

Gestion dynamique de la diversité variétale du manioc en Amazonie du Nord-Ouest

LAURE EMPERAIRE, FLORENCE PINTON, GÉRARD SECOND

Les fondements du maintien et du renouvellement de la diversité variétale du manioc, principale culture et base de l'alimentation, sont ici analysés à partir d'une étude de cas à l'échelle d'un petit village du moyen Rio Negro en Amazonie brésilienne. Différentes recherches, principalement issues des sciences humaines, soulignent l'existence d'une diversité variétale élevée parmi différents groupes amérindiens ou métissés d'Amazonie. Dans la région du haut Rio Negro, 137 variétés sont différenciées par les Wanano, Tukano et Arapaso de la famille linguistique tukano orientale (Chernela, 1986). Kerr (1986) en recense quarante chez les Desana, Indiens également du groupe Tukano. Ce haut degré de diversité n'est pas le propre de la région du Rio Negro : chez les Aguaruna et Huambisa (Jivaro) du Pérou, Boster (1984) en relève une centaine, chez les Achuar, autre groupe Jivaro d'Équateur, Descola (1987) fait état de dix-sept variétés. Carneiro (1973), chez les Kuikúro du Haut Xingu en inventorie onze¹. Il n'est cependant pas extrapolable à l'ensemble des basses terres néotropicales ce qui reflète des choix culturels en matière de gestion des ressources biologiques. Beckerman (1983) par exemple ne relève qu'un seul type de manioc chez les Bari du nord de la Colombie.

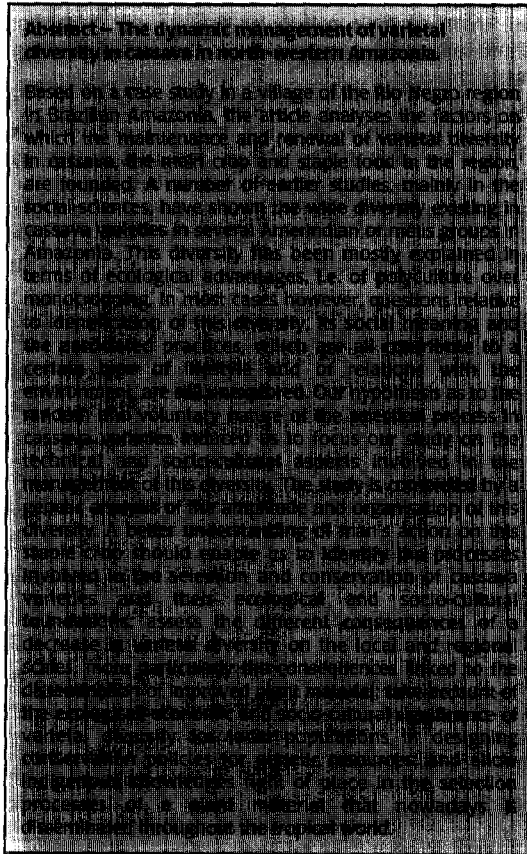
Cette diversité a le plus souvent été explicitée en termes d'avantages écologiques, ceux d'une culture polyvariétale face à une culture monovariétale, mais les recherches laissent en filigrane dans la plupart des cas les questions de son identification, de sa signification sociale et culturelle, des pratiques qui y sont associées, autant d'éléments qui participent d'un certain mode de vie et de relations avec l'environnement. Le constat général d'érosion des ressources génétiques et des savoirs qui leur sont associés suscite de nouvelles questions sur les enjeux à la fois biologique, social et économique de la diversité biologique. Dans le domaine socioculturel, l'étude de Grenand (1996) portant sur trois groupes, Wayãmpi de Guyane, Tukano détribalisés du Rio Negro et *caboclos* de la région de Manaus, souligne la forte corrélation entre diversité variétale et identité culturelle. Ses conclusions nous font appréhender la diversité comme une construction historique où données socioculturelles locales et déterminants macroéconomiques sont étroitement imbriqués. Les questions de l'identification locale de la diversité et de sa gestion biologique et socioculturelle, du caractère à la fois aléatoire et volontariste du processus de sélection, de l'importance des différentes échelles de gestion des variétés, dont l'interdépendance garantit le renouvellement et

la diffusion de celles-ci, constituent les fils conducteurs de notre analyse.

LE MOYEN RIO NEGRO

Le site d'étude

Suápiranga², village du moyen Rio Negro situé entre Barcelos et Santa Isabel, regroupe actuellement neuf familles nucléaires aux origines ethniques diverses (Tukano, Desana, Pira-Tapuia, Tariano, Baré). Ce regroupement est intimement lié à l'histoire de l'extractivisme³ et aux déplacements de populations que



LAURE EMPERAIRE
Botaniste
Orstom, Laboratoire
d'ethnobiologie-biogéographie,
MNHN, 57, rue Cuvier,
75231 Paris cedex 05, France
Courriel : emperair@mnhn.fr

FLORENCE PINTON
Sociologue
Université de Paris-X, Ladys,
CNRS, bât. K,
92001 Nanterre cedex, France
Courriel : pinton@u-paris10.fr

GÉRARD SECOND
Généticien
Orstom, route de Montabo,
BP 165, 97323 Cayenne cedex,
France
Courriel : second@orstom.fr

¹ Les différences dans l'amplitude de cette diversité peuvent sembler importantes, mais les conditions dans lesquelles se sont réalisés ces inventaires ne sont pas toujours précisées, ce qui mène à considérer ces valeurs comme des ordres de grandeur.

² Nom fictif, Suápiranga a constitué l'un des pôles de référence de la recherche menée en coopération entre l'Orstom et le CNPq/INPA sur l'extractivisme et sur son insertion dans les systèmes de production de 1990 à 1995. À partir de 1996, les études se sont orientées vers la gestion biologique et sociale de la diversité variétale des maniocs et se sont déroulées dans le cadre d'un programme de recherche sur le manioc entrepris par l'Embrapa-Cenargen et l'Orstom.

cette activité a entraîné du haut Rio Negro vers l'aval depuis le début du siècle (Meira, 1996). Malgré ses origines indigènes, la population se dit *caboclo*⁴, parle le portugais et la *língua geral*⁵. Nous caractériserons brièvement ce village en insistant sur les traits susceptibles d'être mis en relation avec la gestion de la diversité variétale du manioc.

Un système de production fondé sur plusieurs composantes

L'agriculture sur brûlis centrée sur le manioc est la pièce essentielle du système de production à Suápiranga. La farine⁶ de manioc a une importance stratégique dans l'économie domestique, les échanges locaux et le marché régional. Elle doit ce rôle à sa valeur d'usage et à celle d'échange qu'elle acquiert dans les trocs contre des biens manufacturés ou des produits forestiers. Aux temps forts de l'extractivisme, la production et le contrôle de la farine de manioc ont constitué un enjeu important tant pour les collecteurs que pour les patrons. Produire de la farine, aliment de longue conservation, facile à stocker et à transporter, signifiait, et signifie encore, être à l'abri d'une pénurie et réduire son endettement auprès d'un patron (Pinton et Empereira, 1996).

Selon les groupes familiaux, les choix, les opportunités ou encore le calendrier des pluies et des hautes eaux, l'agriculture est diversement associée à d'autres activités comme l'extractivisme, la chasse, la pêche ou la cueillette. Les parcelles cultivées sont situées dans un rayon de deux à trois kilomètres autour du lieu d'habitation. Chaque année, les hommes défrichent une parcelle d'un demi à un hectare dans des recrûs forestiers d'au moins une dizaine d'années. Elle est plantée en manioc avec une main d'œuvre familiale ou au cours de travaux collectifs, les *ajuris*, qui regroupent diverses familles parentes ou alliées. Par la suite, ce sont surtout les femmes qui assureront l'entretien et la récolte de la parcelle. Celle-ci est cultivée deux à trois ans (*photo 1*), soit en général deux cycles de

³ Ce terme désigne les activités d'exploitation des ressources naturelles spontanées, ici forestières, à des fins commerciales.

⁴ Ce terme qui désigne une catégorie démographique importante a de multiples significations (cf. Grenand F. et Grenand P., 1990) ; ici il identifie une population d'Indiens acculturés, éventuellement métissée d'Indiens et de Blancs.

⁵ Cette langue véhiculaire, appelée aussi *nheengatu*, a été forgée à partir du tupi et imposée aux Indiens par les missionnaires au xvii^e siècle.

⁶ La farine de manioc ou *farinha* est à la base de l'alimentation. Son apparence est celle d'une « farine » à la granulométrie assez grossière résultant d'un tamisage ; elle est composée d'éléments irréguliers de 1 à 2 mm de diamètre.

⁷ Pour la description des processus, on se référera à Lancaster (1982), Dole (1956 et 1978) et Hugh-Jones (1979).

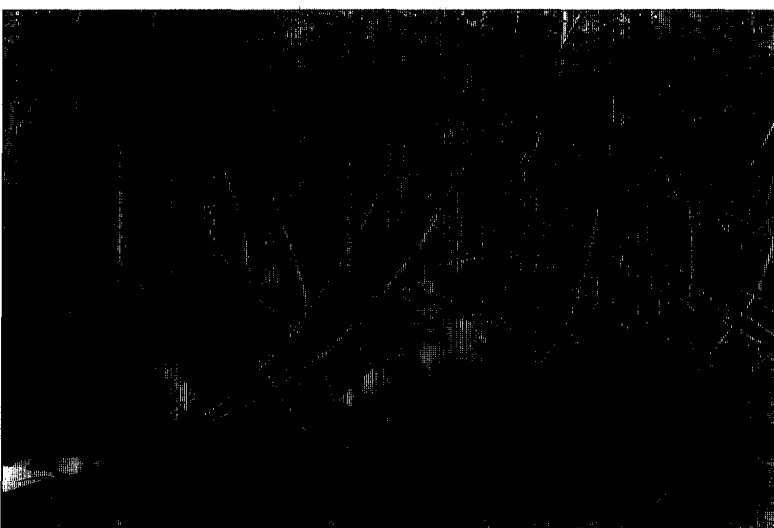


Photo 1. Enfants jouant parmi les maniocs (Rio Negro, avril 1998). (Photo : Laure Empereira, Orstom.)

manioc, puis progressivement enrichie en fruitiers divers avant d'être à nouveau laissée à la forêt. Les facteurs d'abandon de la parcelle sont l'envahissement par les adventices, les attaques de fourmis défoliatrices et la baisse des rendements en manioc. La combinaison de deux à trois parcelles d'âges différenciés assure à l'unité familiale une certaine sécurité alimentaire.

Tendances évolutives : entre rural et urbain

La population de Suápiranga, comme celle des autres communautés du moyen Rio Negro, est caractérisée par une grande mobilité liée à des impératifs économiques (extractivisme, pêche, emploi temporaire en ville, ...) ou à des motivations personnelles en relation avec le réseau familial ou amical. Plusieurs facteurs se conjuguent pour donner aux villes, qu'il s'agisse de Manaus ou des petites agglomérations situées le long du fleuve comme Barcelos ou Santa Isabel, un pouvoir d'attraction croissant. Ces facteurs sont :

- la poursuite des études secondaires des enfants considérée comme un élément décisif de promotion sociale ;
- le déclin de l'extractivisme et la destructuration du réseau commercial qui y était lié ;
- la perception mensuelle des retraites ou pensions des vieux agriculteurs ;
- la relative sécurité d'un accès à un service de santé en cas de maladie ou d'accident ;
- l'éventualité de travaux rémunérés à la tâche ou d'un emploi salarié.

