



Utilisation des connaissances des populations indigènes dans la gestion des ressources: des divers écosystèmes amazoniens

E. F. Moran

Reprinted from: **L'alimentation en forêt tropicale. Vol. 2.**
C.M. Hladik et al. Paris: UNESCO.
Pp. 1193-1208 (1997)

UTILISATION DES CONNAISSANCES DES POPULATIONS INDIGÈNES DANS LA GESTION DES RESSOURCES des divers écosystèmes amazoniens

Emilio F. MORÁN

Introduction

L'ensemble du Bassin Amazonien a la capacité de nourrir une population de taille relativement importante, mais cette potentialité ne pourra s'exprimer que dans la mesure où les formes actuelles d'exploitation des ressources et de développement s'adapteront à un large éventail de produits plutôt que de se restreindre à une gamme étroite. Il serait nécessaire également de reconnaître que cette région n'est pas homogène et qu'elle n'est ni un « Enfer Vert », ni un « Paradis ». L'Amazonie est une mosaïque de régions écologiquement différentes dont la flore et la faune sont très riches, les sols très variés, et où les différences climatiques sont significatives. Les populations indigènes en ont eu conscience depuis bien longtemps et il est grand temps que nos contemporains reconnaissent ces différences qui peuvent déterminer la façon d'appréhender et de gérer cette vaste région.

Le Bassin Amazonien n'est ni un vide culturel, ni un vide démographique. Dans cet espace de verdure, vivent des Indiens et des populations métisses qui se sont familiarisés avec le caractère particulier de leur habitat (Posey et Balée, 1989 ; Morán, 1990, 1993). Si nous voulons contribuer à maintenir un certain équilibre entre l'utilisation et la conservation de cet habitat, il faudrait commencer par appréhender les connaissances que ces populations ont de leur environnement. L'Amazonie comprend un très grand nombre d'écosystèmes, liés les uns aux autres, chacun avec sa propre histoire naturelle, ses caractéristiques géophysiques et chimiques uniques, ainsi que ses populations humaines qui diffèrent de par leur histoire, leur démographie, leurs organisations sociale et politique, et leur appréciation de la nature. Ces différences résultent pour partie des processus d'adaptation de chaque population à la variabilité interne de l'ensemble de l'Amazonie; elles sont dûes

également aux différences dans leurs histoires culturelles. Les Hommes sont liés à leur passé et leur futur se façonne en fonction de leurs expériences, chacune ayant ses particularités.

L'Amazonie est beaucoup plus diverse que ne le suggère la simple dichotomie entre les zones de terre ferme (*terra firme*) et les plaines inondées (*várzea*). On peut utilement distinguer les savanes qui, aujourd'hui, sont à sol bien drainé, de celles mal drainées. On peut distinguer les forêts matures des forêts anthropisées qui apparaissent « vierges », mais qui ont été façonnées par un traitement indigène ancien. On peut distinguer les forêts à forte diversité spécifique de celles où une espèce est dominante, et également les forêts sempervirentes des forêts semi-caducifoliées. Chaque écosystème offre aussi bien des avantages que des inconvénients. Chacun possède ses propres caractéristiques qui peuvent être soit utilisées avantageusement, soit transformées.

Non seulement les populations indigènes s'adaptent à leur environnement, mais, de plus, elles le modifient activement pour en améliorer sa valeur à long terme. Il ne faut pas considérer ces populations amazoniennes comme étant « arriérées » (point de vue accepté très communément dans les cercles gouvernementaux nationaux) mais au contraire tenter d'apprécier leurs qualités de gestionnaires de la région. Le point de vue selon lequel ce sont des « nobles sauvages » n'en est pas moins dépassé. Ces populations présentent de grandes variations entre elles et leurs avis sur la façon de gérer la nature peuvent être très différents, comme dans bien d'autres régions du Monde. Malgré leur utilisation de la région depuis des millénaires, l'impact laissé sur les forêts a été pourtant beaucoup moins destructif que celui que nous avons exercé pendant seulement quelques années.

Diversité des écosystèmes amazoniens

L'Amazonie partage avec les autres régions tropicales, un ensoleillement élevé, des températures uniformément élevées, de fortes pluies, une grande humidité ainsi qu'une grande diversité d'espèces. L'Amazonie est si différente des régions tempérées et sub-tropicales d'où viennent la majorité des scientifiques et des technocrates, qu'il n'est pas surprenant que, pour eux, cette région soit un ensemble d'une humidité extrême, chaud et avec une végétation luxuriante. En fait, on a tendance à faire une seule distinction basée sur la dichotomie simple mais spectaculaire, entre les plaines inondables et les interfluves de terre ferme. Cependant, cette dualité empêche de distinguer, parmi les régions de terre ferme (*terra firme*), les zones très fragiles de celles de plus grande résilience, ainsi que les zones possédant une productivité en biomasse végétale et animale relativement élevée de celles ayant une productivité nettement plus limitée. Les zones de plaines inondables totalisent 2 % du Bassin Amazonien, contre 98 % pour les zones d'interfluves.

