignées de son aire d'origine (WHITEHEAD, 1993).

Son introduction en Nouvelle-Calédonie date du 6 février 1870 avec 12 cerfs à bord de l'avis Guichen en provenance de Java. Libérés de la ferme école-jardin de Yahoué, ils envahirent progressivement le reste de la Grande-Terre. Aucun milieu naturel de la Grande-Terre n'a échappé à l'expansion de la population. Bien que concentrés dans les régions au nord et à l'ouest du territoire avec un effectif estimé à 120 000 têtes (CHARDONNET, 1988), il n'est pas rare d'en trouver dans la chaîne centrale de la Grande-Terre et bon nombre de chasseurs distinguent le cerf de chaîne de celui du bord de mer.

Son impact sur les cultures et les pâturages est rapporté dès 1882 et les premières battues pour tenter de se débarrasser de ce « fléau » furent organisées en 1921 (BARRAU, DEVAMBEZ, 1957). Les effets du broutage sur les autres formations végétales ont été récemment étudiés, notamment sur la forêt sclérophylle de la Côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie (GARGOMINY *et al.*, 1996 ; LETOURNEUR et PASCAL, 1994) et les hauts de la Réunion (ATTIE, 1994).

Jeune cerf rusa (daguét) consommant un plant de *Calliandra*.
Young rusa deer (daguét) browsing a Calliandra plant.
Photo S. Le Bel.



En 1994, une opération d'enrichissement de la forêt naturelle en kaoris (*Agathis moreii*) menée par les services forestiers de la province Nord dans le massif de l'Aoupinié est abandonnée en raison de l'abrutissement systématique des jeunes plants par les cerfs. Avant d'envisager de nouvelles opérations de sylviculture en espèces endémiques, il s'avère important d'examiner les faits pour déterminer s'il s'agit ou non d'un épiphénomène lié au déplacement fortuit d'une petite population de cerfs sur un site de plantation.

Si le suivi des plantations et de leur abrutissement est apparu comme un axe de travail naturel, l'accent a été mis sur l'étude des pratiques de chasse adoptées par les tribus riveraines de cette zone forestière, dans la mesure où elles exercent un effet régulateur sur les populations de cerfs.

Le cadre de l'étude

Le massif forestier domanial de l'Aoupinié s'étend sur 11,3 km², sur les communes de Ponérihouen et de Poya. Ce massif est considéré comme un des plus riches en essences forestières de la province Nord, notamment en houp (*Montrouziera cauliflora*) et en tamanou (*Calophyllum caledonicum*) ; la zone est cependant pauvre en kaoris (*Agathis* sp.).

Les plantations

De 1967 à 1996, 48,4 ha ont été reboisés avec cinq espèces :

- le kaori (*Agathis moreii*) en 1967, puis de 1992 à 1994 ;
- le pin des Caraïbes (*Pinus caribaea*) en 1975 ;
- le houp de 1992 à 1994 ;
- le teck (*Tectona grandis*) en 1995 ;
- le mahogany en 1996 (*Swietenia macrophylla* et *S. mahagony*).

Le site de l'étude correspond à la superficie concernée par la seconde campagne de plantation du massif de 1992 à 1994. Au cours de cette campagne, plus de 11 000 plants de kaori ont été mis en terre dans une zone anciennement exploitée en 1989 (figure 1). Le coût unitaire d'implantation a été estimé à 250 FCFP (13,75 F).

La station zootechnique de Port-Laguerre

Dans l'élevage de cerfs rusa du Cirad à Port-Laguerre, une parcelle d'un hectare a été plantée de 400 kaoris, en disposant les jeunes plants de 4 à 6 mois en interligne entre des calliandras (*Calliandra calothyrsus*). Ce dispositif a été utilisé pour évaluer l'abrutissement spontané des plants de kaori et tester des méthodes de mise en défens.



Beau plant de kaori planté en bordure d'une piste de débardage.

A healthy kaori planted along a logging road.

Photo S. Le Bel.

Les approches et les méthodes

Les recherches ont porté sur deux thèmes : l'impact écologique du cerf et son importance socio-économique en milieu tribal.

Sondage et prospection

Une première étude a permis de délimiter les périmètres de plantation et d'estimer leurs surfaces respectives à 3 ha pour l'année 1992 et à 10 ha pour les années 1993 et 1994. Le taux de sondage des plantations a été fixé à 10 % des plants, en effectuant des transects de la piste de débardage en ligne de crête en direction du thalweg.

Caractérisation des plants et suivi saisonnier

Une fois repéré, le plant de kaori a été caractérisé par des variables qualitatives et quantitatives spécifiant sa position, son développement, son état sanitaire, son état d'abrutissement, son environnement et sa fréquentation par des ongulés. Cette dernière a été évaluée à l'aide des indices kilométriques d'abondance suivants :

- IKF, nombre de fumées (fèces) de cerfs/km de transect ;
- IKT, nombre de traces d'ongulés/km de transect ;
- IKP, nombre de zones de passage/km de transect.

La densité de la population de cerfs (D) a été estimée à partir du comptage des dépôts de fumées fraîches observés sur le transect en utilisant la formule (EBERHART et VAN ETTER, 1956) :

$$D = N / (S \times T \times 13) \text{ en cerfs/ha ;}$$

N étant le nombre de dépôts de fumées fraîches observés sur le transect ;

T la durée du suivi en jours ;

S la surface du transect en hectares.

L'état d'abrutissement du plant a été évalué selon l'échelle établie par BOISAUBERT *et al.* (1985) de 0 (pas d'abrutissement) à 5 (sujet totalement abrouiti, dont le feuillage a disparu).

Protections mécaniques et chimiques

L'efficacité des dispositifs individuels de protection mécanique et chimique a été testée à Port-Laguerre sur les plants de kaori installés dans la parcelle du parc à cerfs. La comparaison a porté sur l'efficacité de deux protections mécaniques (Tubex_{ND} 120 cm et Gaine Norten_{ND} 33 x 120 cm) et de deux répulsifs chimiques (Stop Gibier_{ND} et Deer-Away_{ND}).