Selon la force de travail disponible, la distance de la zone d'habitation à la ville, les réponses des agriculteurs sont variées, allant de la migration définitive (l'agriculture continuera cependant à être pratiquée dans la mesure du possible en périphérie de la zone urbaine) à l'établissement d'un système de production fondé sur une étroite complémentarité des ressources rurales, urbaines (salaire, etc.).

LA DIVERSITÉ DES MANIOCS

Les amers et les doux

On oppose souvent deux grands groupes de maniocs selon leur teneur en dérivés cyanhydriques, les doux qui sont directement consommables après une simple cuisson et les amers qui demandent un processus complexe de transformation et de détoxification⁷ avant d'être consommés. Selon les régions, il y a prépondérance d'un groupe sur l'autre. Dans celle du Rio Negro, ce sont les maniocs amers qui dominent tant par leur importance dans l'alimentation que par l'amplitude de la diversité variétale qui y est associée. À l'intérieur de chacun de ces groupes, des variétés, les *qualidades* ou *tipos*, sont différenciées.

Soixante et une variétés⁸ de manioc amer, dites *mandiocas* en portugais ou *mani* en *língua geral*, et cinq

de manioc doux, dites *macaxeiras*, sont reconnues par les cinq agricultrices de Suápiranga. Elles représentent 48 % des cent-quarante noms relevés entre Santa Isabel et Barcelos, points extrêmes de la zone de recherche. Cette prépondérance des *mandiocas* sur les *macaxeiras*, est généralement signalée en Amazonie du nord-ouest (Nordenskold, 1924 ; Renvoize, 1972) mais Nye (1991) souligne justement que cette catégorisation, commune dans la littérature scientifique, se fonde davantage sur l'existence ou l'absence de procédés complexes de préparation que sur la mesure des différences de teneurs en dérivés cyanhydriques.

À l'échelle locale, l'opposition entre manioc amers et doux ne reflète pas la catégorisation de ce cultivar car, en dépit des très fortes similarités morphologiques, les deux ensembles de variétés appartiennent à deux groupes distincts. Les *mandiocas*, qui occupent la presque totalité de l'espace cultivé, forment une catégorie à elles seules tandis que les *macaxeiras* appartiennent au groupe des *frutas* qui inclut d'autres espèces alimentaires d'appoint comme les *carás* (*Dioscorea* spp.), *batatas* (*Ipomoea batatas*), *maxixe* (*Cucumis anguria*) et autres espèces alimentaires. La culture des *macaxeiras* semble être récente et avoir été introduite, ou du moins stimulée par les missionnaires.

Identification et classification

La classification locale des manioc, qu'il s'agisse de *mandiocas* ou de *macaxeiras*, s'appuie sur la couleur de la chair du tubercule (photo 2), blanche ou jaune, avec une catégorie intermédiaire, demi-blanche (ou demi-jaune). Ce critère est essentiel dans le choix et la sélection des variétés et nous le retiendrons comme élément d'analyse significatif de la gestion de la diversité variétale⁹. Il n'intervient cependant qu'indirectement dans la reconnaissance des variétés, car ce sont les caractéristiques de la partie aérienne de la plante (port de l'arbuste, couleur des plus jeunes feuilles, de la tige, du bois jeune, du pétiole, longueur et forme des lobes foliaires, prééminence et densité des cicatrices pétiolaires) qui servent à identifier et à nommer une variété. Le caractère couleur de la chair n'est souvent employé qu'a posteriori comme une confirmation, ou une infirmation, de la première dénomination donnée. Les agricultrices de Suápiranga, car ce sont elles qui détiennent le savoir en matière de diversité variétale, reconnaissent au sein des soixante-six variétés, dix-huit *mandiocas* et quatre *macaxeiras* jaunes, vingt-sept *mandiocas* et une *macaxeira* blanches et douze *mandiocas* demi-blanches ou demi-jaunes (l'appartenance de quatre variétés n'a pu être définie).

Le rapport au manioc dans la société locale

Avant d'aborder les critères de choix des manioc, c'est-à-dire une certaine forme de matérialisation des liens de l'homme au végétal, il convient de souligner dans quels rapports ceux-ci s'inscrivent. La diversité variétale des manioc tout comme la dichotomie entre

mandiocas blanches et jaunes sont clairement exprimées dans diverses versions des mythes d'origine du manioc, qu'il s'agisse de versions traditionnelles ou de celles, plus récentes, remodelées par de nouveaux apports culturels. Différents éléments (ces mythes d'origine ; la présence volontaire ou accidentelle d'autres plantes ou animaux dans les parcelles qui permettent des médiations entre la cultivatrice, les variétés cultivées et l'environnement forestier ; les traitements et discours réservés aux manioc...) indiquent que les liens entre l'agricultrice et ce cultivar traduisent une forme de sociabilité.

La majeure partie des variétés sont nommées par référence à d'autres objets naturels, plantes ou animaux. Des analogies de formes ou de propriétés sont évoquées d'emblée pour justifier de telles dénominations (la forme des jeunes tubercules qui ressemble aux graines du palmier *inajá* pour la variété de ce nom, la rugosité de la peau pour la variété *jaboti*, nom de la tortue terrestre, l'éclatement des tubercules à l'arrachage pour la variété *arã*, nom de l'*arrow-root*, etc.). La comparaison des noms relevés dans le haut Rio Negro (Ribeiro, 1995 ; Kerr, 1986) avec ceux de Suápiranga, suggère qu'il s'agit d'appellations anciennes. Ces noms renvoient à des variétés venues du haut Rio Negro. Ils s'opposent à ceux qui désignent des lieux, villes ou fleuves, et s'appliquent à des variétés d'introduction récente. Le matériel végétal auquel les noms anciens se réfèrent a pu changer au cours du temps avec les déplacements de populations mais son appellation témoigne de son origine. L'importance de l'histoire comme composante majeure de l'identité des variétés est soulignée a contrario par les dénominations des rares pieds issus de graines, reconnaissables sans ambiguïté par la présence d'une racine pivot. Leurs noms mettent l'accent sur une absence de filiation : ils sont dits *sem nome* (sans nom), *sem pai* (sans père), *achada* (trouvée), ou encore *semente* (graine ou propagule en général).

L'attitude vis-à-vis du manioc s'exprime dans les discours sur la façon de traiter le végétal : il y a prise

⁸ Les variétés ont été décrites selon un protocole adapté de Rogers et Fleming (1973) et de l'IPGRI (1994).

⁹ Les études de Kerr (1987) menées chez les Desana (du groupe Tukano) indiquent la même dominance qualitative des manioc blancs (23 variétés sur 39). Celles de Ribeiro font aussi état de 12 variétés blanches sur 19 variétés anciennes (*pristinas*), mais seulement de 16 blanches sur les 37 cultivées actuellement. Les contextes méthodologiques de ces études ne sont cependant pas suffisamment précis pour permettre d'établir des comparaisons.

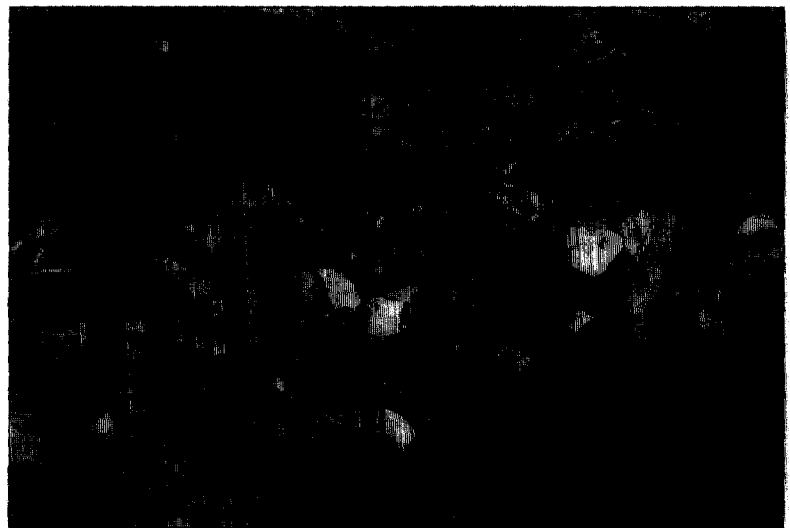


Photo 2. Tas de tubercules appartenant à différentes variétés (Rio Negro, avril 1996). (Photo : Laure Emperaire, Orstom.)

en charge d'un individu considéré comme fragile ; une variété est élevée (*criada*), elle demande des soins comme un enfant, on ne peut la laisser disparaître, lui infliger de mauvais traitements tels que brûler les feuilles et tiges après arrachage, ou encore abandonner des boutures au soleil. Cependant, toutes les variétés ne répondent pas de la même manière aux attentes de la cultivatrice et l'insuccès dans la mise en culture d'une variété est traduite comme une incompatibilité de nature avec la variété incriminée, rendue par l'expression « *não dá com minha mão* » (« elle ne va pas avec ma main »). Il y a un lien de connivence qui s'exprime, ou non, entre l'agricultrice et chaque variété. Ces brefs éléments montrent que le manioc a une dimension humanisée qui est en toile de fond des processus de gestion de la diversité variétale.

LE CHOIX DES VARIÉTÉS

Des critères d'usage

Aujourd'hui à Suápiranga, le manioc est essentiellement consommé, ou vendu, sous forme de farine (*farinha*) préparée chaque quinzaine, de galettes de féculé¹⁰ pure (*curadós*) ou en mélange avec de la chair râpée (*beijus*). Les autres préparations sont de la féculé pure grillée (*tapioca*) ou cuite sous forme de bouillie (*mingau*)¹¹, le jus exprimé des tubercules râpés et longuement cuit (*manicuera*), éventuellement additionné de piment (*quinhã-pira*)¹². Fermentée, la *manicuera* est appelée *tucupi*.

La couleur des préparations est un attribut essentiel de l'aliment, en particulier de la farine. Elle a une valeur propre, mais est aussi considérée comme un caractère intégrateur d'autres propriétés comme la teneur en féculé, en eau, en fibres, la saveur, ... qui permettront la préparation de tel ou tel aliment. La toxicité plus ou moins marquée des variétés n'intervient pas de manière explicite dans le choix de celles-

ci bien que la référence à cette propriété soit patente tout au long de la chaîne opératoire menant à la production des aliments. Les étapes de lavage, rouissage, fermentation, évaporation, ponctuent la suite d'opérations techniques de détoxification et sont indépendantes des variétés, blanches ou jaunes, employées.

Le rôle discriminant de la couleur des tubercules est illustré plus précisément par l'exemple de la préparation des farines de manioc. La *farinha d'água*, de consommation quotidienne, est préparée à partir d'un mélange de manioc rouis jaunes (*photo 3*) et non rouis, blancs et jaunes. En raison de sa saveur légèrement acide, de sa capacité de gonflage et de sa couleur, elle est davantage prisée que les *farinhas secas* préparées à partir de variétés blanches, plus rarement jaunes, sans épisode de rouissage. La proportion de manioc blancs et jaunes, les temps de fermentation, la proportion de féculé extraite pour la préparation de la *tapioca*, des *beijus* ou des *curadós*, sont trois paramètres dont les diverses combinaisons permettent d'obtenir des farines de qualités différentes. Des farines de couleur jaune d'or sont préparées pour des fêtes ou des offrandes avec certaines variétés, sans adjonction de manioc blancs. À l'autre extrême, une farine très fine, dite *massoca*, est préparée uniquement à partir de variétés blanches et fournit un aliment hautement prisé¹³, réservé aux malades, aux femmes qui viennent d'accoucher ou consommés lors de fêtes. Ces variétés blanches servent également à préparer de la *farinha seca*, appréciée surtout des consommateurs originaires du Nordeste où c'est le type de farine dominant. Dans le contexte local, cette dernière demande est réduite face à celle de *farinha d'água* mais la possession de variétés blanches permet toutefois d'y répondre.

