

**Analyse**

<b>Chapitre XVI Dynamique de gestion de la diversité</b>	<b>263</b>
<b>Identification, dénomination, insertion dans un système de référence</b> .....	<b>263</b>
Identification .....	263
Dénomination .....	264
Système de référence .....	266
Cas du manioc .....	266
<b>La composante sociale des pratiques de manipulation du manioc</b> .....	<b>267</b>
Le stock de variétés comme « objet technique » .....	267
Constitution des savoirs paysans, travaux théoriques du GERDAL .....	268
Déterminer des situations favorables à l'innovation, à la conservation des variétés de manioc .....	271
<b>Emergence de la connaissance</b> .....	<b>273</b>
Le modèle de la recherche scientifique .....	273
Le modèle de développement des logiciels libres .....	273
Conclusions .....	276
<b>Impact des changements globaux sur la diversité</b> .....	<b>277</b>
<b>Abandon et renouvellement</b> .....	<b>278</b>
<b>Chapitre XVII</b>	<b>De la conservation ex situ à la conservation in situ</b>
	<b>279</b>
<b>Une politique de conservation engagée dans l'urgence</b> .....	<b>279</b>
<b>Organismes impliqués dans la conservation des ressources génétiques</b> .....	<b>279</b>
<b>Les techniques de conservation ex situ</b> .....	<b>280</b>
Banques de graines .....	280
Banque de gènes en champs .....	281
Collection en culture de tissus ou <i>in vitro</i> .....	281
Des stratégies différentes .....	281
<b>Définition de la problématique de conservation in situ</b> .....	<b>282</b>
Pourquoi des collections <i>in situ</i> d'espèces cultivées ? .....	282
Critique des collections <i>ex situ</i> .....	282
Études préalables à la conservation <i>in situ</i> : approche de terrain .....	284
Expériences de ressources génétiques conservées <i>in situ</i> .....	287
Des incitations économiques contre la perte de biodiversité .....	290

**Chapitre XVIII Conclusions 293**

<b>Propositions pour la conservation des ressources génétiques du manioc en Amazonie</b>	<b>293</b>
.....	
Conserver quoi, pourquoi, pour qui ?.....	293
Inconvénients de la conservation ex situ.....	293
La commercialisation est défavorable à la conservation.....	294
Concilier conservation et développement .....	294
Les intervenants extérieurs.....	297
<b>Mise en œuvre de la conservation dans les localités étudiées .....</b>	<b>299</b>
Maintenir l'agriculture .....	299
Accroître la diversité là où elle disparaît.....	300
Multiplier les lieux de conservation locale .....	301
<b>Conclusion.....</b>	<b>301</b>

Analyse

## Chapitre XVI Dynamique de gestion de la diversité

La première partie de ce chapitre concerne la classification locale des variétés. Nous cherchons à comprendre comment elles sont identifiées et nommées. Tout ce qui suit dépend de cette identification et de l'attribution de noms qui constituent une base de dialogue entre les agriculteurs. Dans une deuxième partie nous nous interrogeons sur la cohérence d'ensemble des pratiques individuelles<sup>1</sup> et leur résultante.

Notre propos s'articule suivant les trois idées suivantes :

1. Le stock de variétés d'une localité s'apparente à un objet usuel que Bromberger (1979) appelle « objet technique ».
2. Les variétés de manioc sont le résultat d'une élaboration collective : l'agriculteur ne fait pas qu'apporter une plante issue d'un croisement fortuit ou d'un don, il y a validation et acceptation collective de cet apport.
3. Deux exemples (la recherche scientifique, la création de logiciels) nous permettront de discuter de l'efficacité de la sélection variétale locale.

L'Amazonie est le siège de changements auxquels les agriculteurs amazoniens sont confrontés. Ils constituent la toile de fond des processus qui ont été exposés. L'influence des changements sur la diversité, directe ou indirecte, est l'objet d'une troisième partie.

### *Identification, dénomination, insertion dans un système de référence*

Suivons Claudine Berthe Friedberg : « On ne peut aborder les modes de connaissances populaires sans les aborder dans toute leur complexité ; pour cela il faut tout d'abord distinguer les différents niveaux de réalité auxquels ils renvoient » (Friedberg 1997).