Enquête sociologique

La forêt de l'Aoupinié est classée « réserve de chasse » depuis 1975. Bien qu'inhabitée, elle fait partie des zones de chasse et de collectes traditionnelles des tribus de Gohapin (à l'ouest) et Goa (à l'est). Plusieurs approches ont été simultanément mises en œuvre :

- entretiens individuels auprès des chasseurs à l'aide d'un questionnaire qui s'est enrichi et modifié au fil des rencontres ;
- présence permanente d'un expert en tribu pendant le temps de l'enquête ;
- recueil de documents sur le thème abordé auprès des services forestiers de la province Nord (LEPOUTRE, 1998).

Traitement des données

La comparaison des moyennes observées a été effectuée par des analyses de variance. Les associations entre les variables qualitatives ont été étudiées à partir de tableaux croisés en utilisant le test du khi-deux. L'étude des associations entre les variables explicatives et l'état sanitaire des plants de kaori a été réalisée à partir de modèles de régression logistique (SPCC/PC Advanced Statistics™, version 7,5).

État sanitaire des plantations

Caractérisation des plants de kaori

Huit à 15 % de la superficie des plantations ont été prospectés, en relevant les plants de kaori le long de 3,8 km de layon. Avec un total de 642 kaoris observés, le taux de recensement est de 18 % pour les plantations de 1992, 40 % pour celles de 1993 et 60 % pour 1994. Le taux de survie des plants diffère significativement selon l'année de plantation ; si une très faible proportion de plants a survécu en 1992 (9 %), le taux a atteint 28 % en 1993 et 46 % en 1994.

Courbes de survie

Le suivi saisonnier des plants a montré que la proportion de kaoris morts n'a fait qu'augmenter. Si, en janvier 1998, 71 % des plants observés étaient encore vivants, la proportion a chuté à 52 % en mai et en août 1998 pour atteindre 44 % en mars 1999.

Selon le périmètre de plantation, la survie des plants diffère significativement selon l'époque d'observation. En mai 1998, la proportion de plants vivants a été respectivement de 64 %, 40 % et 29 % pour les périmètres plantés en 1994, en 1993 ou en 1992. Un an après, le taux de survie est tombé respectivement à 46 % pour les plantations de 1994 et de 1993 et à 26 % pour la plantation de 1992 (figure 2).

L'ajustement du taux de survie en fonction du temps épouse un modèle de courbe inversement proportionnel à la durée en semaines (figure 3). L'examen des courbes observée et théorique montre que les effectifs de kaoris vivants ont rapidement diminué durant les 20 premières semaines du suivi, puis se sont stabilisés au voisinage d'un taux de 25 % pour le périmètre planté en 1993 et de 45 % pour ceux en 1993 et en 1994.

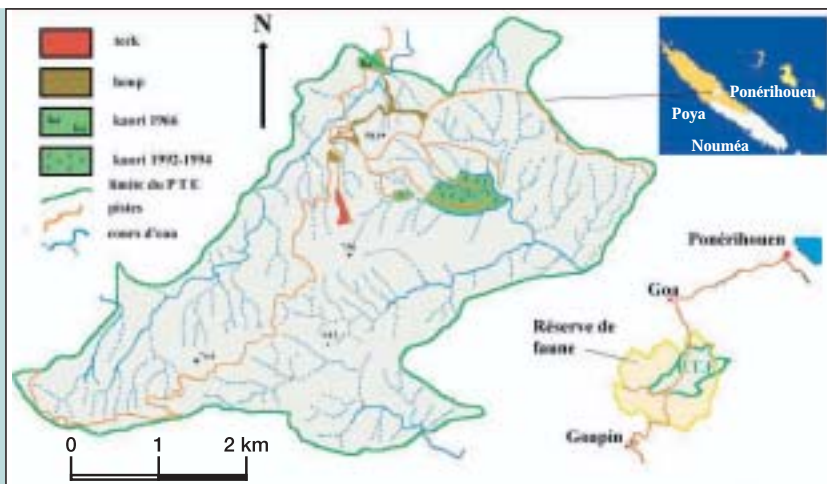


Figure 1
Situation de la zone de l'étude dans le massif de l'Aoupinié, en Nouvelle-Calédonie.
Location of the study area in the Aoupinié Mountains, New Caledonia.

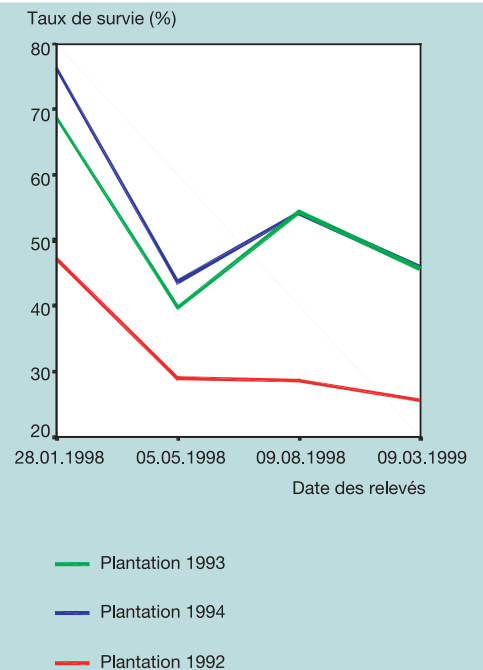


Figure 2
Évolution du taux de survie des kaoris selon le périmètre de plantation.
Kaori survival patterns for different plantations.

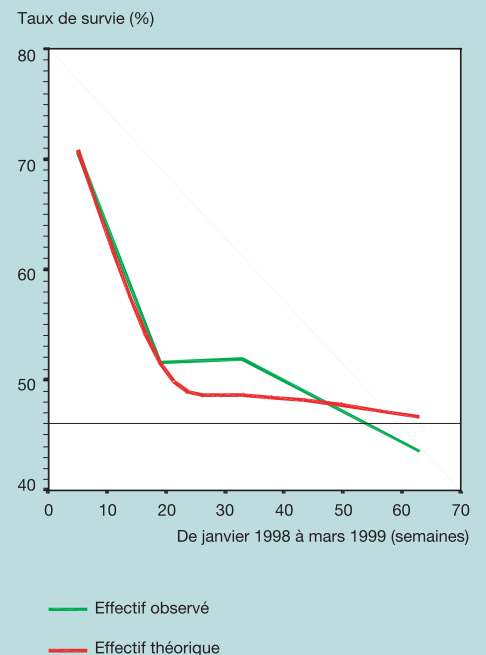


Figure 3
Courbes de survie observée et théorique des plants de kaori.
Actual and theoretical survival curves for kaori plants.