L'importance actuelle de la farine dans l'alimentation quotidienne ne doit pas faire oublier que sa préparation s'intègre le plus souvent dans une chaîne opératoire qui mène à l'obtention de divers produits. Chacun d'entre eux requiert des qualités biochimiques ou organoleptiques particulières et c'est un dosage plus ou moins fin établi selon les savoir-faire de chacun et la disponibilité en variétés qui permet de résoudre une équation aux multiples variables. Le choix des variétés tient aussi largement compte des rendements¹⁴, des facilités d'entretien et de préparation.

Des critères agronomiques

Le choix des variétés s'insère aussi dans des stratégies de production qui privilégient la sécurité alimentaire dans un cadre d'extrême mobilité des individus lié à la pluri-activité (Empeaire et Pinton, 1996). La combinaison de variétés à délais de maturation ou à temps de conservation plus ou moins longs permet d'avoir des parcelles cultivées, les *roças*, continuellement productives au cours de l'année sans hiatus ni surproduction à un moment donné. La plantation de variétés à cycle court, productives à six ou sept mois, est presque systématiquement pratiquée, en particulier lors d'une nouvelle installation. Les temps de conser-

¹⁰ Cette féculé est obtenue par décantation du liquide de lavage du manioc râpé et pressé.

¹¹ Terme générique en portugais pour désigner toutes les bouillies.

¹² La fabrication de bière de manioc, le *cachiri*, n'est plus qu'un souvenir parmi les personnes âgées de Suápiranga.

¹³ Dans le haut Rio Negro, les variétés blanches sont la nourriture de base consommée lors des rituels et dans certains groupes, la féculé de manioc est assimilée au sperme (Hugh Jones, 1979).

¹⁴ Pour la vente de farine par exemple, des variétés jaunes et blanches à rendement élevé, ou des variétés demi-blanches à fort rendement et à teneur moyenne en féculé comme la *surubim* ou *lapaca*, seront privilégiées au détriment de la recherche d'une certaine qualité ou de la préparation d'autres produits.

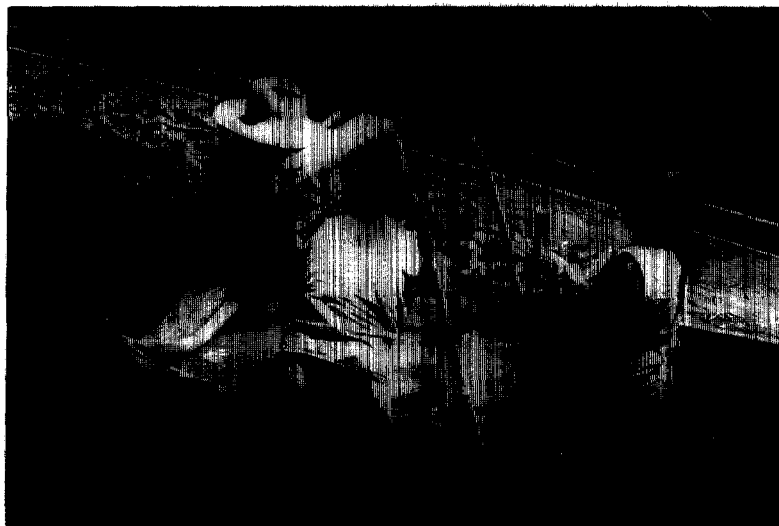


Photo 3. Manioc mis à rouir dans un petit affluent du Rio Negro (octobre 1990). (Photo : Laure Empeaire, Orstom.)

vation des tubercules en terre qui varient de dix mois à trois ans permettent aussi de jouer sur la régularité de la production et la possibilité de s'absenter quelques mois, que ce soit à l'occasion d'une collecte de produits forestiers ou d'un séjour en ville.

Les facteurs d'ordre agronomique, qu'ils soient liés au matériel végétal (capacité de production en tubercules, résistance aux agents pathogènes et aux ravageurs, exigences ou préférences écologiques, facilité de reprise, résistance à la verse) ou qu'ils dépendent des connaissances et techniques agricoles mises en œuvre (appréciation de l'état d'une parcelle, bouturage, entretien) sont rarement explicités individuellement, mais font l'objet d'une appréhension globale traduite par les quantités récoltées, ce que Boster (1984) avait aussi noté à propos de la gestion de la diversité variétale des maniocs chez les Aguaruna.

Des critères d'agrément

Des critères d'ordre affectif ou esthétique peuvent aussi primer sur les critères de choix déjà cités, ou se combiner à eux. Une variété peut être appréciée pour ses origines ; autrefois cultivée par une mère ou une grand-mère, elle devient l'expression d'une continuité. Offerte ou échangée par quelqu'un, elle marque une relation d'alliance. L'ensemble des variétés de manioc est aussi l'univers dans lequel se déroule la journée de travail d'une femme. Au même titre qu'un abattis bien brûlé ou des plantations vigoureuses, un champ de manioc d'où émergent quelques pieds rouge violacé, ou des variétés aux formes inhabituelles procure, outre les références culturelles auxquelles elles peuvent être liées, plaisir esthétique ou amusement. Cet aspect esthétique, tout comme la dimension ludique qui accompagne la constitution d'une collection¹⁵ de variétés, jouent également en tant que facteur de sélection.

En conclusion, l'analyse des critères de choix des mandiocas (tableau I) montre :

- la valeur culturelle accordée à chaque variété ;
- l'absence de critère de sélection fondé de manière explicite sur la toxicité ;
- l'importance de deux critères intégrateurs d'autres caractéristiques, la couleur de la chair du tubercule pour ce qui relève de l'usage, le rendement pour ce qui est de la production ;
- l'absence d'idéotype (de type idéal) au niveau de la variété : les particularités d'une variété ne sont significatives qu'à la lumière de la cohérence de la collection. C'est celle-ci, soit l'ensemble des variétés gérées par une personne, qui peut représenter un idéotype.

La gestion locale de la collection

Le nombre de variétés cultivées par famille est relativement homogène et varie entre 28 et 40 (tableau II). Des 61 variétés recensées, seulement cinq (8 %) sont communes aux cinq cultivatrices, treize sont présentes chez quatre d'entre elles, neuf se retrouvent dans trois familles, vingt dans deux familles et les quatorze restantes sont détenues par une seule famille. Ces fréquences illustrent la spécificité familiale de chaque collection et, par voie de conséquence, l'existence d'une gestion à l'échelle de l'individu, qui participe au maintien, au renouvellement et à la diffusion de ces variétés. Les qualités des maniocs sont diversement appréciées selon les familles, certains préfèrent les jaunes aux blancs, d'autres privilégient la facilité d'épluchage de la racine, le rendement, le port qui facilite le travail d'entretien...

Les variétés rares ou, au contraire, très fréquentes, se retrouvent indifféremment dans trois grandes catégories de *mandiocas*, blanches, jaunes ou demi-jaunes. Toutefois, si la comparaison est menée non plus en termes de fréquence, c'est-à-dire de présence/absence, mais, en termes d'abondance, un schéma général d'organisation de la diversité variétale se dessine (tableau II)¹⁶. Il est caractérisé par : une forte prédominance de deux à trois variétés jaunes ou demi-jaunes

¹⁵ Le terme de collection désignera par la suite l'ensemble des variétés géré par une agricultrice.

Tableau I. Critères de sélection cités par les agricultrices de Suva (Papouasie-Nouvelle-Guinée).

Critères de sélection	Critères de rendement	Critères de conservation
1. Chair blanche dans la coupe du tubercule	1. chair blanche dans le rendement	1. Chair blanche
- rendement	- capacité de production	
- résistance aux agents pathogènes	- non production de tubercules végétaux	
- résistance à la verse	- résistance aux maladies et insectes	
2. Chair violette	- rendement constant	
- rendement	- régularité de la production	
3. Chair rouge		
2. Chair blanche	2. facilité de reprise	2. Chair blanche
3. Chair rouge	3. facilité de reprise	3. Chair blanche
	4. hauteur de croissance	4. Chair blanche
	5. chair violette	5. Chair blanche
	6. chair violette	6. Chair blanche
	7. chair violette	7. Chair blanche
	8. chair violette	8. Chair blanche

qui regroupent environ la moitié des individus ; une présence très discrète des variétés blanches qui ne sont représentées que par 2 à 15 % des individus selon les relevés. C'est à l'intérieur de ce schéma que chaque cultivatrice gère sa collection de variétés en fonction de ses préférences et des disponibilités en boutures.

Cette configuration peut être interprétée comme un resserrement de la production autour de quelques cultivars jaunes ou demi-jaunes à rendement élevé, dû à la nécessité de produire des quantités importantes de farine pour des séjours en forêt liés à la pratique de l'extractivisme, l'obtention d'objets manufacturés auprès des commerçants ou encore l'alimentation de membres de la famille résidant en ville. La contradiction entre cette prédominance quantitative des variétés jaunes sur les blanches et l'importance accordée à ces dernières dans les diverses préparations alimentaires peut n'être qu'apparente et relève probablement d'un décalage entre une pratique et un discours qui tend à valoriser les variétés blanches sur lesquelles s'appuie le jeu subtil de la préparation des aliments et qui renvoient à des variétés cultivées par les ancêtres, les proches parents ou par référence plus générale aux variétés cultivées dans les terres de l'amont. Il apparaît en effet dans le discours des habitants de Suápiranga que le développement de l'ex-

tractivisme, outre les déplacements de populations qu'il a engendrés, a modifié les habitudes alimentaires et donné une place de plus en plus importante à la farine au détriment des galettes de manioc, *beljus* et *curadás*, obtenus davantage avec les variétés blanches. Les critères de sélection se sont modifiés pour s'adapter aux exigences du marché particulier qu'a représenté l'extractivisme en Amazonie brésilienne. Ce changement dans la diversité variétale survenu à l'échelle d'une génération avait déjà été noté par Dufour et Wilson (1996) à propos des Tukano de l'Amazonie colombienne.

On peut prévoir que ce glissement des critères de sélection se poursuivra dans le contexte actuel d'une intensification des pressions extérieures ressenties par les populations locales. Si l'on admet l'interprétation d'une modification de l'utilisation de la diversité variétale sans l'abandon pour autant de variétés, on retrouve la même configuration que celle décrite par Bellon (1996) de manière générale et par Brush (1992) dans les Andes à propos de la pomme de terre. Face à une intégration dans une économie de marché, les paysans adoptent quelques variétés hautement productives (souvent introduites par des organismes de développement agricole) et maintiennent, sur une surface plus réduite, leur stock de variétés traditionnelles. La question se pose tout de même de savoir à

¹⁶ Ces données soulignent l'importance d'une approche quantitative de la diversité variétale.

Tableau II. Densités relatives des différentes variétés de manioc relevées dans trois parcelles de Suápiranga (valeurs rapportées à une surface de 100 m²).