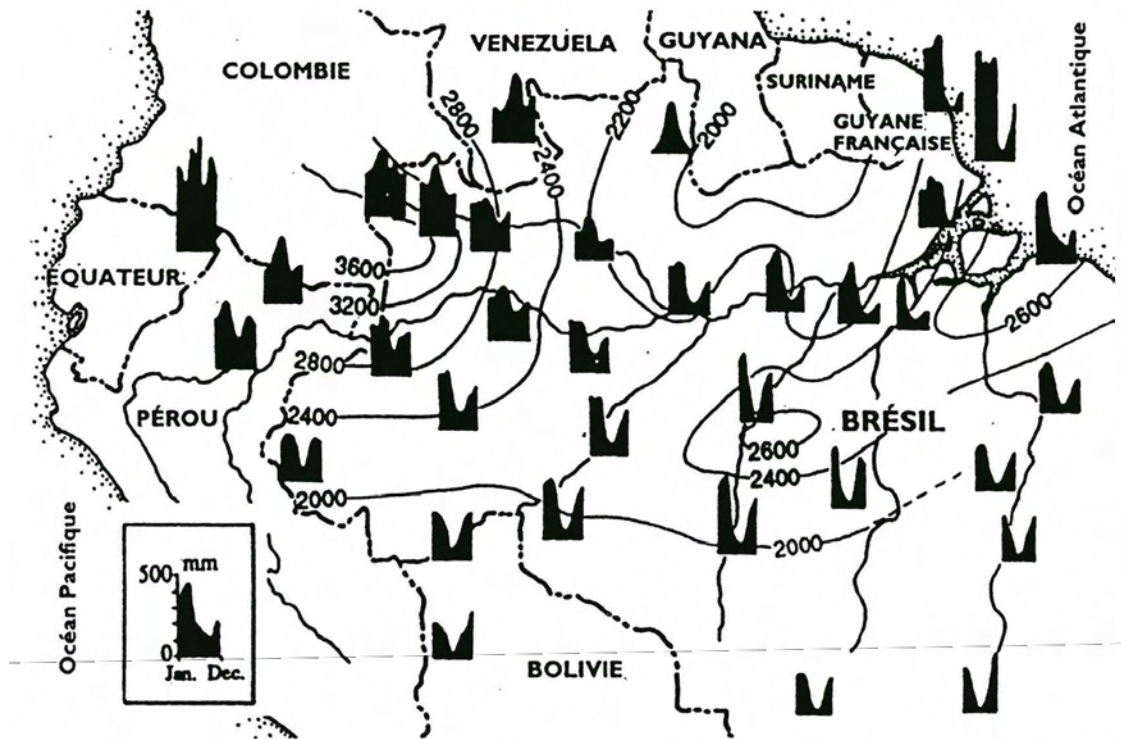


Figure 75.1 ,
 Profils de la pluviométrie mensuelle et isoyètes (en mm de précipitations annuelles)

Les données sur la diversité des écosystèmes en Amazonie ne sont apparues évidentes que depuis une dizaine ou une vingtaine d'années. Au niveau climatique, d'importantes différences apparaissent, au sein de ce vaste bassin fluvial, dans le régime des pluies (figure 75.1). Dans les régions sous l'influence du relief des Andes, les précipitations annuelles peuvent atteindre 5 000 mm, pratiquement sans saison sèche. Par contre, l'Est de l'Amazonie peut ne recevoir que 1 700 mm, avec une saison sèche d'environ quatre mois, et est recouvert de forêts denses humides ou de forêts semi-caducifoliées (Morán, 1991; Salati, 1985). Longtemps on a pensé que les sols de la région étaient uniformément pauvres et acides, mais on reconnaît maintenant qu'ils peuvent varier selon un large spectre de types de sols et de fertilité (tableau 75.1). Ceci est évident à la fois au niveau de la structure même du sol et au niveau des bassins versants (Junk et Furch, 1985) où la composition du substrat entraîne la distinction de trois types de fleuves : à eaux blanches, à eaux claires et à eaux noires, (Sioli, 1951, 1984; Sternberg, 1975). La vision commune, exprimée récemment par Bailey *et al.* (1989, 1991), selon laquelle la forêt tropicale serait très pauvre avec des rivières à eaux noires, s'applique uniquement à une petite partie du Bassin Amazonien, drainée par le Rio Negro, avec ses grandes étendues de sable blanc pauvre en éléments nutritifs ou « spodosols » (Morán, 1991; Jordan, 1985; Clark et Uhl, 1987; Goulding *et al.*, 1988). La pauvreté extrême de ces régions est exceptionnelle et atypique de l'ensemble du Bassin Amazonien. Smith (1979) avait remarqué que les lacs

Tableau 75.1, Classification et répartition des sols en Amazonie

Ordres	Sous-Ordres	Groupes	Surface (millions d'hectares)	% en Amazonie	
Oxisols	Orthox	Haplorthox	137,8	28,5	
		Acroorthox	67,5	14,0	
		Euthorthox	0,3	0,1	
		Ustox	6,6	1,4	
	Aquox	Haplusthox	4,8	1,0	
		Eutrosthox	2,0	0,4	
		Plinthaquox	0,9	0,2	
	Ultisols	Udults	Tropudults	83,6	17,3
Paleoudults			29,9	6,2	
Plincludults			7,6	1,6	
Aquults			12,2	2,5	
Ustults		Tropaquults	7,1	1,5	
		Paleoquults	0,7	0,1	
		Albaquults	0,1	0,1	
		Rhodustults	0,5	0,1	
Entisols		Aquepts	Fluvaquepts	44,8	9,3
			Tropaquepts	6,7	1,4
	Psammaquepts		2,8	0,6	
	Hydraquepts		0,6	0,1	
	Orthents		Troporthents	6,9	1,4
	Psammentes	Quartzipsammentes	5,5	1,1	
	Fluvents	Tropfluvents	4,7	1,0	
	Alfisols	Udalfs	Tropudalfs	16,5	3,4
Aqualfs		Tropaqualfs	3,3	0,7	
Inceptisols		Aquepts	Tropaquepts	10,6	2,2
	Humaquepts		0,5	0,1	
	Tropepts		4,3	0,9	
	Dystropepts	Dystropepts	0,6	0,1	
		Spodosols		10,5	2,2
Mollisols	Udolls	Argiudolls	3,5	0,8	
			2,8	0,6	
	Aquolls	Haplaquolls	0,9	0,2	
Vertisols			0,5	0,1	

Source : Cochrane et Sanchez, 1982:152-153

d'eaux noires produisaient 15 à 19 fois moins de poissons que les lacs alimentés d'eaux blanches. En fait, les fleuves à eaux noires, pauvres en biomasse de poissons, sont, par contre, riches en nombre d'espèces (Goulding *et al.*, 1988).