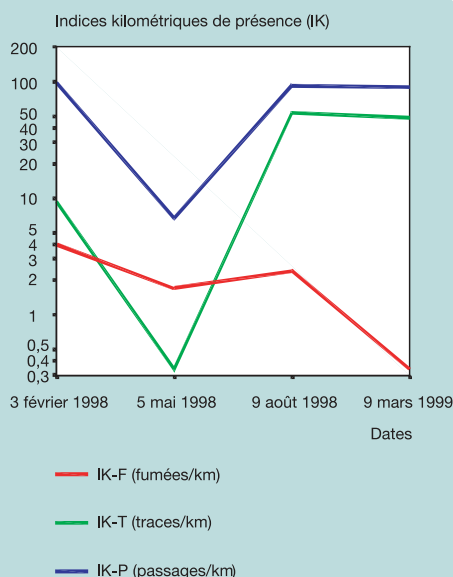


Figure 4
Indice kilométrique de présence d'ongulés sauvages en zone de reboisement.
Kilometric index for the presence of wild deer in the reforested area.

Tableau I

Variation saisonnière de la densité des cerfs dans la zone de reboisement estimée à partir des dépôts de fumées

Observations	Janvier 1998	Mai 1998	Août 1998	Mars 1999
Périmètre planté en 1992 (m)	675	401	384	380
Périmètre planté en 1993 (m)	1 768	1 433	1 433	1 396
Périmètre planté en 1994 (m)	1 262	1 142	1 121	1 142
Surface prospectée (ha)	2,22	1,79	1,76	1,75
Durée d'observation (jours)	3	3	3	3
Dépôts de fumées observés	15	3	7	1
Cerfs/ha (ha/cerf)	0,17 (6)	0,04 (23)	0,10 (10)	0,01 (68)

En se référant à l'effectif théorique de plants, de janvier 1998 à mars 1999, le taux de survie a chuté de 9 à 4 % pour la plantation en 1992, de 28 à 17 % pour celle en 1993 et de 46 à 24 % pour celle en 1994.

Plants exceptionnels

En examinant les fréquences des données, il est possible de distinguer une petite population de kaoris, regroupant moins de 1 % de l'effectif de plants sains (2/245), dont la croissance est nettement plus importante que la moyenne des individus. Dans des conditions optimales, au bout de 4 à 5 ans, il a été possible d'observer des pieds de 120 à 130 cm, avec un houppier d'une soixantaine de tiges et d'une centaine de feuilles.

Fréquentation du massif par les ongulés sauvages

Au cours du suivi saisonnier, aucun cerf n'a été observé *de visu* mais la présence des dépôts de fumées et les traces a permis d'estimer la fréquentation du massif forestier. Si les fumées ont été des indices fiables de la présence du rusa, les traces d'onglons ont été plus délicates à exploiter du fait qu'elles étaient souvent détremées ou brouillées par le passage des cochons sauvages.

L'indice kilométrique d'abondance fondé sur les dépôts de fumées (IKA-F) a diminué graduellement au cours du suivi, de 4 à moins de 0,3 fumée par kilomètre (figure 4). Cette évolution indiquerait une dimi-

nution de fréquentation de cette partie du massif par le cerf. Les autres indices d'abondance basés sur la présence de traces (IKA-T) ou de zones de passage (IKA-P) ont augmenté après une phase de repli en mai 1998 ; ils ont atteint un palier en mars et en août 1998. La persistance d'un tel niveau d'indice en mars et en août indiquerait une augmentation de la fréquentation du massif forestier par des cochons sauvages.

L'estimation de la densité de la population de cerfs à partir des dépôts de fumées a été estimée à 6 ha par cerf en janvier 1998 et à 68 ha par cerf en mars 1999 (tableau I).

Abrouissement par le cerf

Les espèces végétales abrouissées par le cerf rusa dans les périmètres de plantation ont été des ligneux situés en pleine forêt, comme les jeunes plants de kaori (*Agathis moreii*), ou localisés en lisière ou dans les chablis, comme la liane ananas (*Freycinetia* sp.) ou les joinvilleas (*Joinvillea plicata*). Les joinvilleas ont été systématiquement appréciés par les cerfs, alors que le taux de digestibilité de la matière organique est faible (49 %) et que celui des protéines est moyen (41 g de matière azotée digestible par kilo de matière sèche). Les espèces herbacées (*Chrysopogon aciculatus*, *Stenotaphrum dimidiatum*, *Paspalum plicatum*, *P. conjugatum*, *P. dilatatum*) consommées étaient localisées sur les anciennes pistes de débardage délimitant les périmètres de plantation.

Les prélèvements sur les plants de kaori par les cerfs ont porté principalement (à 91 %, soit 414 cas sur 453) sur l'ensemble des éléments végétatifs disponibles (bourgeons, tiges et feuilles). Quel que soit le périmètre de plantation, les modalités d'abrouissement ont été identiques. L'intensité d'abrouissement a été forte, affectant la croissance du plant dans 19 % des cas (niveau 4) ou l'écorçant complètement dans 64 % des cas (niveau 5). L'examen du tableau croisé (tableau II) montre que l'intensité d'abrouissement des plants n'est pas constante mais décroît (figure 5), confirmant ainsi la baisse de fréquentation du massif par les cervidés.

Facteurs favorisant l'abrouissement

L'association entre les cas d'abrouissement moyen à fort et les variables descriptives qualitatives et quantitatives des plants est étudiée avec un modèle de régression logistique. Seules les variables « passage » et « visibilité » ont un effet significatif fort au seuil 1 pour 1 000 et elles apparaissent comme des facteurs prédictifs forts du risque d'abrouissement.