De	n	n %	A1	n	n %	E1	n	n %			
ses meses	A	25,7	32,4	amato	A	20,6	16,8	curtado melave	1/2 A	75,6	34,4
pirica	A	15,7	19,8	iro	A	17,6	16,9	buya	1/2 A	48,1	21,9
yuzará	A	7,0	8,8	ses meses	A	16,1	14,7	acai	A	29,8	13,6
iro	A	4,3	5,4	sumatana	A	10,2	9,3	dabru	A	25,2	11,7
scara	B	4,3	5,4	chorons	A	8,8	8,0	orolo	A	5,8	3,0
pixana	1/2 A	2,8	3,5	buya	1/2 A	8,8	8,0	pixana	1/2 A	5,8	3,0
cacau	1/2 A	2,8	3,5	aná	B	8,8	8,0	cor de rosa	1/2 A	5,8	3,0
yamud	B	2,8	3,5	(non nommée)	?	5,8	5,3	cacau	1/2 A	5,8	3,0
aná	B	2,8	3,5	comandante	A	4,4	4,0	estalo	1/2 A	5,8	3,0
paray	1/2 A	1,4	1,7	sunoty	B	4,4	4,0	sunoty	B	4,5	2,0
platou	?	1,4	1,7	osca	1/2 A	2,8	2,6	melave	1/2 A	2,2	1,0
luma	B	1,4	1,7	basba	B	1,4	1,3				
buya	1/2 A	1,4	1,7								
maí	1/2 A	1,4	1,7								
micura	A	1,4	1,7								
pinpabo	A	1,4	1,7								
jabut	A	1,4	1,7								
Nombre de variétés		17		13		11					
Densité ind./100 m ²		79,4		109,6		219,4					
Coefficient de diversité variétale *		3,27		3,28		2,2					
Surface relevée (m ²)		70		68		43,6					

Les noms de variétés en italique sont ceux communs à toutes les parcelles. A : variété jaune, B : variété blanche, 1/2 A : variété demi-jaune, n : nombre d'individus, * coefficient de diversité de Simpson, $D = \frac{1}{\sum p_i^2}$, p. 102, p. Col. 1972.

partir de quels seuils la diversité ne sera plus maintenue.

Dans le cas de Suápiranga, le resserrement de la diversité autour des variétés jaunes peut être interprété plus précisément comme une réponse à une demande relativement indifférenciée, sur le plan qualitatif, du marché tel qu'il est contrôlé par les patrons ou les commerçants des petites villes. Seul le facteur quantité joue. Dans un cadre d'échange plus personnalisé, que le patron demande une farine pour sa consommation propre, que le cultivateur en vende ou en échange au sein de son propre réseau de connaissances ou qu'il s'agisse de sa consommation familiale, la diversité variétale prend alors une autre valeur.

La multiplication par boutures

Dans la parcelle, les variétés de manioc se distribuent par petites taches. Au cours des deux ou trois cycles de production, elles sont arrachées progressivement de l'extérieur vers l'intérieur de la *roça*. Le centre de celle-ci, point névralgique où sont cultivées quelques espèces médicinales et protectrices, est ainsi préservé des regards indiscrets ou des gestes mal intentionnés. Quelques dizaines de mètres carrés, contenant un nombre restreint de variétés (Dufour (1996) cite une moyenne de 4,3 variétés par arrachage) sont arrachés chaque quinzaine de jours.

Afin de faciliter l'arrachage des tubercules, les tiges sont auparavant coupées à une cinquantaine de centimètres au-dessus du sol. Les tiges les plus saines sont ébranchées, assemblées en fagots, et laissées en jauge dans le sol superficiellement ameubli, quelques jours, parfois une ou deux semaines (photo 4). Ces fagots ou *felxes* sont constitués de tiges d'une même variété ou, du moins, de même tonalité (blanche, sombre ou rougeâtre). Elles seront débitées en boutures avant d'être replantées (photo 5). La terre reste rarement à nu plus d'une semaine. La distribution spatiale des variétés est ainsi reproduite plus ou moins à l'identique après chaque arrachage.

À l'échelle du village, ou des différentes parcelles d'une même famille, on n'observe pas de distribution des variétés selon des exigences écologiques particulières. C'est la collection de variétés, gérée comme une unité, qui permet de répondre à l'hétérogénéité intrinsèque du territoire ou à celle due à l'histoire de son utilisation. La diversité variétale est ainsi un élément de stratégie anti-risque.

Graines de manioc

L'ouverture d'une *roça* dans une ancienne *capoeira* (friche forestière) de quatre ou cinq ans peut être l'occasion de l'apparition de nouveaux morphotypes de manioc issus de graines. Celles-ci ont, selon les agricultrices, une viabilité de plusieurs années et germent aisément après le brûlis. Les rares pieds issus de graines, repérés lors des premiers stades de croissance (photo 6), ne bénéficient d'aucun soin particulier, si ce n'est celui de ne pas être arrachés lors des désherbages périodiques. Ces nouveaux morphotypes sont



Photo 4. Champ de manioc ; au centre, les fagots de tiges de manioc qui serviront à préparer les boutures (Rio Negro, mars 1996). (Photo : Laure Empeire, Orstom.)

« élevés » jusqu'à maturité, pendant un an environ, tout comme les autres pieds issus de boutures. La différence de morphologie du système racinaire entre pieds issus de graines ou de boutures, permet de les identifier en toute certitude : les premiers ont, en plus des racines fasciculées, une racine pivot bien apparente. Selon leurs caractéristiques (production, couleur de chair, qualité gustative, port), ils seront abandonnés si jugés sans intérêt, ou multipliés. Ces nouveaux morphotypes appelés initialement *sem nome*, *sem pai*, ... seront ensuite assimilés à une variété déjà connue en raison d'une ressemblance phénotypique. La trace de ces maniocs, représentés à la deuxième génération par une dizaine d'individus au maximum, se perd rapidement, car ils ne garderont qu'exceptionnellement leur dénomination initiale de *sem pai*... Ainsi, indépendamment des erreurs de dénomination



Photo 5. Boutures de manioc prêtes à être plantées. Le récipient est une spathe d'*inajá* (*Maximiliana regia*, Palmier) (Rio Negro, mars 1995). (Photo : Laure Empeire, Orstom.)

ou de fluctuations d'appréciation d'un informateur à l'autre, il existe une part d'aléatoire d'origine biologique dans la correspondance entre la variété localement reconnue et un clone particulier.

Les conditions écologiques nécessaires à la production, à la dissémination et à la germination des graines en conditions non expérimentales sont loin d'être identifiées. Il est possible en particulier que certaines variétés montrent une aptitude inférieure à produire des graines ou exigent des délais de maturation du tubercule incompatibles avec une fructification et que, de ce fait, cet élargissement de la diversité, par la reproduction sexuée soit restreint à quelques variétés. Les informations fournies par des agricultrices, et nos propres observations, indiquent une fréquence d'apparition de pieds issus de graines de l'ordre de un à deux par nouvelle *roça*, soit chaque quatre à cinq ans, soit une fréquence faible (mais non négligeable). Cet apport de diversité via la multiplication sexuée a été signalé par des auteurs comme McKey et Beckerman (1996), Chernela (1986) dans des contextes de faible pression sur les terres semblables à celui de Suápiranga et il existe probablement un lien, qui serait à préciser, entre apparition de pieds issus de graines et gestion globale du territoire, au travers des cycles culturels.

Les réseaux d'échange

Aux pratiques agricoles de maintien et de renouvellement de la diversité génétique se superposent des pratiques culturelles et sociales qui dépassent le cadre de l'unité de production et favorisent un brassage des variétés et leur dissémination géographique. Elles s'inscrivent dans des dynamiques sociales qui rendent compte, plus amplement, de certains aspects du fonctionnement de la société. L'élément à la base de la gestion du stock de variétés est la disponibilité en boutures. Elle peut être assurée par le transfert d'un

stock, plus ou moins remanié, d'un abattis précédent ou par des apports uniquement extérieurs lors d'une nouvelle installation ou de la perte des stocks antérieurs (déplacement, maladie, ...). Dans le premier cas, les remaniements de la diversité seront en général de faible ampleur, ils seront toujours contrôlés et voulus par l'agricultrice et s'intégreront dans un ensemble de relations sociales de proximité géographique tandis que, dans le deuxième cas, les possibilités de choix de la cultivatrice sont plus réduites, car elles mettent davantage en scène des relations sociales différenciées.

La circulation et la transmission des boutures

Suápiranga, village lié à l'histoire de l'extractivisme dans la région, montre une certaine hétérogénéité sociale, culturelle et économique et, de ce point de vue, la nature des échanges pratiqués est un reflet tant de situations individuelles que de normes sociales. La présentation par liens de parenté (figure 1) ou sphère d'échange (tableau III) masque quelque peu la dimension personnalisée d'un échange de biens, ici les variétés, individuellement appropriés. Une extension des enquêtes à d'autres villages dans d'autres contextes permettrait de discerner plus finement ce qui relève de la norme et ce qui relève de la situation spécifique de chaque individu.

Le tableau III souligne l'existence d'échanges centrés sur la famille, la belle-famille et le voisinage, l'apport de l'extérieur étant toujours faible¹⁷. Nous analyserons trois cas qui illustrent la diversité des situations économiques et sociales rencontrées à Suápiranga et leur lien avec le maintien d'une certaine diversité. Les deux femmes As et Ed, d'origine extérieure à Suápiranga mais mariées à deux frères issus d'un village proche, ont reçu la plus grande partie de leurs boutures de leur belle-mère ; ce sont aussi elles qui ont la plus forte proportion de boutures venant de l'extérieur, c'est-à-dire rapportées lors de déplacements ou reçues à l'occasion de visites. Ces femmes consacrent l'essentiel de leur temps à l'agriculture et accordent une grande importance à l'entretien de leurs champs. Elles se trouvent dans une situation économique stabilisée. La constitution de la collection confère certes à son propriétaire un prestige social, mais n'est pas dénuée d'une dimension ludique. Cependant face à une extension presque illimitée de la collection, l'espace joue un rôle de facteur limitant car une variété est rarement conservée en un seul exemplaire. Les exemplaires surnuméraires seront donnés ou jetés en lisière de forêt.

À l'autre extrême, il y a ceux qui, de par leur choix ou en raison d'impératifs économiques qui leur font privilégier des activités non agricoles, n'assurent pas la reproduction de leur stock variétal et sont systématiquement demandeurs. Tel est le cas de la famille De qui fait appel à ses voisins pour la fournir en boutures. Ce type d'échange, lorsqu'il devient trop fréquent et sans réciprocité, reflète des situations individuelles de vulnérabilité économique et sociale. Une absence ou une maladie lors de la saison sèche, période de mise

¹⁷ Chez les Tukano du haut Rio Negro, où le mariage est en général exogamique avec résidence virilocale, l'étude de Chernela (1987) montre que la femme qui s'installe chez son mari reçoit de sa propre mère ou de sa sœur un stock de boutures. Il y a donc brassage inter-ethnique à chaque génération des variétés de manioc. Sur 87 échanges étudiés dans deux villages, 38 et 20 étaient réalisés avec respectivement la mère ou la sœur, et seulement quatre boutures avaient une origine extérieure au réseau familial.

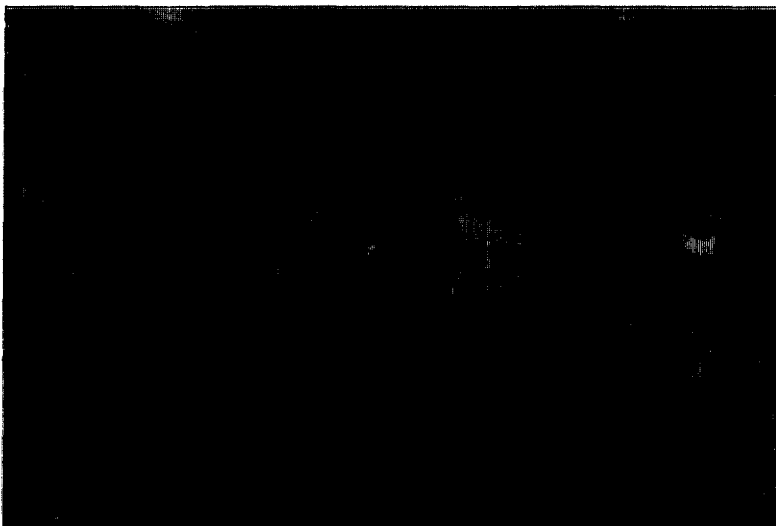


Photo 6. Plantule de manioc dans un abattis récemment brûlé (Rio Negro, mars 1995). (Photo : Laure Empeira, Orstom.)