Suivant un enchaînement établi par C. Friedberg (1990), trois processus s'associent pour permettre d'établir un ordre dans le vivant. Questionnée récemment sur le sujet, l'auteur a rappelé que les avancées récentes des sciences cognitives ont apporté de nouveaux éléments quant aux différents processus mis en jeu dans la reconnaissance des plantes. L'idée de décrire ce processus par trois étapes distinctes mais ayant lieu conjointement visait à dépasser le postulat, omniprésent dans les publications anglo-saxonnes, qu'il s'agissait d'un phénomène inné (communication personnelle C.B. Friedberg 2000). À notre sens, et conformément à nos observations sur le manioc, cette division reste valide.

### **Identification**

En premier lieu, le sujet procède à *l'identification* pour laquelle les sciences cognitives nous apprennent qu'il existe différents processus : une procédure *prototypique* (ressemblance à un prototype) qui correspond à la reconnaissance de l'allure générale ; et une procédure *componentielle conceptuelle* où est repérée une série de caractéristiques morphologiques ponctuelles. Dans l'usage, les deux procédures se combinent. Il a été montré que la reconnaissance des visages met en jeu des processus très rapides innés (Bruyer 2000). Rien de

---

<sup>1</sup> « [...] l'emploi du terme de "pratiques" souligne l'intérêt porté aux dimensions sociales des techniques, autant qu'à leurs effets sur le milieu et leur production » (GRAS et al. 1989).

tel n'a à ce jour été montré pour reconnaître des plantes. On peut supposer qu'un apprentissage est nécessaire, en présence d'une diversité suffisante pour « former l'œil » aux différents prototypes.

## Dénomination

La *dénomination* d'un être fait appel à un ou deux termes : un « terme de base » seul ou accompagné d'un « déterminant » (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Terme de base	Déterminant	Commentaires
Hêtre*	-	Terme de base seul
Bouton d'or*	-	Terme de base seul composé
Chêne*	vert	Terme de base et déterminant
Choux*	de Milan	Terme de base et déterminant
-----		
Antinha**		Terme de base seul
Orelha de burro**		Terme de base seul composé
Puli**	branco	Terme de base et déterminant

(\*) : exemple tiré de Friedberg 1997  
 (\*\*): exemple de variété de manioc tiré de notre travail

**Tableau 1 Quelques exemples de termes de base et de déterminants.**

Le terme de base est lié à la notion de niveau de base qui repose sur des processus cognitifs : « le nom du niveau de base était le nom le plus abstrait à partir duquel une image concrète peut être suscitée » (Rosch 1976 cité par Friedberg 1990 et 1997).

Par définition la détermination du terme de base correspond à la reconnaissance d'un aspect global. Le niveau de base peut être exprimé par un terme simple ou composé. Le déterminant est un critère qui requiert une analyse (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Au niveau d'organisation des espèces<sup>2</sup>, plus rarement à celui des variétés, des travaux de linguistique comme ceux de Balée et Moore (cités par Grenand 1995) ou de F. Grenand (2000) permettent de comprendre comment les noms sont attribués.

Au niveau des espèces, à la suite de A.G. Haudricourt (cité par Grenand 1995), on parle de noms **immotivés** ou **indécomposables**<sup>3</sup>, lorsque l'on considère l'association entre nom et

<sup>2</sup> Les querelles entre taxonomistes et les fluctuations des classifications au gré des nouvelles techniques ou stratégies classificatoires font que la classification actuelle ne peut être considérée comme une réalité biologique. Balée et Moore présentent les espèces comme des objets naturels. F. Grenand (1995) s'oppose à ce point de vue : « les espèces botaniques [. . .] restent le produit d'une réflexion classificatoire issue du cerveau humain. [L'] ordre ressenti par les botanistes comme naturel [. . .] est donc affaire de culture ». Ce constat est d'autant plus exact dans le cas du manioc que le complexe d'espèces rend ténue la frontière entre espèce et variété.

plante comme arbitraire. Les noms **motivés**<sup>4</sup>, sont utilisés lorsque les locuteurs établissent culturellement un lien entre les mots et les choses.