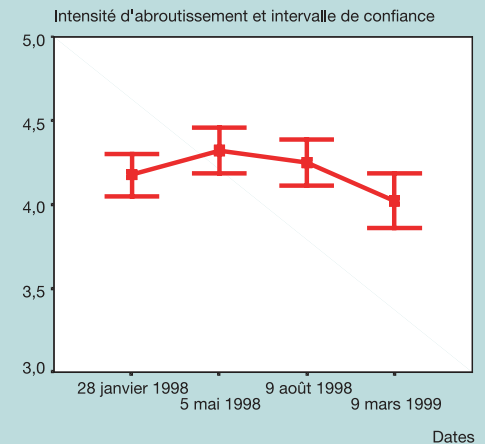


Figure 5
Variation saisonnière de l'intensité d'abrouissement des kaoris.
Seasonal browsing variations for kaoris.

Tableau II

Fréquence des intensités d'abrouissement selon la période d'observation

Observations		Dates d'observation				Total
		28/01/1998	05/05/1998	09/08/1998	09/03/1998	
Abrouissement nul	Effectif	20	22	16	17	75
	Pourcentage dans la date	4,4	5,4	4,2	5,6	4,8
Un coup de dent	Effectif	20	17	23	9	69
	Pourcentage dans la date	4,4	4,1	6,0	2,9	4,4
Quelques coups de dent	Effectif	11	7	8	23	49
	Pourcentage dans la date	2,4	1,7	2,1	7,5	3,2
Toutes parties abrouties, forme non affectée	Effectif	34	9	7	23	73
	Pourcentage dans la date	7,5	2,2	1,8	7,5	4,7
Abrouissement généralisé, forme affectée	Effectif	92	61	79	63	295
	Pourcentage dans la date	20,3	14,9	20,5	20,6	19,0
Abrouissement généralisé, disparition des éléments végétatifs	Effectif	276	294	252	171	993
	Pourcentage dans la date	60,9	71,7	65,5	55,9	63,9
Total	Effectif	453	410	385	306	1 554
	Pourcentage dans la date	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

L'examen du tableau croisé entre « niveaux d'abrouissement » et « zone de passage » (tableau III) montre qu'une localisation en zone de passage est significativement associée à une fréquence d'abrouissement moyen à fort plus élevé (88 vs 73 %). La visibilité du plant joue un rôle similaire, la fréquence d'un abrouissement moyen à fort passe de 8 à 89 % si le plant est caché ou visible.

Mise en défens

À Port-Laguerre, les prélèvements de biomasse végétale ont montré que les huit daguets disposaient, à l'entrée de la parcelle, d'un fourrager abondant évalué à plus de 5 t de matière sèche par hectare. L'analyse du tapis herbacé a révélé que trois espèces fourragères particulièrement appréciées par le cerf rusa (*Setaria kazungula*, *Dichantium aristatum*, *Desmanthus virgatus*) représentaient plus de 50 % de la biomasse. Après un séjour d'un mois, les cerfs ont été retirés de la parcelle ; ils avaient consommé 63 % des calliandras et 51 % de la biomasse herbacée disponible. Tous les plants de kaori témoins ont été consommés. Seuls les Tubex et les gaines Norten ont assuré une bonne protection des kaoris avec moins de 2 % des plants abrou-

tis (rameaux et feuilles consommés échappant au dispositif de protection). Un mois après leur application, les répulsifs chimiques se sont avérés totalement inefficaces avec 100 % des plants traités abrouïs (tableau IV).

En considérant l'état sanitaire des plants, la gaine Norten a été la protection la mieux adaptée au kaori avec 100 % de plants sains. Malgré un résultat équivalent (99 % de plants sains), le Tubex paraît moins intéressant car il favorise l'apparition de rouille sur des plants confinés dans un espace restreint. La majoration du coût de plantation est estimée à 150 % pour la gaine Norten (375 vs 250 FCFP) et 160 % pour le Tubex (401 vs 250 FCFP).

Importance socioculturelle du cerf

L'Aoupinié, qui appartient au domaine public, garde les marques des territoires de chasse traditionnels, bien connues des chasseurs, mais qui n'ont pas été cartographiées. Chaque clan bénéficie d'un territoire de chasse situé à 2-3 h de marche de la tribu (une dizaine de territoires pour la tribu de Goa et trois pour celle de Gohapin). L'ouverture des pistes de débardage et l'utilisation de véhicules tout-terrain ont permis aux clans d'étendre les territoires au-delà des aires traditionnelles, bouleversant les règles anciennes de

division de l'espace. Il existe néanmoins des territoires tabous où il est interdit de chasser ; ils constituent de fait les seules réserves de chasse naturelles dans l'Aoupinié. Avant de partir à la chasse, les hommes échangent des paroles destinées à porter chance. Certaines croyances sont associées à la chasse. Ainsi, la présence de pièces de monnaie sur soi est préjudiciable, alors que le chant de certains oiseaux annonce une chasse fructueuse.

La consommation de viande de cerf à Goa (300 habitants) est évaluée à 16 kg de viande par habitant et par an (soit environ 0,8 cerf par habitant et par an), au rythme de 20 cerfs abattus par mois. À Gohapin, la consommation de viande de cerf serait plus faible car la viande du commerce est d'un accès plus facile. Les techniques de conservation traditionnelles, comme le fumage et le salage, sont peu employées car la viande est consommée rapidement. L'électrification a permis d'augmenter la capacité de stockage et de prélèvement en congelant l'excédent. La viande de cerf n'est pas frappée d'interdit particulier comme certains gibiers traditionnels à valeur emblématique, tels la roussette rousse (*Pteropus aneliens*) ou le notou (*Ducula goliath*), mais elle participe du système d'échange et de partage propre à la coutume kanak.

Avec l'usage des armes à feu et de la voiture, certains chasseurs se sont spécialisés dans la revente locale des produits de leur chasse et ils procurent un apport monétaire supplémentaire à la tribu.

Tableau III
Fréquence des niveaux d'abrouissement selon l'existence d'une zone de passage

Observations			Zone de passage		Total
			Absente	Existante	
Abrouissement	Nul à faible	Effectif	56	29	85
		Pourcentage dans le passage	27,1	11,8	18,8
	Moyen à fort	Effectif	151	217	368
		Pourcentage dans le passage	72,9	88,2	81,2
Total		Effectif	207	246	453

χ^2 de Pearson : 17 ; probabilité < 0,001.

Pratiques de chasse

Les lieux de chasse semblent être toujours les mêmes, comme l'atteste la présence de campements permanents. D'après les chasseurs, la savane à niaouli (*Melaleuca quinquinerva*) d'altitude et les plaines restent les zones les plus propices à la chasse au cerf. Ils connaissent les passages empruntés par les animaux et les utilisent pour se positionner pendant les battues.