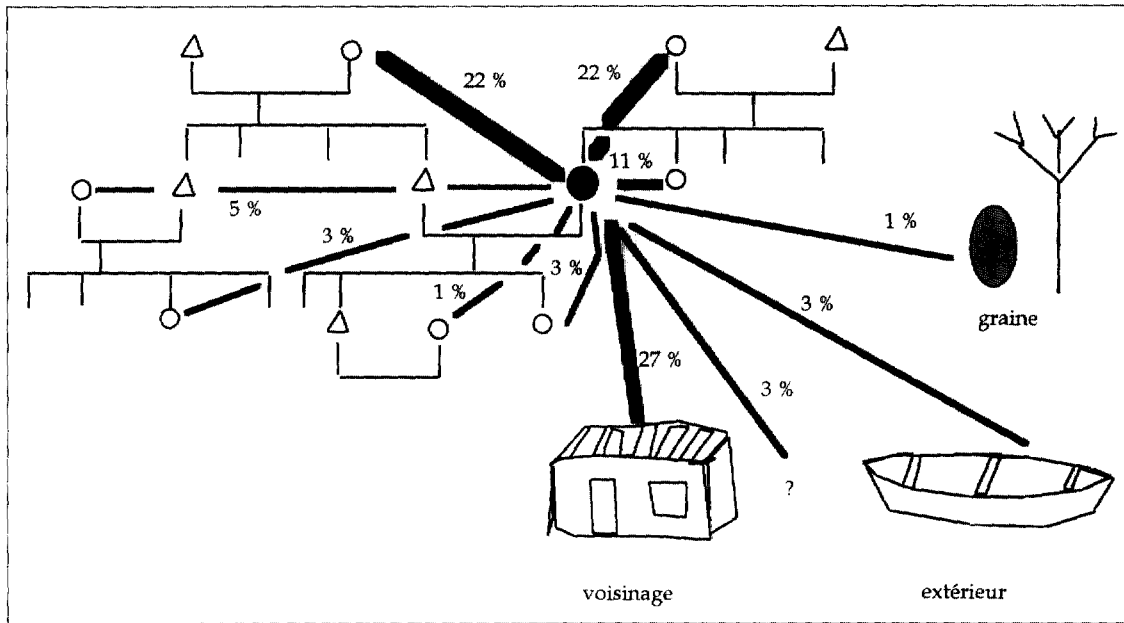


Figure 1. Schéma indiquant le détail de l'origine des boutures d'une agricultrice (détail de la colonne « % moyen » du tableau III).

en place d'un nouvel abattis, entraîne la perte du stock de boutures issues de la parcelle antérieure, et donc une perte de variétés. Une situation de disette conduit ces familles à arracher le manioc avant maturité, alors que les tubercules sont à peine gros comme le poing, avec des tiges encore frêles, d'où une mauvaise reprise des boutures et une fragilisation du maigre stock de variétés.

Une troisième situation, exceptionnelle, est celle de pénurie collective de boutures. L'année agricole 1994-1995 en est un exemple. La saison sèche 1994, en septembre-octobre, a été extrêmement courte et n'a pas permis un brûlis correct des nouveaux abattis, d'où un faible taux de reprise. Elle a correspondu de plus à une année où la présence importante de chercheurs d'or, de *garimpeiros*, dans la région a créé un marché local pour la farine et a fait privilégier l'arrachage des *roças* productives plutôt que la préparation de nouveaux abattis. Les *roças* qui auraient dû être productives, avec les variétés les plus précoces, durant

le premier semestre, n'ont pas non plus fourni leur contingent de boutures et le système n'a pu être stabilisé qu'au cours de l'année 1995-96. À Suápiranga, seule une cultivatrice qui disposait de trois abattis productifs n'a pas ressenti de plein fouet le manque de farine, mais a été fortement sollicitée pour fournir des boutures aux autres. Cette perte importante de boutures, ressentie à l'échelle régionale, souligne le rôle de quelques producteurs comme « réservoirs » de variétés et l'importance des dynamiques d'échange.

Une situation de pénurie encore plus extrême, individuelle ou collective, peut induire le recours aux bottes de tiges abandonnées dans une ancienne parcelle ou aux rares pieds non arrachés. Ces tiges complètement étiolées et les maigres tubercules¹⁸ peuvent servir à compléter un autre stock de boutures et à préparer un peu de farine.

Ainsi, l'origine sociale des boutures varie considérablement d'un individu à l'autre. Il y a ceux qui ont reçu, de leur mère ou de leur belle-mère, lors de leur

¹⁸ Un arrachage a montré qu'il s'agissait essentiellement de variétés jaunes.

Tableau III. Origine des boutures de manioc de cinq cultivatrices de Suápiranga (exprimé en pourcentage du nombre total d'échanges - 159).						
	As	Bf	De	Aj	Ma	Moyen
Famille*	30	3	17	54	26	36
Famille du mari	43	76	21	67	3	30
Voisinage	18	14	59	25	18	27
Extérieur	5	7	0	0	3	3
Issue de graine	2	0	3	0	0	1
Non identifiée	2	0	0	14	0	3
Total	100	100	100	100	100	100

* Parents, frères et sœurs et enfants.

mariage un important patrimoine plus ou moins bien valorisé par la suite. Ces variétés permettent au couple, au moment de l'ouverture de leur premier essart, d'être autonome pour leur subsistance et de s'intégrer à la collectivité. La collection initiale de boutures prend le statut de bien patrimonial transmis par les femmes à travers les générations et joue, en tant qu'héritage, un rôle primordial dans le processus de reproduction sociale. En les considérant comme patrimoine familial, le groupe les reconnaît significatives de leur passé et précieuses pour leur avenir (Chastel, 1986), elles sont ainsi le support d'une certaine forme d'affirmation identitaire. Ceux qui font le choix de privilégier l'agriculture comme activité structurante ont soin de maintenir ce patrimoine tout en cherchant à l'enrichir et à le renouveler par des pratiques relevant autant de la sphère agricole que de la sphère du social.

Les différents statuts de l'échange

La diversité des variétés de boutures et leur circulation entre différentes familles est garantie par des mécanismes sociaux mettant en scène l'échange et ses différentes facettes. Ces « obligations » de donner, de recevoir et de rendre, par leur ancrage dans le social, semblent dépasser largement le seul univers des choses (Mauss, 1925 ; Polanyi, 1975). À Suápiranga, deux types d'échanges sont perceptibles :

– lorsqu'une variété est sollicitée par quelqu'un, le propriétaire de la bouture répond positivement à cette demande. C'est la situation la plus courante et il est pratiquement impossible de refuser des boutures à qui les demande. Cette attitude renvoie à des représentations et à une forme de solidarité collective qui reste néanmoins limitée à des réseaux de connaissances (voisinage, famille). Mais, selon la nature de la relation en jeu, les motivations ne seront pas les mêmes. On échange fréquemment avec ses voisins dans le cadre d'une solidarité gérée au quotidien (relation de proximité). On s'adresse aux proches de façon plus déliée, les relations de filiation légitimant les échanges ;

– la variété est offerte par le propriétaire à une personne qu'il tient à gratifier. Dans cette situation plus exceptionnelle, l'échange a valeur d'offrande et renvoie à des alliances diverses (relation d'alliances). Les variétés données sont généralement particulières, elles sont peu répandues et ont des caractéristiques bien identifiées.

Les échanges se font entre individus bien déterminés sur le plan social et empruntent donc des réseaux de relation déjà constitués. Selon qu'on est en position de recevoir, de donner ou de demander, la dette sociale que l'on contractera n'aura pas la même signification même si la règle fondamentale de l'échange est celle du don et du contre-don, ce qui signifie un retour différé dans le temps, à la discrétion de l'autre et qui pourra se manifester sous diverses formes : boutures, travail, farine, etc. On devine que les variétés qui circulent ne sont pas investies de la même valeur selon l'origine de l'échange. Une variété peut être demandée, si elle est abondante à l'échelle

de la parcelle cultivée et si elle a été repérée dans un champ à l'occasion d'une entraide, d'un parcours ou d'un déplacement. Le propriétaire est alors en situation de pouvoir donner quelques boutures : on offre rarement spontanément, sinon pour remercier, manifester une reconnaissance, entretenir un lien. Par contre, une femme qui veut se défaire de boutures, évitera de les jeter. Elle les offrira d'abord aux plus démunis, ce qui explique cette contradiction exprimée par l'une d'entre elles : « *O oferecido no tem valor* » (« la bouture donnée n'a pas de valeur »). Cette valeur à laquelle il est fait référence est liée à son intégration dans le circuit des échanges sociaux. Ceux qui sont en situation précaire sont exclus de ces échanges. Cette même femme se flattait d'avoir dans son champ deux variétés (*amarelão, maranhão*) inconnues de ses voisines et reçues par deux amies différentes, lors d'un séjour à Santa Isabel. Ainsi, la possession de nombreuses variétés, le fait d'être sollicité par les autres et la possibilité d'y répondre favorablement, comme le fait de pouvoir cloner des variétés inconnues des autres, sont autant d'éléments qui renforcent la position sociale du propriétaire. À l'autre extrême, ceux qui ont tendance à être systématiquement demandeurs entrent dans un processus d'exclusion sociale et de dépendance alimentaire.

Les enjeux sociaux à la base des échanges ont ainsi un impact non négligeable sur la diversité variétale. On peut avancer qu'ils participent à « l'état » de cette diversité, que ce soit dans son amplitude, dans la représentation quantitative de chaque variété comme de leur distribution spatiale. La demande garantit à l'individu son accès à de nouvelles boutures et la circulation et le maintien de la diversité globale à un niveau collectif par une minimisation des risques de perte alors que l'offrande assure la diffusion de variétés moins répandues.

L'origine géographique des boutures

D'une famille à l'autre et d'un lieu à l'autre, la fréquence des échanges des variétés favorise leur plus ou moins grande diffusion locale et régionale. Chernela (1986) a montré que sur le haut Rio Negro, des variétés sont échangées dans un rayon de plusieurs centaines de kilomètres. Dans le cas de Suápiranga, il est difficile d'évaluer précisément l'origine géographique des boutures et les distances parcourues, les intermédiaires et relais pouvant être nombreux et donner lieu à un certain brassage. Il semble néanmoins que le flux dominant se fasse de l'amont vers l'aval. Quelques variétés sont rapportées de voyages ou de séjours dans des régions distantes, du Rio Branco, de Barcelos, et sont souvent dénommées selon leur provenance.

Le facteur limitant les transferts de boutures est l'existence d'une *roça* prête à les recevoir, ce qui limite d'autant les échanges de boutures dans le sens zone rurale-zone urbaine. L'agriculture est pratiquée par le nouvel arrivant en périphérie, mais il s'appuie sur un stock de boutures constitué sur place et non de boutures apportées de son lieu de résidence d'origine. Rares sont les personnes qui, à leur installation en

ville, disposent d'une marge de manœuvre suffisante pour s'assurer de la disponibilité et de la préparation d'un abattis en temps voulu, durant la courte saison sèche favorable au brûlis. Ce transfert de variétés est d'autant plus réduit que la cultivatrice dispose sur place de connaissances qui ne peuvent lui refuser ce précieux matériel végétal. Par la suite, elle pourra réinjecter quelques variétés qui lui sont chères, mais il n'en demeure pas moins que les flux principaux s'établissent de zone rurale à zone rurale.