Laure Empeire (communication personnelle 2001) cite la variété de manioc trovão (« tonnerre ») qui fait semble-t-il référence au mythe tukano d'origine de l'humanité (Umusĩ Pārōkumu et Tōrāmũ Kēhĩri 1995). Du point de vue morphologique, l'attribution du nom trovão à un morphotype est arbitraire. Cependant le lien est bien culturel car les agriculteurs savent que trovão fait référence au mythe d'origine. Dans ce cas, trovão est donc un nom motivé. Il l'est d'autant plus que les noms d'autres variétés (cachimbo (« pipe »), banco (« banc »)) font aussi référence à ce même mythe.

Le lien qui caractérise le caractère *motivé* est établi de façon consciente par les locuteurs. Ainsi, lorsque F. Grenand (2000) analyse en langue wayãpi un nom du gingembre : « yamala-tay », l'auteur reconnaît le mot d'origine tupi « mǎgara » (gingembre) et le mot « tay » (pimenté). Le sens de la première partie du nom « yamala » n'étant plus connu des locuteurs wayãpi, l'auteur considère « yamala-tay » comme en partie démotivé.

W. Balée et D. Moore dans « Similitary and variation in plant names in five Tupi-Guarani languages (eastern Amazonia) » (1991, cité par Grenand 1995) comparent 167 espèces de plantes sauvages, semi-domestiquées et domestiquées. Ils constatent que, comme F. Grenand l'a écrit, les mots utilisés pour nommer les plantes traditionnellement domestiquées tendent à être immotivés à l'inverse des noms des plantes sauvages qui tendent à être *motivés*. D'autre part, les auteurs remarquent que les termes motivés ont un caractère labile et novateur. Très explicites, ils sont plus signifiants et donc plus instables (ils varient en fonction des variations de contextes culturels et même suivant l'individu). Les termes immotivés ont pour leur part un très haut degré de stabilité pour deux raisons : ils sont plus courts, ils sont plus arbitraires ou le sont devenus en ayant perdu leur sens par perte de syllabes.

La diversité des types de liens établis par les locuteurs dans le cas des Wayãpi est détaillée par F. Grenand (2000). Sur la base de la flore domestique (des espèces et variétés cultivées), les noms motivés apportent pour plus de la moitié une précision morphologique. Les références à l'usage, ou des métaphores sont les autres types de liens les plus fréquents.

Parmi les variétés que nous avons citées, le nom amarelinha fait référence à la couleur jaune du tubercule, il est descriptif et donc motivé. Açaí, fait référence au palmier du même nom dont le tronc est long et rectiligne. Uaruá (en Lingua Geral), ou « miroir » rappelle que le feuillage rouge sombre stimule la croissance des variétés voisines en leur renvoyant une belle image d'elle-même. Yamúrube ne fait apparemment référence à aucun autre terme. On peut le supposer immotivé mais son origine est inconnue.

Laure Empeire (communication personnelle, 2001) remarque que les noms pris dans leur ensemble peuvent avoir une signification alors que celle-ci n'est pas apparente lorsque chaque nom est pris isolément.

---

<sup>3</sup> « literal », en anglais

<sup>4</sup> « metaphorical » ou « descriptive », en anglais

## Système de référence

L'ensemble de règles permettant de structurer mentalement l'ensemble de végétaux en sous-ensembles éventuellement hiérarchisés constitue ce que l'on appelle un **système de référence**. Nous allons présenter le système dans lequel le manioc s'insère. Pour cela penchons nous sur la nomenclature (en particulier les termes motivés) du manioc.