Dans les plaines inondables on distingue au moins trois types d'habitats différents : l'estuaire, la zone de plaine inondée aval et la zone de plaine inondée amont. La zone de l'estuaire est moins riche en espèces végétales que le reste du bassin, mais elle procure à la population humaine un revenu net élevé, car, traditionnellement, les populations ont su tirer avantage de ces régions en les aménageant afin que les palmiers répondent bien au cycle des marées. Alors que cette zone est très restreinte en surface, elle peut supporter une forte population si la gestion en est bien faite (Brondizio *et al.*, 1994). La densité de population actuelle peut atteindre 48 personnes par km², ayant des revenus beaucoup plus élevés qu'ailleurs, en raison de la proximité des marchés des villes où il y a une forte demande en fruits de palmiers. Cependant, il serait étonné de croire que le système extractiviste trouvé ici puisse être transposé ailleurs, dans les autres régions de plaines inondables ou dans les zones de terre ferme (Anderson et Ioris, 1989).

Un second type de plaines inondables connu sous le nom de Basse Amazonie s'étend au-dessus de l'estuaire. C'est en fait la catégorie que l'on pense la plus typique : riche en dépôts d'alluvions venues des Andes, avec un pH presque neutre et une forte biomasse de poissons (Junk, 1984 : 215). Cette région a été très habitée dans les temps préhistoriques, par exemple, par les Omagua (Myers, 1989 ; Porro, 1989). Cependant, à la suite de l'extermination de la population après l'arrivée des Européens, cet écosystème a été sous-exploité et mal géré. Les variations très importantes du niveau des eaux au cours de l'année, rend difficile et coûteux le contrôle des inondations, à la fois en termes de travail et de capital. Cette région représente 1,6 % du Bassin Amazonien, soit 64 000 km². Nous avons beaucoup à apprendre auprès des cabocles (*caboclos* ou *ribeñños*), populations riveraines qui vivent là depuis longtemps, (voir par exemple Chibnick, 1994 ; Frechione *et al.*, 1989 ; Wagley, 1953).

Le troisième type de plaines inondables se situe dans la région de la Haute Amazonie dont la géologie du sous-sol est très variée, ce qui entraîne la formation de sédiments de nature différente. Certains sédiments sont très acides, d'autres sont presque neutres et les potentiels des sols, en terme de production alimentaire pour les populations humaines, varient en conséquence. Dans la plupart des travaux d'ethnologie, ces variations n'ont pas été analysées et on ne sait donc pas exactement quelle est la productivité de cette mosaïque d'écosystèmes. Cependant, certaines populations indigènes et non indigènes (comme par exemple les Shipibo) sont encore suffisamment nombreuses pour que l'on puisse étudier les formes alternatives de gestion de la région (voir par exemple, l'utilisation complexe des biotopes par les populations locales dans la région de la haute Amazonie péruvienne ; tableau 75.2).

Tableau 75.2, Usages complexes des divers biotopes par les populations locales en Haute Amazonie Péruvienne (d'après Hiraoka, 1985, modifié).

Biotopé	Caractéristiques	Productions
Zone au dessus des digues	Non soumise aux inondations, sols sableux et limons argileux	Bananes, manioc, patates douces, <i>Vigna</i> , ananas, goyaves, arbres fruitiers
Zone sous digue haute	Inondations peu fréquentes, sols sableux et limoneux	Manioc, bananes plantains, arachide et riz après les inondations.
Zone sous digue moyenne	Rarement inondée, sols argileux	Manioc, bananes plantains, canne à sucre
Zone sous digue basse	Inondations annuelles, sols sableux et argileux	Riz, maïs, <i>Vigna</i>
Berges	Sableuses à argileuses	<i>Vigna</i> sur sols sableux, arachides sur sol argileux
Bas-fonds	Dépressions peu profondes entre les digues	Matériaux de construction
Cochas	Lacs de bras mort	Poissons et gibier
Aguajales	Marécages peu profonds, dominés par les palmiers <i>Mauritia flexuosa</i>	Fruits de palmiers

Le Bassin Amazonien comprend 98 % de terre ferme (*terra firme*) présentant une grande variété de formations végétales. On doit, au minimum, faire la distinction entre *caatingas*, forêts de lianes, forêts de palmiers, forêts de bambous, forêts semi-caducifoliée et savannes (voir le tableau 75.3 pour une classification récente des types de végétation en Amazonie). Les *Caatingas amazonicas* et les *campinaranas* sont des types de végétation xéromorphe présentes dans les eaux noires du bassin du Rio Negro (Jordan et Herrera, 1981). La pluviosité y est élevée avec une faible saisonnalité; les sols sont des spodosols extrêmement pauvres, de quartz presque pur; les plantes présentent une forte concentration de composés secondaires, ce qui réduit la pression de prédation des herbivores; la composante racinaire représente une part importante de la biomasse totale; beaucoup d'espèces présentent des feuilles sclérophylles. Les populations indigènes n'essayent pas de cultiver ces zones oligotrophiques et n'utilisent pour leur culture que les secteurs de forêts tropicales de montagne bien humides, installées sur les taches d'oxisols (Hill et Morán, 1983). C'est là que nous trouvons, par rapport aux facteurs limitants rencontrés en Amazonie, les réponses les plus élaborées – ainsi que les plus efficaces. Sur le plan des activités horticoles, nous rencontrons là une certaine dépendance vis-à-vis du manioc amer, avec une quasi absence des variétés douces, contrairement aux autres régions comme en Amazonie occidentale où ce sont principalement les variétés douces qui sont cultivées (voir McKey et Beckerman, 1996; Dufour et Wilson, 1996; chapitres 9 et 55 du présent ouvrage). Contrairement à ce qui se pratique dans d'autres régions d'Amazonie, on peut trouver dans ces zones des terrains riverains appropriés, dont les

Tableau 75.3 , Types de végétation en Amazonie (Sources : Prance 1978, et Pires et Prance 1985 : 113).