La diversité génétique

Une étude de diversité génétique sur la base de marqueurs de polymorphisme au niveau de l'ADN a été entreprise pour tester la signification de l'indice élevé de diversité génétique traduit par la multiplicité des noms de variétés.

Il s'agissait de répondre aux questions suivantes :

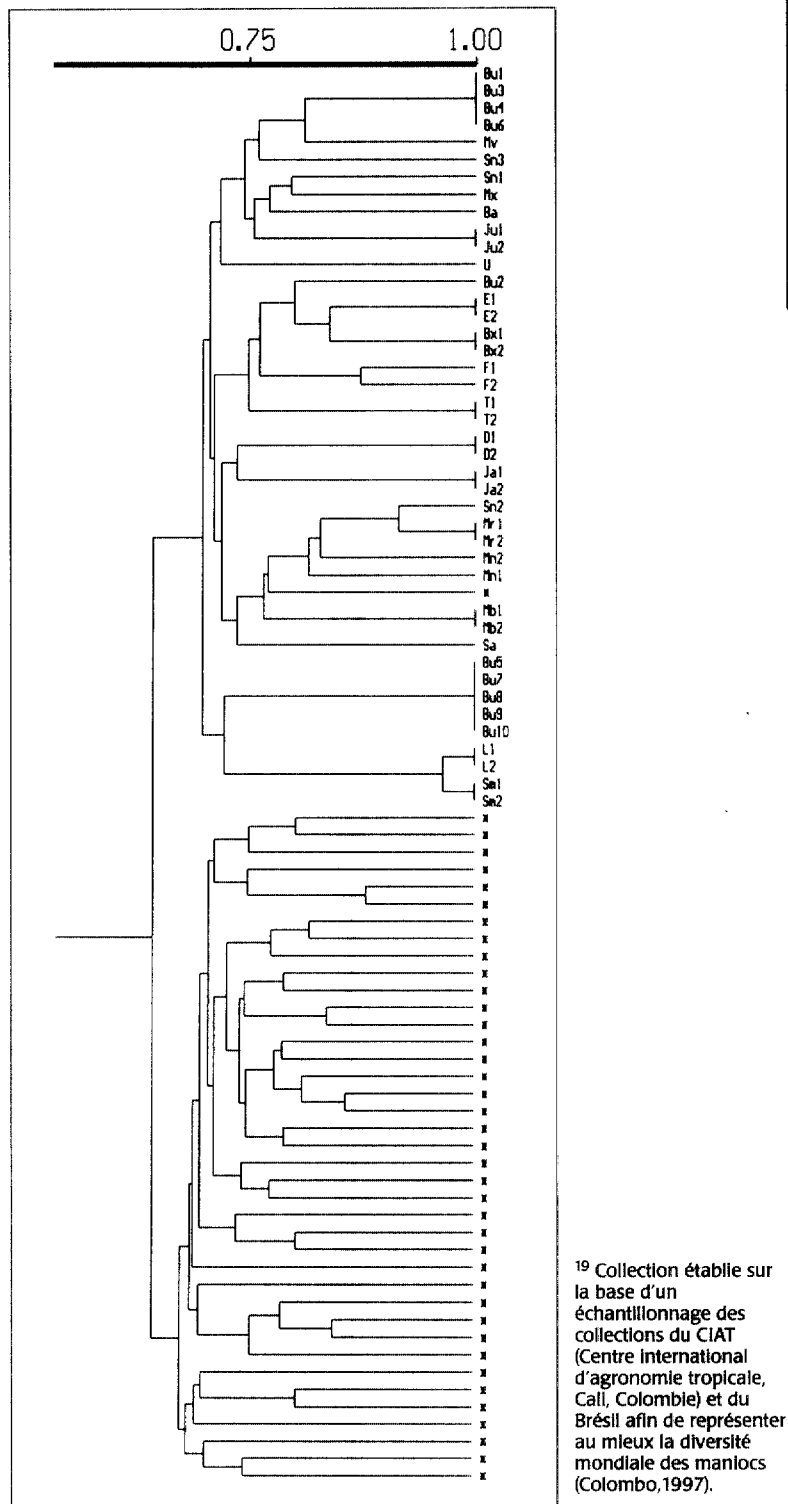
- quelle est l'ampleur comparée de la diversité génétique des maniocs de Suápiranga par rapport à celle d'une collection représentative de la diversité mondiale des maniocs¹⁹ (appelée par la suite collection mondiale) ?

- deux plantes reconnues sous le même nom peuvent-elles présenter une différenciation génétique ? Dans le cas d'une multiplication végétative, généralement utilisée pour le manioc, on s'attend à ce qu'elles forment au contraire un clone génétique ;
- dans le cas où deux plantes de même nom présenteraient une différence génétique, il fallait s'interroger sur la signification de cette différence. Est-elle équivalente statistiquement à la différenciation entre toutes les autres variétés ou, au contraire, y a-t-il un apparentement des plantes regroupées sous un même nom ?

Des marqueurs génétique de type « universels » (RAPD et AFLP_{TM}) ont été utilisés : ce sont des petits fragments d'ADN distribués arbitrairement dans le génome et dont la taille, ou la présence/absence, peuvent varier lorsqu'on compare les variétés deux à deux. La diversité inter-variétale a été analysée sur 21 variétés, dont trois *sem nome*, d'un même champ, chacune étant représentée par deux boutures. Pour l'une des variétés, dix boutures issues de pieds différents ont été prélevées pour évaluer la diversité intra-variétale. Les 42 plantes (figures 2 et 3) de cet échantillonnage ayant survécu à la transplantation *ex situ* furent analysées et leur diversité a été comparée à celle de quarante plantes de la collection mondiale.

Deux séries d'analyses ont été effectuées sur les mêmes ADN selon deux techniques, AFLP (Second *et al.*, 1996) et RAPD (Colombo, 1997). Nous présentons ici une synthèse de ces deux gammes de résultats fondés respectivement sur 60 et 83 fragments polymorphes d'ADN.

Comme la figure 2 l'illustre, il a été surprenant de constater que la diversité génétique exprimée par l'échantillonnage de ce seul champ était presque égale en ampleur à celle de la collection mondiale, mais ne se superpose pas à elle. En effet notre échantillon et la collection mondiale forment deux groupes très voisins, mais néanmoins distincts. Une seule variété de la collection mondiale se retrouve groupée avec notre



¹⁹ Collection établie sur la base d'un échantillonnage des collections du CIAT (Centre International d'agronomie tropicale, Cali, Colombie) et du Brésil afin de représenter au mieux la diversité mondiale des maniocs (Colombo, 1997).

Figure 2. Diversité moléculaire comparée des 42 plantes issues du même champ et des 40 plantes représentant la collection mondiale (signalées par une croix dans le dendrogramme).

Dendrogramme établi par la méthode UPGMA à partir de la matrice de similarité calculée pour 143 marqueurs moléculaires (60 AFLP et 83 RAPD) entre les plantes deux à deux dans toutes les combinaisons. Les valeurs du coefficient de similarité (*simple matching*) sont indiquées sur l'échelle horizontale.

Répartition variétale des plantes analysées au niveau de l'ADN : variété et, entre parenthèses, nombre de plantes et abréviations, citées dans les figures 2 et 3 : Baixinha (2, Bx) ; Maraquiri (2, M1) ; Barcelos (1, Ba) ; Mucura Branca (2, Mb) ; Buia (10, Bu) ; Mucura Roxa (1, Mx) ; Dabiru (2, D) ; Samaúma (1, Sa) ; Estieio Branco (2, E) ; sem nome 1 (1, Sn) ; Fino (2, F) ; sem nome 2 (1, Sn) ; Japura (2, Ja) ; sem nome 3 (1, Sn) ; Juruna (2, Ju) ; Seis meses (2, Sm) ; Lito (2, L) ; Taboquinha (2, T) ; Malave (1, Mv) ; Uapixuma (1, U) ; Manipeba (2, Mn).

champ. Il s'agit d'une variété amazonienne originaire de l'État du Pará au Brésil. Ce résultat suggère que nous avons une diversité immense en Amazonie et qu'elle présente certaines originalités peu fréquentes par rapport à la collection mondiale des maniocs.

L'observation étonnante de cette grande diversité de variétés recueillies dans un seul champ doit cependant être tempérée par l'analyse de la nature de nos marqueurs. Ceux-ci pourraient en effet mettre en évidence davantage des événements anciens dans l'histoire de l'espèce que des événements récents représentatifs de l'accumulation de diversité nouvelle depuis la domestication (Second et al. 1996).

La figure 2 nous permet de distinguer 25 génotypes parmi les 42 plantes de Suápiranga. Les génotypes qui ne peuvent être différenciés correspondent à des plantes du même nom et donc probablement à des clones. Les trois plantes *sem nome*, toutes trois issues de graines, représentent aussi trois génotypes différents. Les noms distinguent donc en grande majorité des variétés génétiquement différentes car nous n'observons plus d'un génotype par nom que dans trois cas.

La figure 3, construite à partir d'une analyse multivariée, permet une comparaison plus détaillée des génotypes deux à deux que dans le cas de la figure 2.