### Cas du manioc

Dans le cas des maniocs amazoniens, le terme de base est-il considéré comme étant « *maniva* » (ou « *mandioca* »<sup>5</sup>) ou le nom de la variété ? La réponse est différente selon qu'il s'agit d'un agriculteur ou d'un citoyen : le terme de base est *mandioca* pour l'habitant des villes ou le technicien chargé du développement agricole. Le terme de base est plutôt le nom d'une variété pour l'agriculteur : la nécessité pratique de repérer une discontinuité entre plantes nécessite de donner des termes de base différents pour chaque variété. En revanche, il n'est pas exclu qu'il existe des termes de base différents entre les agriculteurs de cultures/localités différentes et entre les hommes et les femmes qui connaissent beaucoup mieux les noms des variétés.

Dans des contextes où l'aptitude à identifier les différents morphotypes décroît, les agriculteurs tendent à nommer les variétés en leur attribuant des noms motivés rappelant directement une caractéristique agronomique ou morphologique : amarelinha (« petite jaune », seis meses (« six mois », produit en six mois), branquinha (« petite blanche », roxinha (« petite sombre »), pretinha (« petite noire »), vermelinha (« petite rouge »), azulão (« grande bleue », requebradinha (« petite toute tordue »), etc. En revanche quel que soit le contexte (amérindien, caboclo ou de zone de colonisation agricole), les variétés introduites reçoivent presque toujours des noms motivés qui soulignent leur origine ou une caractéristique particulière : do pará, (introduite à Tefé par monsieur A, lui-même originaire de l'Etat du Pará et à qui il a été attribué le surnom de « Pará »), solimões (introduite dans le moyen Rio Negro et qui viendrait de la région du Solimões), lopes (introduite ou créée par monsieur Lopes à Uarini), macaxeira branca (de branca « blanche », tubercule à chair blanche, introduite à Barcelos et venant du Rio Branco).

Suivant la localité, les agriculteurs utilisent un système de référence fondé sur les qualités agronomiques et technologiques du manioc ou sur des valeurs plus culturelles. Dans ce second cas, l'attention portée aux qualités technico-agronomiques (jaune/ blanc, temps de maturation, etc) se concrétise dans le choix de l'abondance de chacune des variétés plantées. Le stock de variétés est classé dans deux systèmes de référence, l'un culturel, l'autre pratique.

Lorsque le système de référence est fondé sur l'utilisation pratique des variétés, les noms font plus souvent appel à des caractéristiques morphologiques, c'est le cas à Uarini : achada preta (« trouvée, issue de graine » et au feuillage sombre), amarelinha (« petite jaune »), manivão

---

<sup>5</sup> Dans le haut et moyen Rio Negro, le terme *maniva* désigne uniquement la partie aérienne de la plante et le terme *mandioca* désigne ses tubercules. Dans les autres régions, cette différence d'appellation n'est pas aussi tranchée.

(« très grande »), pretinha (« petite noire »)<sup>6</sup> etc. À l'inverse, les noms sans lien direct avec la morphologie sont plus fréquents lorsque le système de référence est fondé sur des critères davantage culturels. De ces observations on peut suggérer que le système de référence se répercute dans la catégorie de noms des variétés.

Il apparaît que les noms de variétés faisant directement référence à une caractéristique morphologique sont plus fréquents dans les contextes où la culture générale sur le manioc est succincte comme à Manápoles. Ces noms sont à l'origine d'erreur d'identification. Ils décrivent un caractère présent dans de nombreuses variétés mais apparaissent dans le nom d'une seule d'entre elles. Les agriculteurs tendent à identifier la variété par ce seul caractère, omettant les autres. Les noms sont motivés par une description morphologique et les morphotypes qu'ils décrivent sont très variables. Un exemple caractéristique est celui de la variété amarelinha (« petite jaune »), relevés à Maués, Tefé, Uarini, Barcelos et Santa Isabel avec des morphotypes différents.

Dans le cas du moyen et haut Rio Negro où se maintient une forte culture locale, les variétés sont reconnues d'un coup d'œil bien qu'elles soient morphologiquement très proches, ce qui dénote une connaissance extrêmement fine de la variabilité morphologique du manioc. Les noms, correspondant à un niveau de base, font peu allusion à une caractéristique morphologique, ils sont stables dans le temps et ont une grande extension géographique (les relevés anciens comme ceux de M. de Albuquerque (1969) font référence aux mêmes noms que les noms actuels).