Forêts de terre ferme (<i>terra firme</i>)	a. forêt dense b. forêt ouverte c. forêt de lianes d. <i>caatinga</i> ou <i>campina</i> sur spodosols e. forêt de bambous f. forêt de palmiers g. forêt sèche h. forêt de l'étage pré-montagnard
Forêts de plaines inondées et inondables	a. forêt sur sols argileux b. forêt inondable de la Basse Amazonie c. forêt inondable de la Haute Amazonie d. forêt de l'Estuaire e. <i>pantanal</i> du Rio Branco f. forêt inondée des bords de fleuves à eaux noires
Savanes de terre ferme (<i>terra firme</i>)	a. <i>campo sujo</i> b. <i>campo cerrado</i> c. <i>cerrado</i> d. <i>cerradao</i> e. <i>campo rupestre</i> f. savane de Roraima g. savane cotière h. savane inondée
Végétation spécialisée	a. mangroves b. végétation des digues c. zones à palmiers <i>buriti</i> ou <i>aguajal</i> (<i>Mauritia</i>)

droits sont transmis patrilinéairement. C'est uniquement là aussi que certaines communautés délèguent leurs droits de chasse à des populations tenues en faible estime par les populations dominantes de pêcheurs et de cultivateurs. Le système repose sur une homogénéité culturelle, bien qu'incluant des groupes de diverses familles linguistiques, et sur des systèmes de mariages entre personnes très éloignées géographiquement, ainsi que sur un système de classes de hiérarchie interdépendante (voir l'analyse détaillée dans Morán, 1991).

Il existe d'importantes différences et ressemblances entre les *caatingas* et les forêts tropicales humides avoisinantes sur oxisols et également entre ces deux types de formations végétales et la moyenne des autres forêts tropicales humides d'Amazonie (tableau 75.4). Notons tout spécialement l'augmentation importante de la diversité spécifique quand on passe des forêts de type *bana / caatinga* à celles du Rio Negro, qui elles-mêmes sont très semblables aux autres forêts denses. Cependant, les forêts du Rio Negro sont plus basses, leurs surfaces terrières sont nettement plus faibles, les biomasses aériennes sont plus faibles et les biomasses racinaires sont plus grandes. Ces régions sont à éviter en tant que zones de cultures ; elles ne sont utilisées que pour la récolte de produits secondaires à usage pharmacologique et en tant que réserves pour leur diversité biologique (Schultes et Raffauf, 1991).

Tableau 75.4, Caractéristiques écologiques des différents types de forêts.

	<i>Bana et Caatinga</i>	Forêts du Rio Negro	Autres forêts denses
Nombre d'espèces arborescentes >10 cm dbh par hectare	18-69	80-100	80-100
Nombre d'individus >10 cm dbh par hectare	39-173	650-800	600
Hauteur de la voûte (m)	6-20	25-30	30-50
Surface terrière des arbres >10 cm dbh (m ² par hectare)	0,15-22	25-30	40-50
Biomasse aérienne (tonnes par hectare)	170-335	320-340	400-700
Biomasse des racines (%)	34-87	20-38	20

Sources: Klinge (non publié) et Uhl et Murphy (1981).

Les forêts de lianes dont la surface est estimée à environ 100 000 km² se rencontrent dans tout le Bassin Amazonien (Pires et Prance, 1985). Elles tendent à être associées avec des affleurements du substrat de base incluant des zones avec sol fertile et anthropogénique. Ce sont les forêts décrites par Herrera (1985) comme eutrophiques, en comparaison de celles oligotrophiques que nous avons mentionné ci-dessus. Le cycle agricole peut être maintenu sur ces terres pendant de longues périodes, compte tenu de leur fertilité initiale plus élevée ainsi que du pH plus élevé. Dans ces zones, l'abandon des champs se ferait plus pour échapper à la surcharge du travail de désherbage qu'en raison de la baisse de fertilité (Sanchez, 1976). Nos récents travaux démontrent que, dans cette région, les recrûs forestiers sont très rapides, avec une accumulation de biomasse quatre fois plus rapide que dans les zones oligotrophiques comme par exemple sur le Rio Negro (Brondizio *et al.* 1994). Il existe des preuves que ces forêts puissent résulter, en totalité ou en partie, des activités des populations préhistoriques d'Amazonie qui, au cours du temps, auraient favorisé la concentration des plantes utiles sur ces sols de grande fertilité (Balée, 1989). Ce sont ces régions, qui permettent de penser qu'il est possible de découvrir des stratégies d'exploitation des ressources, intensives et durables en Amazonie, sans ignorer toutefois que ce qui fonctionne bien ici, n'est pas nécessairement viable dans d'autres régions.

Les palmiers sont de bons indicateurs d'occupation préhistorique quand on les trouve en densité inhabituelle. Ainsi, les palmiers *Pupunha* (*Bactris gassipaes*), *inajá* (*Maximiliana maripa*) et *buriti* (*Mauritia flexuosa*) ont été utilisés par les ethnobotanistes comme preuves d'occupation ancienne. Le

palmier *Tucumã* (*Astrocaryum vulgare*) est également associé avec les recrûs forestiers : les Urubú Ka'apor de Maranhão, au Brésil, pensent que ses fruits attirent le petit gibier et les tapirs. Pour cette raison, les populations favorisent la croissance de ces palmiers afin d'augmenter la densité du gibier dans les plantations où se pratique leur capture cf. *garden hunting* (Linares, 1976 ; Balée, 1989). Le palmier *babaçú* (*Orbignya phalerata*) est probablement le plus connu et le plus intensément favorisé. Les forêts de cette espèce s'étendent sur plus de 196 370 km² en Amazonie Brésilienne (May *et al.*, 1985: 115). Balée a observé des forêts de *babaçú* couvrant jusqu'à trois hectares (Balée, 1984). Le fruit possède une grande valeur protéique et calorique, tandis que les feuilles représentent un matériel de choix pour la couverture des toitures.