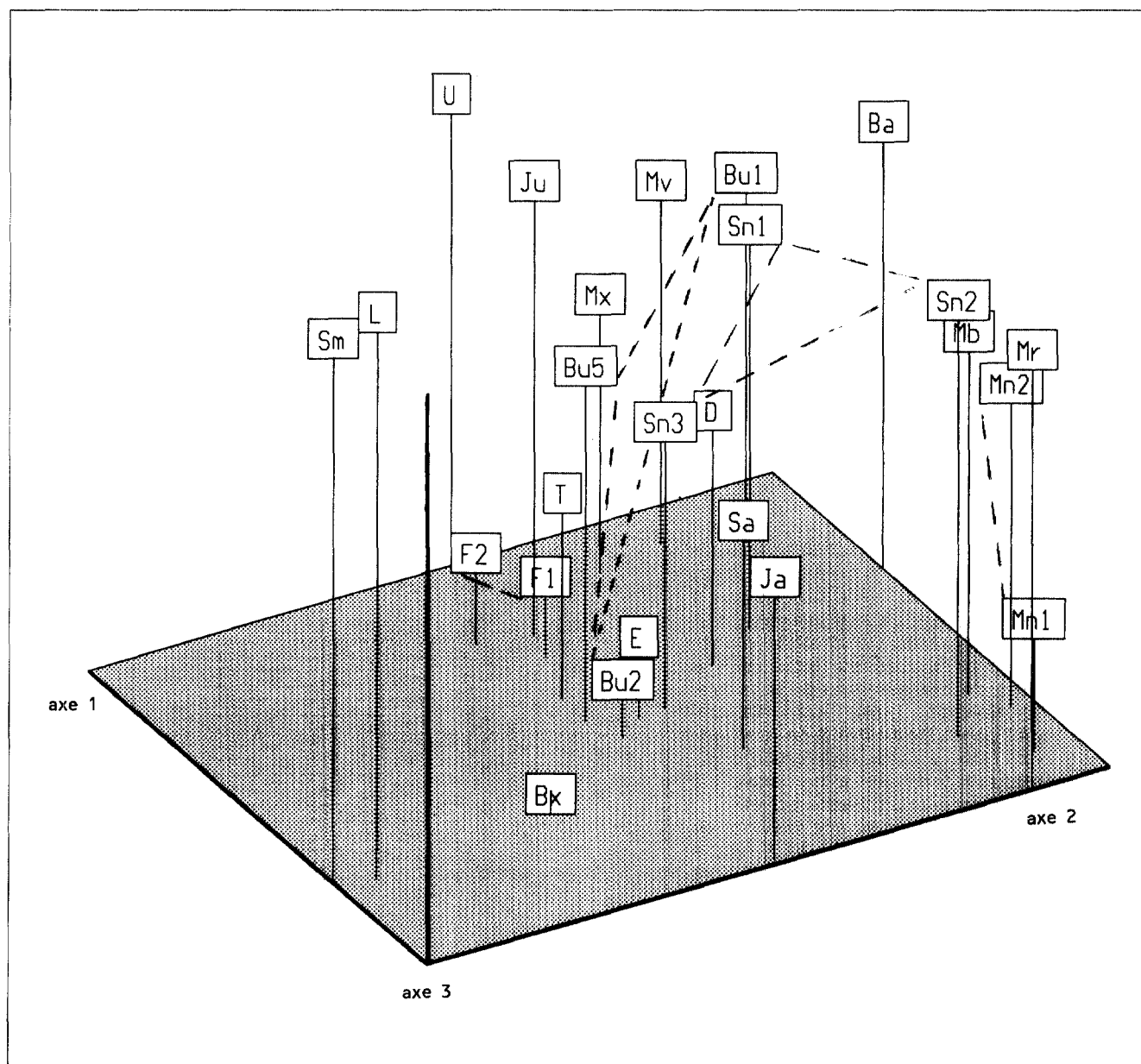


Figure 3. Représentation en trois dimensions des similarités entre les 25 génotypes distingués dans le champ unique. Analyse en coordonnées principales (axes 1, 2 et 3) des similarités décrites dans la figure 2. Une étiquette peut représenter plusieurs génotypes de plantes non différenciables. Les pointillés réunissent les génotypes de même nom ou *sem nome*. Pour la répartition variétale des plantes, voir la légende de la figure 2.

Il apparaît que, dans les trois cas observés de variétés polymorphes (*buia, fino et manipeba*), la différenciation des plantes portant le même nom est moindre que celle du champ entier. Ce résultat suggère que les variétés pourraient être des familles de clones. L'observation de trois génotypes différents, bien qu'apparemment apparentés, des trois plantes *sem nome* est compatible avec leur origine sexuée, elles auraient donc accumulé de la recombinaison génétique.

Ces résultats préliminaires confirment l'existence pressentie d'un processus de gestion dynamique de la diversité du manioc, par regroupement dans un même champ d'une diversité élevée, sa recombinaison par reproduction sexuée et la sélection de génotypes performants ensuite rassemblés par affinité sous un même nom. Dans cette optique, une variété traditionnelle peut donc être considérée comme une famille de clones partageant :

- certaines caractéristiques d'intérêt direct pour les cultivateurs telles que production et qualité, résistance aux maladies, parasites et stress divers, etc.
- certaines caractéristiques qui ne sont pas nécessairement d'intérêt direct pour le cultivateur, mais qui permettent la reconnaissance des variétés, autrement dit l'attribution d'un nom : couleur, forme, aspect général, etc. Cependant, à elles seules, ces caractéristiques ne suffisent pas à la caractérisation d'une variété qui n'est possible que par un processus d'évaluation passant par la consommation.

Pour une réponse plus précise aux questions posées en introduction à ce travail, il serait souhaitable d'utiliser des marqueurs plus spécifiques du manioc et il serait intéressant de s'orienter sur des marqueurs mutant plus fréquemment que ceux utilisés actuellement afin de marquer des événements généralement plus récents. Il faudrait aussi confirmer nos observations par l'analyse de la structure génétique de plusieurs variétés entre champs différents du même village et dans divers contextes géographiques et culturels.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Le point de départ de cette recherche était d'identifier les modalités de gestion des variétés de manioc relevées dans un village du Rio Negro. Sans aucun doute, cette gestion peut être qualifiée de dynamique. Il n'y a pas en effet simple reproduction d'un stock de variétés, mais celui-ci est en perpétuel remaniement sous l'action de facteurs d'ordres écologique, économique et socioculturel. Cette notion de gestion dynamique s'applique aussi bien à l'ensemble des variétés possédées par une agricultrice qu'à la variété elle-même qui doit, en conséquence, être reconsidérée sous un angle plus large.

La notion de variété

La variété, *qualidade* ou *tipo*, telle qu'elle nous a été décrite à Suápiranga et que nous l'avons observée, est un ensemble d'individus rassemblés sous un même nom sur la base de ressemblances phénotypiques, multiples, de l'appareil aérien et, moins nombreuses, du tubercule. Au vu de la variabilité de l'expression phénotypique des caractères du manioc selon les conditions de milieu, des différences ou erreurs d'appréciation des morphotypes d'une agricultrice à l'autre, de l'assimilation (fait exceptionnel mais non négligeable) d'individus issus de graines à des variétés déjà nommées, le terme variété se réfère à une base génétique élargie connue localement sous une même dénomination²⁰. Il doit être employé dans son sens local et ne pas renvoyer automatiquement à l'idée de clone (le terme variété pourrait être opposé à celui de cultivar pour désigner les groupes de plantes cultivées selon la terminologie locale ou selon la terminologie scientifique). Dans le contexte de Suápiranga, c'est le mode d'arrachage par petites taches et de regroupements des tiges pour une plantation ultérieure qui permet de passer de la variété décrite par l'agricultrice au clone du généticien.

La collection comme unité de gestion

Qu'il s'agisse d'un cultivar ou d'une variété telle qu'elle est localement identifiée, l'ensemble des individus qui le composent est soumis à une pression de sélection par l'homme. En quels termes s'exerce-t-elle ? Tout d'abord, il faut souligner que nos données nous placent en dehors du débat sélection de manioc doux versus manioc amers (deux univers indépendants à Suápiranga) à propos duquel Mc Key et Beckerman (1996) ont produit une importante synthèse. En se limitant au cas des *mandiocas*, l'analyse des critères de choix montre que le facteur toxicité n'intervient pas directement dans l'appréciation des variétés et que ce sont davantage des critères de couleur ou de rendement qui interviennent. Par contre, une dépendance génétique ou une forte valeur adaptative d'une teneur élevée en dérivés cyanhydriques (hypothèse retenue par Mc Key et Beckerman), un lien dans l'expression phénotypique des critères couleur des variétés ou rendement et teneur en dérivés cyanhydriques pourraient induire la sélection de variétés plus ou moins toxiques. Les travaux de Dufour (1996) sur quelques variétés du haut Rio Negro, ne mettent pas pour l'instant en évidence des corrélations entre ces divers facteurs (les variétés blanches comme les jaunes analysées présentent toutes deux des concentrations en dérivés cyanogéniques de plus de 500 ppm et se situent donc parmi les degrés de toxicité les plus élevées). Des études complémentaires utilisant d'autres indicateurs comme la teneur en féculé, en oligoéléments, les rendements et exigences écologiques, les temps de maturation, ... sont nécessaires pour pouvoir conclure sur les types de pressions de sélection exercées sur les variétés.

Les critères utilitaires ou adaptatifs ne sont pas les seuls en jeu dans le processus de sélection. Nous

²⁰ Ce système de gestion spatiale du manioc a pour conséquence d'engendrer d'une certaine manière un artefact dans l'interprétation génétique de la diversité intravariétale. Pour être réellement significative, cette dernière devrait être évaluée par des prélèvements d'une même variété au cours de différents cycles de plantation.

avons cité dans le cas de Suápiranga, les critères d'agrément qui jouent sur des caractères morphologiques patents (formes des feuilles, de ramification, couleur des feuilles,...). De manière plus subtile, on peut penser que cette pression de sélection s'exerce continuellement sur l'unité de base sur laquelle s'applique une décision, c'est-à-dire la variété, qui n'est, par définition, reconnue que si elle se distingue des autres. Sans aller aussi loin que Boster (1985) dans l'importance de ce facteur dans la sélection des maniocs chez les Aguaruna, il est probable qu'il se combine aux autres pressions sélectives dans un phénomène de rétroaction continue puisque la variété elle-même est reconnue sur la base de critères morphologiques. Ces différentes pressions de sélection s'expriment dans un cadre d'expérimentations agronomiques ou gustatives conduites constamment par les agricultrices mais aussi dans un rapport culturel ou symbolique particulier, celui de forts liens de sociabilité que l'homme projette sur cette plante cultivée. La diversité variétale est inscrite dans les mythes d'origine du manioc et est aussi entretenue par les pratiques et les comportements.

Les processus de sélection qui s'exercent de manière globale doivent aussi être analysés à l'échelle de la collection d'un individu. Celle-ci doit répondre à un ensemble de contraintes d'ordre écologique, liées à une hétérogénéité du territoire, et utilitaires en réponse à des objectifs de production quantitatifs (rendements) ou qualitatifs (produits obtenus). À cette échelle, la pression de sélection peut être décomposée en une multitude d'événements qui sont la présence d'un génotype parmi les dizaines ou centaines de disponibles en un lieu caractérisé par des données édaphiques, sanitaires, climatiques, Chacun de ces événements est aléatoire, mais leur multiplicité est contrôlée par l'agricultrice et c'est son action qui permet de répondre aux objectifs de production. C'est aussi à l'échelle de la collection qu'interviennent les aspects sociaux et identitaires de la diversité variétale.

L'ancrage local de l'écologique dans le social

Nous avons déjà constaté la fonction écologique de l'échange dans la mesure où celui-ci minimise au niveau collectif les risques de perte et garantit le brassage des variétés, participant ainsi au maintien et au renouvellement de la diversité globale. Cette fonction ne doit néanmoins pas masquer ses autres dimensions à la fois symboliques et sociales. En effet, les relations sociales de ce village fonctionnent sur plusieurs registres : celui d'une communauté renvoyant à la tradition et celui d'une société d'individus²¹. D'une part, les boutures représentent des biens sans valeur marchande échangés à diverses échelles et sous diverses formes, que ce soit au sein d'une unité territoriale où priment les relations de proximité ou en s'appuyant sur des réseaux de sociabilité qui dépassent amplement le cadre spatial de la vie quotidienne. L'interdépendance des différents types de gestion sociale relève d'un jeu entre l'individuel (propriété individuelle des boutures, maintien du

patrimoine familial) et le collectif (garant du patrimoine commun) régulé par le lien social et non par le marché²². D'autre part, le groupe de Suápiranga est en prise de plus en plus fortement avec l'extérieur et l'idéologie moderniste. La mobilité géographique, la pluri-activité, l'attraction vers la ville et l'évolution des modèles de consommation accentuent l'hétérogénéité culturelle et socioéconomique des individus. Les échanges de boutures peuvent être analysés dans le cadre de cette différenciation sociale, comme participant encore à une certaine forme de cohésion du groupe dans la mesure où ils réactivent les échanges par le jeu de la complémentarité des collections.

Quelle conservation des ressources biologiques ?

Ces conclusions nous permettent d'analyser sous un autre angle la question du maintien ou de la perte de diversité variétale. La perte se matérialise par une diminution du nombre de variétés et trouve probablement son origine dans l'affaiblissement de leur signification en tant qu'éléments constitutifs d'une collection qui repose sur des pratiques agricoles et sociales. Quant à la relation à faire entre marché et diversité, la littérature est riche d'exemples de processus d'intégration au marché par le développement de cultures de rente s'accompagnant presque systématiquement d'un appauvrissement de la diversité. L'étude de Grenand (1996) sur le Rio Cuieras, à proximité de Manaus, montre que seulement six variétés sont cultivées par des Indiens tukano détribalisés et les agriculteurs *caboclos* de l'île de Careiro qui pratiquent surtout une agriculture de rente n'en ont que trois. Sur les fronts pionniers amazoniens, l'amplitude de la diversité variétale a aussi tendance à chuter considérablement.