Ancienneté et extension suggèrent qu'ils font partie d'un grand fond culturel<sup>7</sup>. Des travaux beaucoup plus ciblés seraient nécessaires pour déterminer s'ils sont ou non motivés. La problématique pourrait être de déterminer s'il existe une forme de motivation allant de paire avec une forte stabilité.

## *La composante sociale des pratiques de manipulation du manioc*

### **Le stock de variétés comme « objet technique »**

L'ensemble des variétés peut être analysé comme un objet : bien qu'il soit vivant, il est élaboré, amélioré, décoré... par une collectivité comme peuvent l'être des objets usuels. Dans des travaux sur « l'objet technique », Bromberger (1979) lui attribue trois fonctions :

1. **« Il est d'abord la réponse formelle et matérielle à un ensemble d'exigences spécifiques, explicitement reconnues par les membres d'une société »**. Ces exigences ont été exposées dans les chapitres précédents. Elles varient en quantité et en qualité d'une localité à l'autre.
2. Il **« livre une série d'indications sur le statut de son possesseur »**. La sélection d'un stock de variétés à pulpe jaune apprend que le producteur cherche à obtenir une rente

---

<sup>6</sup> Selon quelques informateurs, la variété ancienne et authentique antinha (de *anta*, « tapir ») porterai ce nom parce que le tubercule est « jaune comme la graisse de tapir ».

<sup>7</sup> Ce qui fait penser au type de nom immotivé wayãpi appartenant au « grand fonds tupi-guarani » (Grenand 2000).

de la *farinha*. Il y a une association entre détenir un stock de variétés à pulpe jaune et se démarquer de l'agriculture d'autosubsistance. Les producteurs tendent à exagérer l'abondance de leurs variétés à pulpe jaune. À Uarini, en cultivant antinha l'agriculteur en subit les contraintes mais s'inscrit dans l'histoire, dans la tradition locale, l'authenticité, la qualité. D'un agriculteur qui cultivait essentiellement antinha les autres agriculteurs disaient qu'il était un des seuls à faire encore de la « vraie », « de l'authentique » *farinha* de Uarini « qui est beaucoup de travail ». La reconnaissance sociale pour son travail était incontestable. Sur le Rio Negro il y a une valorisation sociale de la collection de variétés.

3. **Il est une marque de la société d'agriculteurs.** Les informateurs ne font pas référence à des groupes d'agriculteurs identifiés culturellement et se différenciant par les variétés qu'ils cultivent. Un stock de variétés spécifiques n'apparaît pas comme un marqueur culturel. Cependant, les groupes de producteurs commercialisant leur production à Maués, Tefé, Barcelos s'identifient clairement par opposition aux agriculteurs « qui plantent des dizaines de variétés ». Ils se retrouvent au marché pour vendre leur production, sont plus proches des organismes de développement. Ils constituent un groupe à part. Le stock de variétés n'est pas exactement une marque de la société d'agriculteurs mais une marque d'un choix économique.

L'intérêt pour l'analyse de concevoir les stocks de variétés comme un « objet » est de rompre avec l'idée de sociétés d'agriculteurs acquérant passivement des variétés prises dans la nature ou à d'autres agriculteurs. Le stock de variété est un objet technique, qui se modifie, s'améliore suivant l'activité de ses utilisateurs.

### **Constitution des savoirs paysans, travaux théoriques du GERDAL**

Les travaux de J.P. Darré (1988, 1991, 1999) apportent un éclairage nouveau sur la *constitution* des savoirs paysans, notamment sur les mécanismes sociaux en jeu.

J.P. Darré, dans le cadre des travaux du GERDAL, offre un cadre d'analyse des savoirs paysans en partant d'une problématique de développement. Les modèles actuels de développement agricole sont *individualistes* (on s'adresse à un nombre limité d'agriculteurs, choisi comme « réceptifs ») et *diffusionnistes* (on s'attend à ce que les changements diffusent parmi tous les agriculteurs). La principale conséquence est un effet de ségrégation : la technique importée n'est adoptée que par certains agriculteurs seulement et le groupe d'agriculteurs se divise. L'axe majeur de recherche est de trouver un modèle alternatif évitant l'effet de ségrégation. De ces travaux est née l'idée d'une « construction sociale de l'innovation ». Indépendamment des objectifs de transfert d'innovations dans le cadre du développement, ces travaux ont apporté de nombreuses informations sur la formation de la connaissance au sein d'un groupe.