Les forêts de bambous (*Guadua glomerata*) sont de grande importance pour les populations indigènes. En Amazonie brésilienne, elles couvrent environ 85 000 km² (Braga, 1979) et indiquent une occupation ancienne (Sombroek, 1966). Les forêts à noyers du Brésil (*Bertholletia excelsa*) occupent de larges étendues en Amazonie orientale dans la basse vallée du Tocantins (environ 8 000 km²) et demeurent en grande partie non cartographiées dans le reste du Bassin Amazonien. On a pu observer que les Kayapó Gorotire plantaient des noyers du Brésil pour leur pouvoir attractif sur le gibier, pour leur valeur alimentaire et actuellement aussi pour leur valeur marchande (Anderson et Posey, 1985 ; Posey, 1985). Les noyers du Brésil sont parmi les arbres de la forêt qui vivent très longtemps, et leur destruction actuelle par les éleveurs de bétail est des plus tragiques.

Les savanes occupent en Amazonie une surface relative non négligeable, mais elles ont peu retenu l'attention en raison de la concentration des études sur les forêts. On peut y distinguer le long d'un gradient, au moins cinq types de végétation : le *campo limpo* est caractérisé par l'absence d'arbres et d'arbustes et la dominance des graminées ; le *campo sujo* concerne les zones où les arbres mesurant moins de 3 m sont isolés, à égale distance les uns des autres ; le *campo cerrado* se rapporte à une couverture discontinue d'arbres et d'arbustes hauts de 4 m en moyenne ; le *cerrado*, *sensu stricto*, est une zone de végétation dense haute de 6 m ; enfin le *cerradão* est un type intermédiaire entre la savanne et la forêt, avec des arbres de 9 m en moyenne, montrant parfois trois strates distinctes (Ferri, 1977). Eiten (1972) a proposé une sixième catégorie, appelée *campo úmido*, pour les zones de végétation à sols mal drainés, où se développe bien le palmier *burití* (*Mauritia flexuosa*). Le tableau 75.5 résume les caractéristiques des sols et de la végétation des savanes d'Amérique du Sud. Les savanes du Brésil central ressemblent beaucoup aux savanes du Nord comme celles de Roraima. La biomasse végétale est en général plus faible dans les *llanos* de Colombie et du Venezuela que dans les savanes du Brésil.

Tableau 75.5, Sols et types de végétation de savane

Caractéristiques des sols	<i>Campo limpo</i>	<i>Campo cerrado</i>	<i>Cerrado</i>	<i>Cerradão</i>
Matière organique (%)	2,21	2,33	2,35	2,32
Potassium (milliéquivalents pour 100 ml)	0,08	0,10	0,11	0,13
Calcium (milliéquivalents pour 100 ml)	0,20	0,33	0,45	0,69
Magnésium (milliéquivalents pour 100 ml)	0,06	0,13	0,21	0,38
Zinc (ppm)	0,58	0,61	0,66	0,67
Cuivre (ppm)	0,60	0,79	0,94	1,32
Fer (ppm)	35,7	33,9	33,0	27,1

Source : Lopes, 1975

Gestion des divers écosystèmes

Les systèmes de gestion observés dans les régions de plaines inondables et dans la région de l'estuaire devraient nous encourager à être très prudents en ce qui concerne la gestion à long terme des productions de poissons. Les populations locales évitent de couper les forêts inondables car elles savent que ce sont des lieux favorables à la pêche, où éclosent les œufs et où se développent les poissons. On apprend également l'importance des cultures sur les berges alluviales, les digues et les autres zones qui s'enrichissent en alluvions pendant la période d'inondation. Ce potentiel ne pourra être maintenu que si l'on conserve les critères locaux de prévision de la montée et de la descente des eaux – qui, à leur tour, s'appuient sur les observations à long terme du comportement de la faune locale et des critères ethnoécologiques. Dans la zone de l'estuaire, il existe un potentiel de production très élevé, basé sur des espèces fruitières à croissance rapide qui peuvent s'accommoder des conditions d'inondation, comme par exemple de nombreux palmiers.

Dans les forêts situées en amont, on peut trouver une multitude de pratiques de gestion. Sur les meilleurs sols, des forêts anthropisées comportent de fortes densités d'espèces utiles à l'Homme, sans qu'il y ait une trop grande perte de diversité spécifique de l'écosystème. Ainsi, pendant longtemps, on a pensé qu'il s'agissait de forêts « vierges ». En suivant les méthodes utilisées par les populations indigènes, on pourrait développer des forêts de palmiers, des forêts de bambous et des forêts de noyers du Brésil.

Dans les régions de transition entre forêt et savane, la restauration de zones de forêts converties en paturages pourrait aussi bénéficier de l'expertise de populations comme les Kayapó. Il existe des preuves que des populations indigènes ont reforesté des savanes et qu'elles savent quelles sont les espèces qui peuvent cohabiter dans de telles conditions (Posey, 1985). Dans les savanes mal drainées, comme par exemple celles des *Llanos* de Mojos, en Bolivie et celles de l'île de Marajó à l'embouchure de l'Amazone, la restauration des canaux de drainage et la reconstruction de champs surélevés pourrait permettre à ces ré-

Tableau 75.6, Stratégies d'aménagement des divers écosystèmes amazoniens

Région de l'Estuaire: Palmiers fruitiers à croissance rapide; autres produits extractivistes; agriculture généralement limitée aux champs sur buttes; faible diversité spécifique, stratégies de forte productivité spécialement près des centres urbains.

Zone de basse plaine inondable: Cultures annuelles à croissance rapide, système d'irrigation; développement des pêcheries et de la pisciculture; agriculture mécanisée; écotourisme.

Zone de plaine inondable et amont: Développement de la pêche dans les lacs; culture de riz et autres céréales dans les zones de faible acidité; aménagement de palmeraies dans les zones marécageuses.