La communauté de Suápiranga fonctionne encore dans une économie de subsistance, ce qui limite la farine à sa valeur d'usage, que ce soit pour la consommation directe ou pour l'échange. Sa valeur marchande est perçue uniquement par les patrons et les commerçants qui l'utilisent indirectement dans leur stratégie d'accumulation de richesse et dans le renforcement de leur pouvoir local en contrôlant le marché. Le paradoxe observé entre la richesse variétale du manioc et l'uniformisation d'un produit standard pour l'échange (un type indifférencié de farine commercialisé) peut s'expliquer de la façon suivante : la configuration de ces marchés locaux n'entre pas en opposition avec les modalités d'organisation sociale de la production qui, elles, sont déterminantes pour le maintien de la diversité. On peut aller plus loin et faire l'hypothèse que cette configuration contribue au maintien des rapports de subordination des petits producteurs qui recherchent par l'échange, l'accès à des biens de consommation dont la production relève d'une logique marchande. Ce décalage trouverait donc son origine dans des logiques sociales et identitaires très prégnantes et détachées du marché local. Le resserrement de la diversité peut être aussi interprété comme une stratégie adaptative à une demande indifférenciée. Les consommateurs de farine acquiè-

²¹ Nous employons ces termes en nous référant aux définitions classiques proposées par la sociologie et l'anthropologie.

²² Rappelons que nous sommes dans une région qui a été historiquement très fortement dominée par l'*aviamento* où les rapports coercitifs et les liens de subordination entre les patrons de l'extractivisme et les collecteurs déterminaient la valeur des biens échangés (Pinton et Empeira, 1996).

Résumé - Gestion dynamique de la diversité variétale du manioc en Amazonie du Nord-Ouest

Cet article se propose d'analyser, à partir d'une étude de cas à l'échelle d'un petit village du Rio Negro en Amazonie brésilienne, les fondements du maintien et du renouvellement de la diversité variétale du manioc, principale culture et base de l'alimentation. Différentes études, principalement issues des sciences humaines, ont souligné l'existence d'une diversité variétale élevée dans différents groupes amérindiens ou mélangés d'Amazonie. Cette diversité a le plus souvent été justifiée en termes d'avantages écologiques, ceux d'une polyculture face à une monoculture mais, dans le présent cas, les questions de l'identification de cette diversité, de sa signification sociale comme des pratiques associées, autant d'éléments qui participent d'un certain mode de vie et de relations avec l'environnement, demeurent en suspens. L'hypothèse du caractère à la fois sélecteur et conservateur du processus de sélection des variétés de manioc nous a conduits à privilégier l'analyse des dimensions techniques et socioculturelles intervenant dans le maintien de cette diversité. Cette analyse est conduite par une genèse, de l'ampleur et de l'organisation de cette diversité. Une méthode comparative des modes d'action de l'homme sur cette culture de base du manioc, d'identifier les processus en jeu et leurs implications écologiques ou socioculturelles dans la sélection et la conservation des variétés ; d'évaluer les implications de différents ordres d'une réduction de la diversité variétale à l'échelle locale et régionale, en particulier celles liées à la diffusion de matériel végétal sélectionné ; de prendre en compte la signification écologique, économique et socioculturelle de la diversité pour les populations locales dans les politiques de conservation des ressources génétiques ; de contribuer à la valorisation des savoirs autochtones dans les processus de sélection d'un matériel végétal agricole qui diffuse dans tout le monde tropical.

rent un produit dont la qualité ne relève pas à leurs yeux de la diversité variétale, mais témoigne plutôt d'un savoir-faire dans la préparation. Les institutions d'encadrement agricole, quand elles interviennent dans un but de développement du marché, ont généralement tendance à sélectionner quelques variétés en vue d'augmenter la productivité, ce qui met la diversité à la merci de l'évolution du marché et des politiques de développement agricole.

Limiter volontairement le risque de perte de la richesse variétale suppose répondre à diverses questions, d'ordre technique et social. Actuellement, le maintien d'une diversité élevée s'inscrit dans des dynamiques internes qui trouvent leur sens en dehors de toute intervention ou pression extérieure. L'enjeu des politiques de conservation des ressources génétiques doit donc être clairement posé. Si des arguments biologiques (diversité des facteurs de sélection naturelle, hybridations accidentelles...) montrent qu'une conservation in situ permet d'assurer une diversité plus large que ne le ferait une collection maintenue ex situ, une collection de maniocs n'est cependant pas une simple juxtaposition de variétés. En tant que patrimoine familial ou local, elle s'insère dans une réalité socioculturelle complexe. L'application de politiques de conservation qui relèvent aujourd'hui d'une logique patrimoniale globale, transformera inévitablement l'enjeu social local de la diversité et donc les conditions de son maintien et de

son renouvellement. Dans le domaine de la conservation de la diversité, les politiques publiques doivent donc tenir compte des constructions locales des détenteurs de cette diversité et des points de rencontre possibles entre des logiques s'exerçant à diverses échelles.

RÉFÉRENCES

- Beckerman S. 1983. Does the swidden ape the jungle?, *Human Ecology* 11, 1-12.
- Bellon M.R. 1996. The dynamics of crop infraspecific diversity: a conceptual framework at the farmer level, *Economic Botany* 50, 1, 26-39.
- Boster J. 1985. Selection for perceptual distinctiveness evidence from Aguaruna Jivaro varieties of *Manihot esculenta*, *Economic Botany* 39, 3, 310-325.
- Boster J.S. 1984. Classification, cultivation, and selection of Aguaruna cultivars of *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae), in : *Advances in Economic Botany* 1, New York Botanical Garden, New York, 34-47.
- Brush S.B. 1992. Ethnoecology, biodiversity and modernization in andean potato agriculture, *Journ. Ethnobiology* 12, 2, 161-185.
- Carneiro R.L. 1973. Slash and burn cultivation among the Kuikuru and its implications for cultural development in the Amazon basin, in : Gross, D. (éd.), *Peoples and Cultures of Native South America*, Double Day, The Natural History Press, New York, 99-123.
- Chastel A. 1986. La notion de patrimoine, in : Nora P. (éd.), *Les lieux de la mémoire*, t.II, Callimard, Paris, 405-450.
- Chernela J.M. 1986. Os cultivares de mandioca na área do Uapés (Tukano), in : Ribeiro B.G. (éd.), *Suma etnológica brasileira, vol. 1, Etnobiologia*, Vozes, FINEP, Petrópolis, 151-158.
- Colombo C. 1997. Étude de la diversité génétique de maniocs américains (*Manihot esculenta* Crantz) par les marqueurs moléculaires (RAPD et AFLP), thèse de doctorat, Ensam, Montpellier, 144p + annexes.
- Cox G.W. 1972. *Laboratory Manual of General Ecology*. Dubuque. Iowa, 193 p.
- Descola P. 1987. *La nature domestique : symbolique et praxis dans l'écologie des Achuar*, Maison des sciences de l'homme, Paris, 450 p.
- Dole G.E. 1956. Techniques of preparing manioc flour as a key to culture history in tropical America, in : Wallace A.C., *Men and Cultures*, Selected papers of 5th Int. Congr. Anthropol. Ethnol. Sci., Oxford Univ. Press, Londres, 241-248.
- Dole G.E. 1978. The use of manioc among the Kuikuru : some interpretations, in : Ford R.I., éd., *The Nature and Status of Ethnobotany*, Univ. of Michigan, Ann Arbor, MI, Anthropological Papers 67, 215-247.
- Dufour D.L., Wilson W.M. 1996. La douceur de l'amertume : une réévaluation des choix du manioc amer, in : Hladik, C.M. et al. (eds.), 875-896.
- Empereire L. (éd.). 1996. *La forêt en jeu. L'extractivisme en Amazonie Centrale*, Orstom, Unesco, Paris, 231 p.
- Empereire L., Pinton F. 1996. Extractivisme et agriculture dans la région du Moyen Rio Negro (Amazonie brésilienne), in : Hladik C.M. et al. (eds.), *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de développement. II. Bases culturelles des choix alimentaires et stratégies de développement*, Unesco, Paris, 1231-1238.
- Grenand F., Grenand P. 1990. L'identité insaisissable, les caboclos amazoniens, *Études rurales* 120, 17-39.
- Grenand F. 1996. Le manioc amer dans les basses terres d'Amérique tropicale : du mythe à la commercialisation, in : Hladik C.M. et al. (éd.), *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de développement. II. Bases culturelles des choix alimentaires et stratégies de développement*, Unesco, Paris, 699-716.

- Hladik C.M., Hladik A., Pagezy H., Linares O.F., Koppert G.J.A., Froment A. (éd.). *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de développement. II. Bases culturelles des choix alimentaires et stratégies de développement*, Unesco, Paris, 1406 p.
- Hugh-Jones C. 1979. *From the milk river: spatial and temporal processes in Northwest Amazonie*, Cambridge University Press, Londres, 293 p.
- IPGRI. 1994. *International network for cassava genetic resources*, Report of the first meeting at Cali 18-23 August 1992, IPGRI, Rome.
- Kerr W.E. 1986. Agricultura e seleções genéticas de plantas, in : Ribeiro B.G. (éd.), *Suma etnológica brasileira, vol. 1, Etnobiologia*, Vozes, FINEP, Petrópolis, 159-171.
- Lancaster P.A. 1982. Traditional Cassava-Based Foods Survey of Processing Techniques, *Economic Botany* 36, 12-45.
- Mauss M. 1985. *Essai sur le don, forme archaïque de l'échange. Sociologie et anthropologie*, Puf, Paris [1^{re} éd. 1925].
- McKey D., Beckerman S. 1996. Écologie et évolution des produits secondaires du manioc et relations avec les systèmes traditionnels de culture, in : Hladik C.M. et al. (éd.), 165-202.
- Meira M. 1996. Les Indiens du Rio Xié et la fibre de la forêt, in : Empeiraire L. (éd.), 27-42.
- Nordënskold E. 1924. *The ethnography of South America seen from Mojos in Bolivia*, Comp. Ethn. Stud. vol. 3.
- Nye M.M. 1991. The mis-measure of manioc (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae), *Economic Botany* 45, 1, 47-57.
- Pinton F., Empeiraire L. 1996. La farine de manioc, un rouage des systèmes extractivistes, in : Empeiraire L. (éd.), *La forêt en jeu. L'extractivisme en Amazonie Centrale*, Orstom, Unesco, Paris, 51-62.
- Polanyi K. 1975. *Les sciences économiques dans l'histoire et dans la théorie*, Larousse, Paris.
- Renvoize S.A. 1972. The area of origin of *Manihot esculenta* as a crop plant - a review of the evidence, *Economic Botany* 26; 352-360
- Ribeiro B.G. (éd.). 1986. *Suma etnológica brasileira, vol. 1, Etnobiologia*, Vozes, FINEP, Petrópolis, 301 p.
- Ribeiro B.G. 1995. *Os índios das águas pretas*, Companhia das Letras, EDUSP, São Paulo, 270 p.
- Rogers D.J., Fleming H.S. 1973. A monograph of *Manihot esculenta* Crantz, *Economic Botany* 27, 1, 1-114.
- Second G., Costa Allem A., Empeiraire L., Ingram C., Colombo C., Mendes R.A., Carvalho L.J.C.B. 1996. AFLP based *Manihot* and cassava numerical taxonomy and genetic structure analysis in progress. Implications for dynamic conservation and genetic mapping, proceedings of the third international scientific meeting of the cassava biotechnology network, August 1996, Kampala, 140-147. *African Journal of Root and Tuber crops* (1997) 2, 1-2, 10-17.