J.P. Darré circonscrit le groupe d'agriculteurs sur lequel porte l'analyse : les membres de ce groupe qu'il appelle GL ou GLP (Groupe Local ou Groupe Local Professionnel) ont une activité semblable, une condition voisine (mêmes contraintes, mêmes ressources) et sont « à portée de dialogue ». Dans le GL, grâce aux expériences antérieures et actuelles, individuelles ou partagées, internes ou extérieures, sont élaborées des normes, façons d'agir et de penser, à la base d'une culture locale. Le GL, constitué par l'ensemble de ses membres en interaction, a une activité de production de connaissance. Pour l'individu les normes imposent des contraintes mais offrent aussi des ressources, des conceptions permettant d'établir des règles

d'action. La réalité de l'existence des Groupes Locaux est mise en évidence par l'existence de variantes locales alors que les contextes sont identiques : les différences proviennent bien de l'activité de création de normes et d'informations des Groupes Locaux.

Les méthodes de travail du GERDAL sont empruntées en grande partie à l'anthropologie, en mettant l'accent sur les études de cas et la recherche des motifs des choix du sujet.

La production de connaissance d'un Groupe Local, sa capacité à produire des réponses aux changements dépendent de la morphologie du réseau de dialogue et d'influence dans le GL et de la quantité et variété des multi-appartenances. La **multi-appartenance** représente la capacité d'un membre du Groupe Local à avoir des liens avec plusieurs Groupes Locaux par l'intermédiaire de liens sociaux variés (famille, groupe de chasse...). Les chercheurs étudient la morphologie des systèmes de relations de dialogue au sein des Groupes locaux et entre eux.

En résumé J.P. Darré montre qu'entre des agriculteurs<sup>8</sup> formant un groupe et entre les groupes se produisent des échanges. Leur configuration conditionne la capacité de production de connaissances et d'innovation.

La recherche de variétés adaptées à des objectifs est un élément essentiel de la culture du manioc en Amazonie. Dès qu'ils souhaitent s'intégrer dans le Marché via le manioc, les agriculteurs amazoniens sont à l'affût de variétés toujours plus proches de leurs besoins.

Sélectionner des variétés plus adaptées apporte un gain en terme de productivité (meilleure qualité de la *farinha*, meilleur rendement en *farinha*, architecture de la variété facilitant le travail...). L'apport d'une meilleure variété dans un groupe de producteurs est donc une innovation au même titre qu'un nouvel outil ou une nouvelle méthode. La diffusion de la variété M à Uarini, qui a deux avantages par rapport à la variété A, reflète l'innovation locale. Le choix résulte également d'un ensemble de normes locales, par exemple des normes techniques comme le type de *farinha* produit localement : la *farinha* de Uarini n'exige pas les mêmes variétés que celle de Maués.

La capacité des groupes d'agriculteurs amazoniens à créer de la connaissance et à innover se manifeste dans l'accumulation de connaissance et le renouvellement des variétés. Elle est par conséquent une condition importante de la conservation « dans leurs agrosystèmes d'origine, des variétés cultivées par les agriculteurs » (définition usuelle de la conservation *in situ*).