Zones de terre ferme avec eaux noires: Agroforesterie centrée sur les plantes médicinales; agriculture extensive centrée sur le manioc amer; pêcheries extensives pour réduire une surexploitation potentielle; diversité spécifique élevée mais faible productivité.

Zones de terre ferme sans eaux noires: Développement de systèmes agroforestiers en fonction des conditions locales d'environnement: forêts de palmiers, forêts de bambous, forêts de noyers du Brésil, d'hévéas et d'arbres à fruits et à production d'huile; dans les zones les plus riches, culture intensive avec intrants de matière organique pour des récoltes à forte valeur monétaire.

Savanes: Au centre de la région, production de céréales avec fertilisation intensive; sur les bords, restauration pour des usages forestiers et agroforestiers.

gions d'Amazonie de retrouver leur productivité des temps préhistoriques et de renforcer les revenus et l'autosuffisance régionale. Cependant, de tels grands travaux ont peu de chance de se poursuivre si la densité de population reste faible et si les prix de vente des denrées produites restent trop bas. Ainsi, toute personne qui pénètre en Amazonie et qui voudrait utiliser intelligemment les ressources naturelles, peut apprendre beaucoup des populations indigènes, en portant attention à leur façon d'utiliser ces ressources (tableau 75.6).

Discussion

Tout système de production alimentaire qui s'auto-entretient doit nécessairement briser l'étranglement imposé par les gros producteurs de céréales sur les systèmes locaux de production. Chaque nation doit favoriser ses propres agriculteurs pour maintenir et augmenter la fertilité des terres agricoles, tout en produisant assez de produits alimentaires pour assurer les besoins de sa population. Pour mettre en place une telle stratégie, il faudrait trouver les moyens pour maintenir et accroître efficacement (et à bas prix) les processus biologiques qui recyclent les nutriments, génèrent la matière organique, maintiennent le potentiel hydrique (dans les zones arides) et facilitent l'écoulement de l'eau (dans les zones très humides). En résumé, nous devons trouver les moyens de mimer la complexité et la diversité des systèmes naturels. Pour produire notre alimentation, nous devrions également nous tourner vers des systèmes biologiques intensifs et abandonner l'utilisation des énergies fossiles ou des investissements démentiels (Freudenberger, 1988). Ce nouveau système de production alimentaire consisterait en micro-aménagements de plantes à faibles intrants,

incorporant beaucoup de nouvelles espèces dans le système de consommation alimentaire et permettant d'accéder au potentiel non exploité de nombreuses espèces végétales et animales.

Ce système de production alimentaire du futur ressemblerait beaucoup à celui, actuellement bien connu, de nombreux peuples indigènes d'Amazonie. Bien que ces derniers ne se sentent guère concernés par notre conception d'une certaine « efficacité », leur mode de production pourrait en fait résulter des nombreuses migrations et réinstallations sur de nouveaux sites qui les ont profondément affectés depuis le début de la colonisation. En raison de ces changements d'implantation, toutes les populations natives ne possèdent pas un égal niveau de savoir sur tous les processus biologiques de leur milieu, bien que beaucoup en aient gardé connaissance. En travaillant avec elles, il serait possible de trouver les inter-connections entre les processus biologiques permettant de réduire les échecs qui ont si souvent gâché, dans le passé, tous les efforts destinés à accroître la production alimentaire sous les Tropiques. Pourquoi, par exemple, disséminer les investissements de capitaux en favorisant les cultures de haricots *Phaseolus* dans les zones humides de l'Amazonie où il est évident qu'il est difficile de contrôler les attaques des plants par les champignons *Fusarium*? Et pourquoi, au contraire, ne pas investir dans la culture du manioc, sa transformation et sa commercialisation? Pourquoi introduire des variétés de manioc doux là où on ne cultive presque exclusivement que du manioc amer? Pourquoi planter du coton destiné au commerce international, si le pays ou la région n'arrive pas à se nourrir elle-même? On se demande souvent pourquoi certaines plantes sont cultivées par les indigènes. La réponse immédiate, « parce que nous aimons cela », peut cacher une vérité plus profonde qui serait : nous avons essayé x, y et z et ces produits ne nous ont pas été profitables ; et donc nous nous sommes concentrés sur cette culture parce qu'elle est toujours rentable. En matière d'approvisionnement alimentaire, la fiabilité est peut-être, en définitive, beaucoup plus importante pour les cultivateurs comme pour nous tous : demandez-le donc à n'importe quel cultivateur, que ce soit à Cuba, en Russie, ou en Europe de l'Est.

Le point de départ d'une recherche appliquée consisterait à évaluer l'expertise des informateurs. Concernant le degré de connaissance d'un cultivateur, le temps qu'il a passé dans la région est certainement le meilleur garant d'une bonne expertise. Pratiquement, on considère qu'il ne faut pas moins d'une génération pour pouvoir être expert des us et coutumes d'une région. Une fois le degré d'expérience établi avec certitude, il faudrait mettre l'informateur à l'aise en faisant de lui l'expert sur la question, en admettant que personne d'autre que lui ne connaît mieux la complexité du système. Un

point de départ tout naturel serait de parler des sols de la région. La série de questions suivante permettrait d'identifier les principales aires pédologiques : les sols des alentours sont-ils bons pour l'agriculture ? Comment pouvez-vous dire que tel sol est bon et tel autre mauvais ? Certains sont-ils bons pour telle culture et d'autres ne le sont-ils pas ? Est-ce que certains sols nécessitent plus d'intrants que d'autres ? Dans les régions où les agriculteurs distinguent de nombreux critères hiérarchiques, il peut devenir nécessaire de rentrer dans les détails — les sols d'ici sont-ils meilleurs pour le maïs, ou pour les bananes, ou pour le cacao ? Comment peut-on trouver cette qualité de sols ? Il vaut mieux poser de telles questions directement sur le terrain, quand il est possible de montrer les sols et d'en discuter.