La chasse est une activité réservée aux hommes bien que les femmes puissent y prendre part pour renforcer l'équipe de rabatteurs. Traditionnellement, la battue avec des chiens est la pratique la plus courante : elle consiste à poster des tireurs avec des fusils à canon lisse dans les zones de passage empruntées par les animaux, généralement en ligne de crête dans un espace dégagé, et à leur rabattre le gibier levé et traqué par la meute de chiens. La chasse de nuit au projecteur séduit de plus en plus de chasseurs en raison de son efficacité. Elle se pratique à pied en utilisant une batterie de moto avec un projecteur mais aussi en voiture. L'ouverture de la route transversale Poya-Ponérihouen et le réseau de pistes forestières praticables en véhicule tout-terrain semblent favoriser ce mode de prélèvement, notamment par les chasseurs de Gohapin.

L'usage du feu, bien que critiqué, est souvent utilisé pour débusquer le cerf ou l'attirer en provoquant des repousses précoces.

La confrontation des récits de plusieurs chasseurs révèle que les troupeaux de cerfs couramment rencontrés comportent trois à six individus. Lors des battues, un maximum de deux ou trois cerfs seraient tués par action de chasse. Toutes les catégories d'animaux sont tirées sans distinction de sexe ou d'âge.

Discussion

Les plantations de kaori de l'Aoupinié

Les kaoris sont des *Agathis* de la famille des araucariacées, dont le genre comporte une vingtaine d'espèces dont cinq endémiques à la Nouvelle-Calédonie (*A. ovata*, *A. corbassonii*, *A. montana*, *A. morei* et *A. lanceolata*) (DE LAUBENFELS, 1972). La forêt de l'Aoupinié renferme essentiellement des *Agathis corbassonii*, dont le volume d'arbres de diamètre égal ou supérieur à 70 cm est estimé à 4 840 m³ (CHERRIER, 1980). Cette espèce croît en ligne de crête et sur les pentes couvertes de forêt sur un terrain non serpentineux, entre 300 et 700 m d'altitude. Le choix d'*Agathis morei*, bien qu'absent de l'Aoupinié, comme espèce d'enrichissement est



Pied de *Freycinetia* abroué par des cerfs.
Freycinetia plant browsed by deer.
Photo S. Le Bel.



Abrouissement d'un plant de kaori dans une zone de passage.
Browse damage to a kaori plant along a deer trail.
Photo S. Le Bel.

Tableau IV

Fréquence de l'abrouissement du plant selon le type de protection utilisé

Observations			Type de protection					Total
			Témoin	Tubex	Norten	Deer away	Stop gibier	
Abrouissement	Oui	Effectif	68	1	1	75	71	216
		Pourcentage dans la protection	100,0	1,3	1,3	100,0	100,0	58,4
	Non	Effectif		76	78			154
		Pourcentage dans la protection		98,7	98,7			41,6
Total	Effectif	68	77	79	75	71	370	
	Pourcentage dans la protection	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

χ^2 de Pearson : 362 ; probabilité < 0,001.

justifié sur le plan sylvicole car, ayant les mêmes exigences que *A. corbassonii*, il se prête bien à la production de plants en pépinière. Néanmoins, il faut avoir à l'esprit que l'introduction dans un biotope d'une espèce récente est susceptible de provoquer son abrutissement sélectif par les cervidés (DELANNOY, 1994).

À deux ans, le jeune kaori fait 50 cm de haut. Il croît en saison des pluies d'une hauteur de 1,0 à 1,5 m et de 1 à 2 cm de diamètre par an (CHERRIER, 1980). Les performances enregistrées dans les périmètres de plantation révèlent que, hormis une fraction d'entre eux, la majorité des plants sains a végété depuis cinq ans.

Jeune plant de kaori protégé par une gaine Norton.
A kaori sapling protected with a Norton casing.
Photo S. Le Bel.



L'importance des abrutissements observés est en apparence la principale contrainte, mais elle ne doit pas occulter le fait que cette essence de demi-lumière a souffert d'une absence d'entretien et d'un manque de lumière (CHERRIER, 1980). La présence de rouille sur la plupart des plants semble attester cette hypothèse.

Sur le plan sylvicole, l'essai d'enrichissement en kaori a été un échec, dans la mesure où l'objectif d'une centaine de tiges à l'hectare (CHERRIER, 1980) ne sera jamais atteint. Si on considère la densité naturelle du site en kaori, soit neuf tiges de plus de 20 cm de diamètre par hectare (Ctft, 1975), l'opération pourrait aboutir au renouvellement du stock naturel, à condition d'entretenir et de protéger les plants restants.

Abrutissement des plants de kaori et impact sur les écosystèmes naturels

L'abrutissement du kaori par le cerf n'est pas limité à l'Aoupinié mais semble révéler une appétabilité particulière de cette araucariacée pour le cerf rusa. L'exemple le plus frappant est celui de l'abrutissement sélectif des pieds de kaori par les cerfs de Port-Laguerre qui n'en avaient jamais vu auparavant. Le kaori n'est pas la seule essence d'intérêt forestier à être abrutie en Nouvelle-Calédonie par le rusa puisque DELION (1995) rapporte des observations similaires sur des houx introduits dans l'Aoupinié entre 1993 et 1994.