Une autre règle pratique concerne la nomenclature ; plus elle est complexe, plus elle a de chances de résulter d'une longue pratique empirique reflétant la grande variabilité de l'environnement et sa signification pour la population. L'étude faite par Harold Conklin (1957) chez les Hanunoo, aux Philippines, est un exemple de cette règle. Ainsi, on doit s'attendre à trouver une plus grande complexité taxonomique dans un agrosystème de montagne que dans un autre situé en plaine, et des distinctions hiérarchiques plus grandes chez des populations qui vivent dans la région depuis plus de 500 ans que celles établies dans un type de paysage connu depuis seulement 20 ans. Comme corollaire, on peut dire que plus la nomenclature est dichotomique ou à un seul niveau, plus la population est « pionnière », récemment installée dans la région, ou n'affiche pas de dépendance particulière vis-à-vis de la terre pour sa subsistance.

Comment les termes vernaculaires concernant les sols et les plantes locales peuvent-ils aider un agronome ? Le point de vue des autochtones qui estiment que des sols couverts par une certaine végétation ne sont pas propices à la culture des bananiers, suggère une méthode permettant d'identifier une déficience minérale de ce sol (probablement en potassium ou en phosphore) et d'attirer l'attention sur la qualité des engrais nécessaires et, par conséquent, savoir s'il est rentable de planter telle ou telle espèce en fonction de ses exigences en nutriments. En définitive, cela peut réduire considérablement la durée des tests avec différentes compositions d'engrais.

En se plaçant en position de l'étudiant vis-à-vis du cultivateur, indépendamment du niveau d'études que chacun peut avoir, on tend à créer entre l'expert technique et l'agriculteur une relation de meilleure qualité que lorsque l'expert arrive avec des réponses toutes faites pour s'apercevoir qu'elles ne s'appliquent pas aux conditions particulières du lieu. Les pratiques des cultivateurs peuvent être expérimentées en parcelles et les résultats comparés avec ceux des cultures afin de découvrir la valeur de certaines associations de

plantes. De nombreux essais ont été réalisés depuis plusieurs années, par exemple sur l'association maïs/haricots ; mais bien d'autres associations mériteraient d'être étudiées.

L'approche ethnoscientifique est un outil incomparable permettant d'accéder à la connaissance d'une population sur son environnement. Cette connaissance est en général non pas abstraite, mais pragmatique, basée sur le besoin de produire, de façon fiable, des aliments et d'autres ressources commercialisables. Quelques écueils seraient à éviter : d'abord, ne jamais se fier à un seul agriculteur pour établir une nomenclature, mais au contraire faire des recoupements parmi plusieurs membres de la population, représentatifs des différentes classes d'âge, de sexe et de revenus ; ensuite, il est indispensable d'être familiarisé avec l'agriculture car lorsque l'informateur est tenté de se moquer de l'interviewer, la procédure peut être facilement ramenée à une relation de respect mutuel.

Les pratiques de terrain des populations indigènes forment un registre de savoir expérimental à partir duquel nous avons beaucoup à apprendre ; tenter de le reproduire expérimentalement devrait permettre de comprendre les processus en jeu. C'est en identifiant les principes biologiques sous-jacents aux pratiques indigènes complexes que nous pourrions influencer sur la qualité de notre avenir.

Références

- Anderson, A. et Ioris, I.M. (1989). The logic of extraction : resource management and income generation by extractive producers in the Amazon Estuary. Communication ; Conférence « Traditional Resource Use in Neotropical Forests », Gainesville, Florida
- Anderson, A. et Posey, D. (1985). Manejo de Cerrado pelos indios Kayapó. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Botanica*, 2, 77-98
- Bailey, R.C., Head, G., Jenike, M., Owen, B., Rechtman, R. et Zechenter, E. (1989). Hunting and gathering in a tropical rain forest : is it possible? *American Anthropologist*, 91, 51-82
- Bailey, R.C., Jenike, M. et Rechtman, R. (1991). Reply to Colinvaux and Bush. *American Anthropologist*, 93, 160-162
- Balée, W. (1984). The ecology of ancient Tupi warfare. In Ferguson, R. B. (ed.) *Warfare, Culture and Environment*, pp. 241-265 (New York : Academic Press)
- Balée, W. (1989). The Culture of Amazonian Forests. *Advances in Economic Botany*, 7, 129-158
- Braga, P. (1979). Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação, e inventario florístico da floresta Amazonica. *Supl. Acta Amazonica*, 9, 53-80
- Brondizio, E., Morán, E., Mausel, P. et Wu, Y. (1994). Land use change in the Amazon Estuary : patterns of caboclos settlement and landscape management. *Human Ecology*, 22, 249-27
- Chibnick, M. (1994). *Risky Rivers*. (Tucson : University of Arizona Press)