JAFFRE et VEILLON (in GARGOMINY *et al.*, 1996) soulignent l'effet du broutage des cerfs sur la forêt sclérophylle qui entraîne la disparition du sous-bois par l'absence de recrû. La résistance au broutage de certaines plantes allochtones aboutit à la formation de faciès monospécifiques, tel le faciès à *Homalium deplanchei* dans le secteur de Déva à Bourail, et l'extension de certaines adventives comme le goyavier (*Psidium goyavia*) et le lantana

(*Lantana camara*) (LE CHARTIER, 1996). Sur l'îlot Leprédour, LETOURNEUR et PASCAL (1994) ont identifié quatre espèces inféodées à la forêt sclérophylle qui, soumises à un abrutissement total par le cerf rusa (*Casearia deplanchei*, *Maclura cochinchinensis*, *Premna seratifolia*, *Psydrax odorata*), favorisent une colonisation monospécifique du milieu par des végétaux à fort pouvoir de dissémination, comme *Cloezia arvensis* et *Croton insularis*, ou faiblement appétents, comme *Passiflora suberosa*, *Catharantus roseus*, *Vitex trifoliata* et *V. rotundifolia*. L'action conjointe du cerf rusa et du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) a récemment contribué à l'extinction d'une espèce arbustive de la forêt sclérophylle, *Pittosporum tanianum* (BOUCHET in GARGOMINY *et al.*, 1996). En Papouasie-Nouvelle-Guinée, l'introduction du cerf rusa, en 1920, s'est accompagnée de la modification de la composition floristique des savanes avec la disparition d'espèces succulentes (FRASER STEWART, 1985). À la Réunion, où le cerf rusa est présent dans le massif forestier de la plaine des Chicots, son abrutissement contribuerait à la raréfaction d'une dizaine d'espèces indigènes (*Acacia heterophylla*, *Forgesia racemos...*) (ATTIE, 1994).

La grande plasticité du régime alimentaire du cerf rusa explique l'étendue des espèces végétales spontanément appâtées et leur aptitude à coloniser différents milieux naturels. L'abrutissement des jeunes plants de kaori permet une nouvelle expression de leur comportement. Introduites dans un environnement sans contraintes exogènes, les populations de cerfs rusa exercent, par endroits, un abrutissement excessif susceptible de modifier les faciès de végétation et de dégrader la capacité de charge des massifs.

Prévention des dégâts de gibier en forêt

L'abroustissement d'un jeune plant provoque chez l'arbuste une forme défectueuse, une perte de croissance allant jusqu'à la mort de l'individu. Son impact varie selon les espèces, certaines espèces étant particulièrement attractives ou touchées, du fait de leur faible représentation et de leur introduction récente (DELANNOY, 1994). La réduction des dégâts nécessite :

- des aménagements sylvo-cynégétiques ;
- le recours à des mesures de protection individuelle ;
- un contrôle des populations d'ongulés.

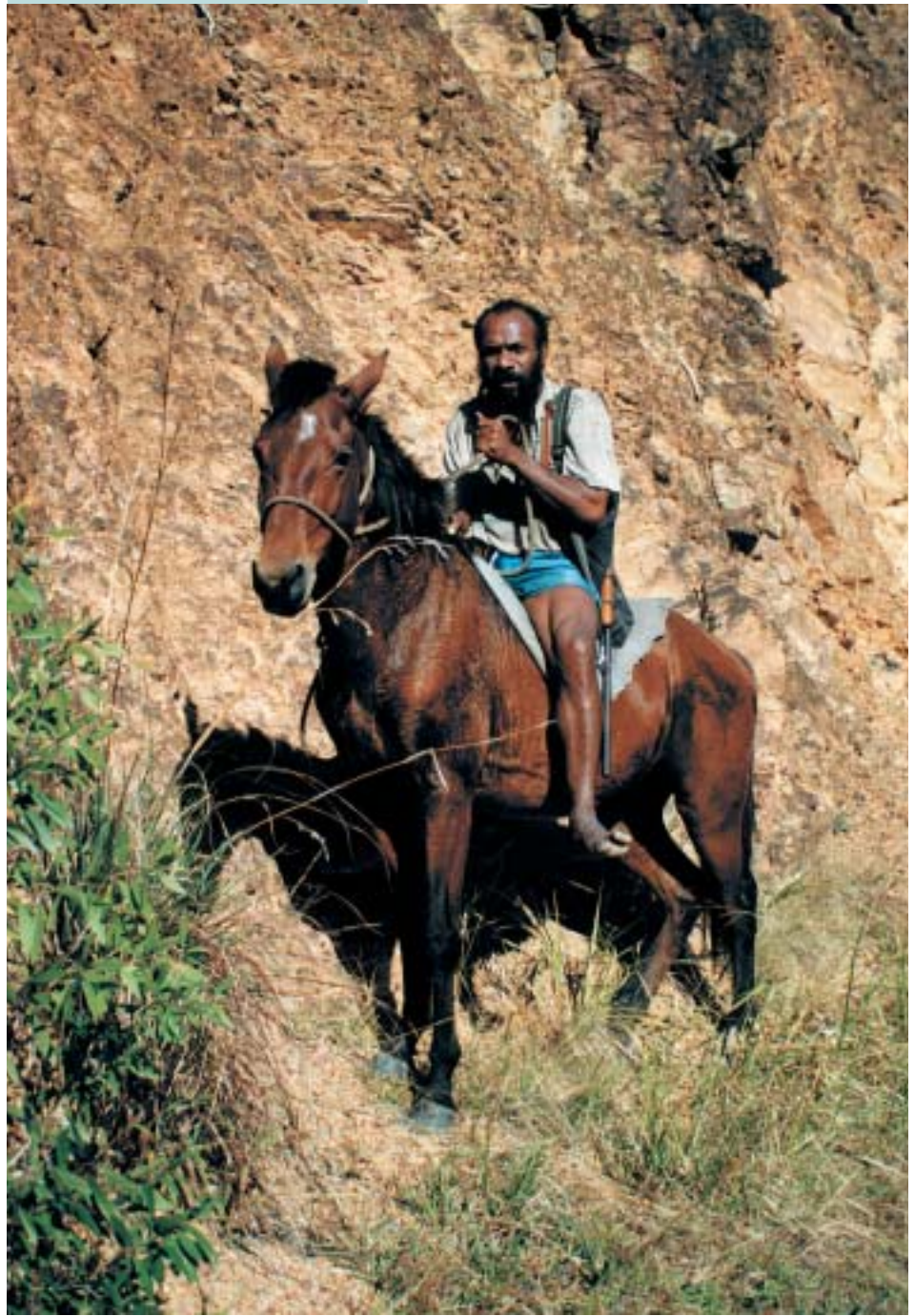
Les aménagements sylvo-cynégétiques visent à diminuer la pression cynégétique dans les zones à régénérer. Plusieurs axes de travail sont proposés (DELANNOY, 1994) :

- alterner les peuplements fermés avec des superficies ouvertes disséminées ;
- maintenir des peuplements mélangés et d'âges variés ;
- maintenir des espèces appétentes dans les zones d'essences sensibles ;
- entretenir les zones de gagnage en lisière ou sur les chemins en facilitant leur enherbement ;
- ne pas trop dégager les semis ou les plants en laissant environ de recrûs ligneux autour du pied.