- Clark, K. et Uhl, C. (1987). Farming, fishing and fire in the history of the Upper Rio Negro region of Venezuela. *Human Ecology*, 15,1–26
- Cochrane, T. et Sanchez, P. (1982). Land resources, soils and their management in the Amazon region. In Hecht, S. (ed.) *Amazônia : Agriculture and Land Use Research* (Cali, Colombia : International Centre for Tropical Agriculture)
- Conklin, H.C. (1957). *Hanunoo Agriculture*. (Rome : FAO)
- Dufour, D.L. et Wilson, W.M. (1996). La douceur de l'amertume : une ré-évaluation des choix du manioc amer par les Indiens Tukano d'Amazonie. *Chapitre 55 du présent ouvrage*, pp. 875–896
- Eiten, F. (1972). The cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review*, 38, 201–341
- Ferri, M.G. (ed.) (1977). *IV. Simpósio Sobre o Cerrado* (São Paulo : Editôra Itatáia/ Universidad de São Paulo)
- Frechione, J., Posey, D. et da Silva, L.F. (1989). The perception of ecological zones and natural resources in the Brazilian Amazon : an ethnoecology of Lake Coari. *Advances in Economic Botany*, 7, 260–282
- Freudenberger, C.D. (1988). The Agricultural Agenda for the 21st Century. *KIDMA (Israel Journal of Development)*, 10(2), 32–36
- Goulding, M., Carvalho, M.L. et Ferreira, E.G. (1988). *Rio Negro : Rich Life in Poor Water* (The Hague : SPB Academic)
- Herrera, R. (1985). Nutrient cycling in Amazonian forests. In Prance, G. et Lovejoy, T. (eds) *Amazonia : Key Environments*, pp. 95–105 (London : Pergamon Press)
- Hiraoka, M. (1985). Mestizo subsistence in riparian Amazonia. *National Geographic Research*, 1, 236–246
- Hill, J. et Morán, E. (1983). Adaptive strategies of Wakuenai people of the Rio Negro Basin. In Hames, R. et Vickers, W. (eds) *Adaptive Responses of Native Amazonians*, pp. 113–135 (New York : Academic Press)
- Jordan, C. F. (1985). *Nutrient Cycling in Tropical Forest Ecosystems* (New York : Wiley)
- Jordan, C.F. et Herrera, R. (1981). Tropical rain forests : are nutrients really critical? *American Naturalist*, 117, 167–180
- Junk, W.J. (1984). Ecology of the várzea of Amazonian whitewater rivers. In Sioli, H. (ed.) *The Amazon* (Dordrecht : Junk)
- Junk, W.J. et Furch, K. (1985). The physical and chemical properties of Amazonian water and their relationship with the biota. In Prance, G. et Lovejoy, T. (eds) *Key Environments : Amazonia*, pp. 3–17 (London : Pergamon Press)
- Klinge, H. (unpublished). *Low Amazon caatinga or bana*. Xeroxed manuscript.
- Linares, O. F. (1976). Garden hunting in the American tropics. *Human Ecology*, 4(4), 331–349
- Lopes, A.S. (1975). A Survey of the Fertility Status of Soils under Cerrado vegetation in Brazil. Masters Dissertation, North Carolina State University, U.S.A
- May, P.H. , Anderson, A., Balick, M. et Frazão, J.M. (1985). Subsistence benefits from the Babassu palm. *Economic Botany*, 39(2),113–129

- McKey, D. et Beckerman, S. (1996). Écologie et évolution des substances secondaires du manioc et relations avec les systèmes traditionnels de culture. *Chapitre 9 du présent ouvrage*, pp. 165–202
- Morán, E. F. (1990). *Ecologia Humana das Populações da Amazonia* (Petropolis, Brésil: Editora Vozes)
- Morán, E. F. (1991). Human adaptive strategies in Amazonian blackwater ecosystems. *American Anthropologist*, 93, 361–382
- Morán, E.F. (1993) (ed). *Through Amazonian Eyes: The human Ecology of Amazonian Populations*. Revised english edition (Iowa City: University of Iowa Press). Originally published *A Ecologia Humana das Populações da Amazonia*. (Petropolis, Brazil: Editora Vozes, 1990)
- Myers, T.P. (1989). The expansion and collapse of the Omagua. Paper presented at the Wenner-Gren Conference “Amazonian Synthesis”, Nova Friburgo, Brazil, June 2-10
- Pires, J.M. et G.T. Prance (1985). The vegetation types of the Brazilian Amazon. In Prance, G. et Lovejoy, T. (eds) *Key Environments: Amazonia*, pp. 109–145 (London: Pergamon Press)
- Porro, A. (1989). Social organization and power in the Amazon floodplain: the ethnohistorical sources. Paper presented at Wenner-Gren Foundation Conference “Amazonian Synthesis” Nova Friburgo, Brazil, 2–10 June, 1989
- Posey, D. (1985). Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems*, 3, 139–158
- Posey, D. et Balée, W. (eds) (1989). *Natural Resource Management by Indigenous and Folk Societies of Amazonia*, Advances in Economic Botany, 7 (New York: New York Botanic Garden)
- Prance, G. (1978). The origin and evolution of the Amazon flora. *Interciencia*, 3(4), 207–222
- Salati, E. (1985). The climatology and hydrology of Amazonia. In Prance, G. et Lovejoy, T. (eds) *Key Environments: Amazonia*, pp. 18–48 (London: Pergamon Press)
- Salati, E., Marques, J. et Mdiou, L.C.B. (1978). Origem e distribuição das chuvas na Amazônia. *Interciencia*, 3, 200–205
- Sanchez, P. (1976). *Properties and Management of Soils in the Tropics* (New York: Wiley-Interscience).
- Schultes, R.E. et Raffauf, R.F. (1990). *The Healing Forest: Medicinal and Toxic Plants of the Northwest Amazonia* (Portland, Oregon: Dioscorides Press).
- Sioli, H. (1951). Zum Alterungsprozess von Flüssen und Flusstypen in Amazonasgebiet. *Archiv für Hydrobiologie*, 45, 267–284
- Sioli, H. (ed.) (1984). *The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin* (Dordrecht: Junk)
- Smith, N. (1979). *A Pesca no Rio Amazonas* (Manaus: INPA)
- Sombroek, W. (1966). *Amazon Soils* (Wageningen: Centre for Agric. Publ. and Doc.)
- Sternberg, H.O. (1975). *The Amazon River of Brazil* (Wiesbaden: Franz Steiner Verlag)
- Wagley, C. (1953). *Amazon Town* (New York: Macmillan)

ACT Publications 1996

No. 96-01

Moran, E.F., A. Packer, E.S. Brondizio, and J. Tucker. "Restoration of Vegetation Cover in the Eastern Amazon." *Ecological Economics*. 18:41-54.

No. 96-02

Brondizio, E.S., E.F.Moran, P. Mausel, and Y. Wu. "Land Cover in the Amazon Estuary: Linking of the Thematic Mapper with Botanical and Historical Data." *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. 62(8):921-929.