Ce dernier point est particulièrement important car la visibilité du plant est un facteur déterminant de son abroustissement par les cerfs. La protection par engrillagement total, qui se justifie pour de petites surfaces, est impropre au site de l'étude. La protection individuelle convient au reboisement par de grands plants issus de pépinières, plantés à faible densité. Elle nécessite un suivi régulier des plantations et son efficacité dépend de la qualité du piquet utilisé.

En attendant d'évaluer l'efficacité des mesures d'aménagement sylvo-cynégétique, la meilleure protection des plants de kaori est la gaine grillagée de type Norton.

Départ à la chasse à cheval.
Departure for a mounted hunting expedition.
Photo S. Le Bel.



Gestion du cerf en zone forestière

Fréquentation du massif par le cerf rusa

Le recensement d'une population d'ongulés s'effectue en utilisant différentes méthodes de dénombrement :

- le comptage direct des animaux (battues, etc.) ;

▪ le comptage indirect, en s'appuyant sur des indices de présence des animaux (fumées, traces...) ou sur des changements de rapports de données numériques (méthode de marquage).

La méthode des fumées, utilisée dans ce suivi, présente un certain nombre de biais. COLLINS (1981), MANDUJANO et GALLINA (1995) et ROWLAND *et al.* (1984) estiment que le comptage des dépôts de fumées, utilisé comme indicateur de présence des cervidés, est un indice médiocre de l'utilisation des habitats car le rythme de défécation est soumis à des variations comportementales et dépend du type de végétation ingérée. Ces informations indiquent que les densités obtenues pour l'Aoupinié doivent être relativisées. Le résultat de janvier 1998 (0,2 cerf/ha), comparable à ceux obtenus en savane ouverte sur la côte ouest, est vraisemblablement surestimé. Les fortes pluies de mai 1998 et de mars 1999, entraînant les dépôts de fumées dans le lit des torrents, expliquent sans doute les faibles densités observées lors de ces relevés (0,04 et 0,01 cerf/ha).

La méthode des fumées pourrait être néanmoins améliorée dans l'Aoupinié, avec des relevés mensuels dans les zones de gagnage le long des pistes de débardage, où les observations sont plus faciles.

Il est raisonnable de tabler sur une faible densité de cerfs si l'on se reporte aux difficultés qu'ont les chasseurs de Goa à réussir une action de chasse. Les cerfs de l'Aoupinié utilisent la forêt d'abord comme une zone de refuge, en exploitant des zones de gagnage en lisière et en périphérie du massif forestier. La vérification de cette hypothèse pourrait s'effectuer en suivant le déplacement d'un petit nombre de cerfs par radiopistage.

Chasse en milieu tribal et gestion cynégétique

Comme l'attestent les résultats de l'enquête sociologique, la chasse au cerf reste une tradition bien ancrée dans la vie des tribus, dont l'impact sur l'amélioration du régime alimentaire était déjà rapporté par BARRAU et DEVAMBEZ (1957).

L'implication des chasseurs dans une gestion cynégétique a été difficile et peu productive. Les études socio-anthropologiques menées en 1996 (MARUIA, 1998) soulignent l'existence de tensions multiples, qui rendent difficile le consensus de la tribu. Il est fort probable que le projet d'associer des chasseurs à la récolte d'informations cynégétiques ait été perçu par les groupes sociaux comme un événement susceptible de réactiver des conflits fonciers (droit d'usage du massif) ou coutumiers (renforcement de la légitimité de certains acteurs). Il aurait fallu commencer à concilier, comme le précise DJAMA (*in* MARUIA, 1998), « les deux niveaux de contacts locaux que représentent la chefferie et les groupes revendiquant un droit foncier sur la zone ». On retiendra, néanmoins, dans les revendications recueillies à Goa, la volonté :

- de faire connaître leur savoir-faire dans le domaine de la chasse ;
- d'exercer une pression de chasse continue rémunérée dans les zones de plantation ;
- de renforcer le contrôle sur la commercialisation de certaines espèces emblématiques comme le notou ;
- de légaliser la commercialisation de la viande de cerf.

La chasse au cerf est une tradition bien ancrée dans la vie de la tribu et elle participe du système d'échange et de partage propre à la coutume kanak. Toute tentative non négociée de gestion cynégétique est vouée à l'échec si elle n'intègre pas les droits d'usage du massif et la légitimité des acteurs sociaux.

« Nul Néo-Calédonien, qu'il soit Européen ou autochtone, ne concevrait, aujourd'hui, son île sans cerf : l'effigie de ce dernier figure sur les billets de banque... et sur bien d'autres symboles de la Nouvelle-Calédonie. » (BARRAU, DEVAMBEZ, 1957).

Chasseur à l'affût en ligne de crête.
Hunter stalking game along a crestline.
Photo M. Lepoutre.



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATTIE M., 1994. Impact du cerf de Java, *Cervus timorensis russa*, à la Plaine des Chicots et proposition de restauration du milieu. Le Tampon, la Réunion, Office national des forêts.
- BARRAU J., DEVAMBEZ L., 1957. Quelques résultats inattendus de l'acclimatation en Nouvelle-Calédonie. *Terre et Vie*, 4 : 324-334.
- BOISAUBERT B., MAILLARD D. *et al.*, 1985. Étude du régime alimentaire du chevreuil en forêt de Haye. XVIIth Congress of the International Union of Game Biologist, Bruxelles, Belgique.
- CHARDONNET P., 1988. Étude de faisabilité technique et économique de l'élevage de cerfs en Nouvelle-Calédonie. Nouméa, IEMVT-ADRAF.
- CHERRIER J., 1980. Les kaoris de Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Centre Technique Forestier Tropical : 16 p.
- COLLINS W. B., 1981. Habitat preferences of mule deer as rated by pellet-group distributions. *J. Wild Manage.*, 45 (4) : 969-972.
- CTFT, 1975. Inventaire des ressources forestières de la Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Centre Technique Forestier Tropical.
- DELANNOY E., 1994. Que faire contre les dégâts de gibier en forêt ? CRPF Nord-Pas-de-Calais Picardie : 16 p.
- DE LAUBENFELS D., 1972. *Agathis* (gymnospermes). Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances. Paris, France, Muséum National d'Histoire Naturelle : 126-142.
- DELION S., 1995. Plantation de houps : Aoupinié-Ponérihouen. Poindimié, Nouvelle-Calédonie, DDRP, Service de l'agriculture et de la pêche de la province Nord.
- EBERHARDT L. L., VAN ETTEN R. C., 1956. Evaluation of the pellet group count as a deer census method. *J. Wild Manage.*, 20 : 70-74.
- FRASER STEWART J., 1985. Deer and development in South-West Papua New Guinea. Biology of deer production, Dunedin, Nouvelle Zélande, The Royal Society of New Zealand.
- GARGOMINY O., BOUCHET P. *et al.*, 1996. Conséquences des introductions d'espèces animales et végétales sur la biodiversité en Nouvelle-Calédonie. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 51 : 375-402.
- LE CHARTIER S., 1996. Caractérisation de la végétation et utilisation alimentaire par le cerf rusa (*Cervus timorensis russa*). Application au domaine de Gouaro Déva en Nouvelle-Calédonie. Mémoire DESS, université H. Poincaré, Nancy, France.
- LEPOUTRE M., 1998. Une approche socio-anthropologique des pratiques de chasse au cerf dans les tribus riveraines du massif de l'Aoupinié : Goa et Gohapin. Nouméa, Mandat de gestion : 44 p.
- LETOURNEUR J., PASCAL M., 1994. Modalités susceptibles de permettre une réhabilitation écologique de l'îlot Leprédour et une restauration de sa flore par des mesures de gestion de sa faune sauvage. Nouméa, Nouvelle-Calédonie, Études et synthèses du CIRAD, Mandat de gestion Nouvelle-Calédonie.
- MANDUJANO S., GALLINA S., 1995. Comparison of deer censuring methods in tropical dry forest. *Wildl. Soc. Bull.*, 23 (2) : 180-186.
- MARUIA (éd.), 1998. La conservation de la biodiversité dans la province Nord, Nouvelle-Calédonie. Volume II : Appendices. Nelson, Maruia Society (Nouvelle-Zélande) et Conservation International (Washington DC).
- ROWLAND M. M., WHITE G. C. *et al.*, 1984. Use of pellet-group plots to measure trends in deer and elk population. *Wildl. Soc. Bull.*, 12 : 147-155.
- WHITHEAD G. K. (éd.), 1993. The Whitehead encyclopedia of deer. Shrewsbury, Grande-Bretagne, Swan Hill Press.

Synopsis

RUSA DEER IN THE AOUPINIÉ MOUNTAINS OF NEW CALEDONIA AND IMPACT ON KAORI REFORESTATION

Sébastien LE BEL,
Jean-Michel SARRAILH,
Fabrice BRESCIA,
Alain CORNU

Rusa deer were introduced

to New Caledonia on 6 February 1870, and their impact on crops and rangelands was already reported in 1882. In 1994, enrichment of the natural forest with kaori trees (*Agathis moreii*) in the Aoupinié Mountain region was abandoned due to excessive browsing of young plants by deer. The plantations were monitored to assess this phenomenon prior to planning new silviculture operations.

Materials and methods

The research focused on the ecological impact of deer and its tribal socio-economic importance.

The sampling fraction was set at 10% of the plants using transects running from logging trails to thalwegs. Each kaori plant was characterized by a set of qualitative and quantitative variables defining its habitat, position, growth, health and browse status, and deer browse rate. The rate of use of the forest by deer was assessed with kilometeric indices on the basis of dung heaps, hoofprints and deer trails. The plant browse status was determined according to the Boisaubert scale. The efficacy of mechanical and chemical protection was tested at Port-Laguerre on kaori trees planted in a deer rearing plot. A tribal expert was present during the hunting season to help with the sociological aspects of the study.

Results

The sampling rate ranged from 18% for plants in the 1992 plantations to 40% and 60% for those of 1993 and 1994. A low proportion of plants in the 1992 plantations survived (9%), whereas the survival rate was as high as 28% in the 1993 plantations and 46% in the 1994 plantations. From January 1998 to March 1999, the plant survival rate dropped to 4% in the 1992 plantations, to 17% in the 1993 plantations and to 24% in the 1994 plantations. Less than 1% of the healthy plant population had a normal growth pattern. In terms of the natural plant density at the kaori site (9 stems larger than 20 cm dia./ha), forest enrichment can renew the natural stock if the remaining plants are protected.

During the seasonal monitoring, no deer were visually observed but their density was evaluated on the basis of dung heaps: 6 ha/deer in January 1998 and 68 ha/deer in March 1999. This dung assessment technique can lead to some bias because defecation patterns are influenced by behavioural variations and depend on the type of vegetation ingested. Deer in the Aoupinié region use the forest as a refuge area, utilizing feeding grounds on the edges of the forest. A small deer population should be monitored by radiotracking to confirm this hypothesis.

Rusa deer were found to browse trees and herbaceous plants growing along old logging trails. There was very heavy browsing, thus affecting kaori growth in 19% of cases and completely striping them in 64% of cases. The location of plants along the deer trails and their visibility were significantly correlated with heavy browsing. Sylvo-synergy arrangements, protection measures, and deer population control would be required to reduce browsing damage. Individual tree protection tests revealed that tubes and casings were effective in protecting the plants, with less than

2% of the trees browsed. Chemical repellents were found to be completely inefficient 1 month post-treatment, with 100% of the trees browsed.

Traditional hunting areas located 2-3 h walking distance from the tribal village were enlarged when the logging trails were built, thus upsetting traditional territorial sharing arrangements. Hunting drives with dogs is the most common traditional hunting strategy, but night hunting with spotlights is attractive to hunters due to its efficiency. Fires are often used to flush out deer or promote early plant growth to attract these animals. A maximum of two to three deer are killed during dog drives. Inhabitants eat around 16 kg/year of venison, with 20 deer killed per month. Kanaks customarily trade and share this product.

Hunter involvement in synergy management has proven difficult because social groups consider that land-ownership and tribal tensions could be induced if hunters were to begin collecting synergy data.