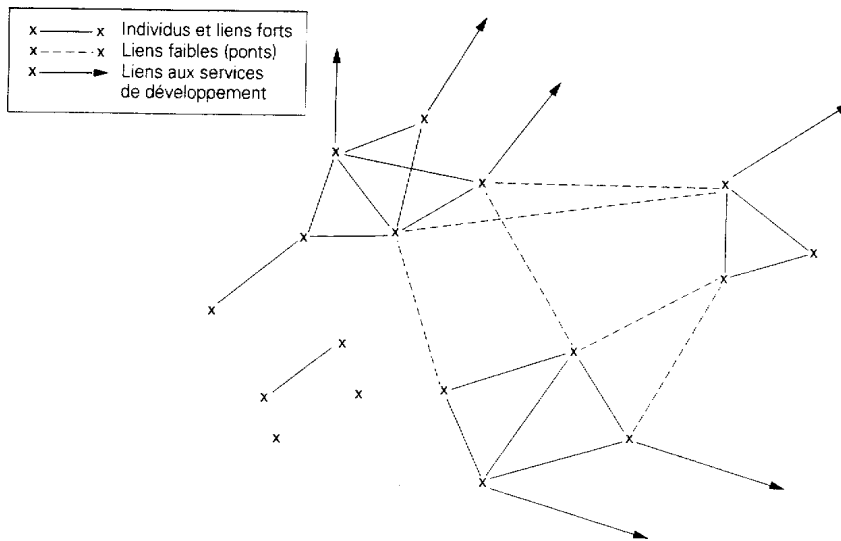
Le GERDAL a analysé l'organisation des échanges dans et entre les GL ce qui lui a permis d'identifier des structures d'échanges d'informations plus ou moins favorables à la formation de connaissance.

Ces échanges peuvent être structurés en **grappes** (réseaux serrés d'échanges à l'intérieur du réseau plus lâche des Groupes Locaux). Cette notion permet de reconnaître quatre types de Groupes Locaux suivant le nombre et la visibilité des grappes, la densité des liens de dialogues (précisément le nombre de liens existant dans les groupes par rapport au nombre des liens possibles) et les ponts entre les grappes.

L'existence de plusieurs grappes équilibrées, reliées par plusieurs individus (Figure 1) apparaît comme la configuration optimale, celle qui génère le plus d'inventions.

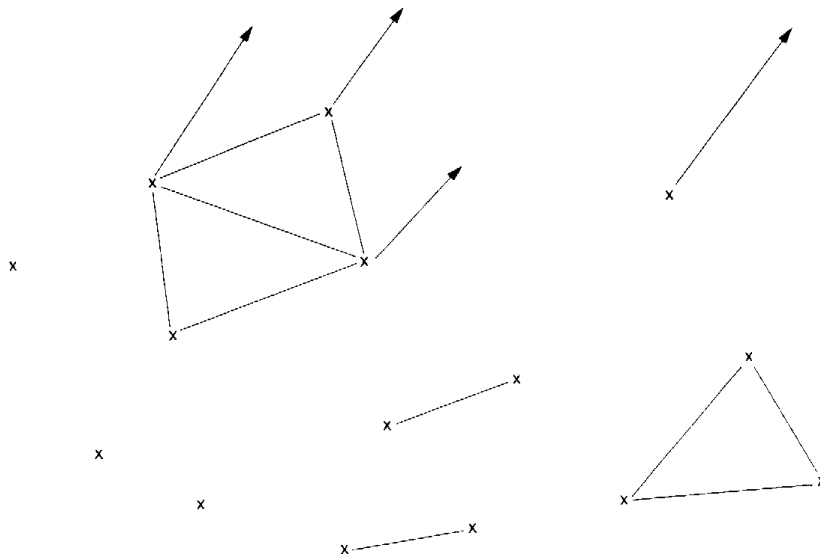
---

<sup>8</sup> Des agriculteurs en France, Afrique du nord et en Argentine ont fait l'objet d'une étude (GERDAL).



**Figure 1 Groupe Professionnel local (GPL) de type 1 (Darré 1999)**

À l'opposé, une grappe unique ou fortement dominante entourée d'agriculteurs isolés (Figure 2) ou constituée de paires de voisinage caractérise les situations où prédomine une vision unique du métier d'agriculteur (souvent le modèle « officiel » des services de développement). La grappe dominante impose un modèle unique, suivi sans critique.



**Figure 2 Groupe Professionnel local (GPL) de type 2 (Darré 1999)**

Le troisième type est un état intermédiaire entre les types précités : il y a deux grappes mais l'une domine et les ponts sont peu nombreux. Ce type apparaît comme une dégradation du tissu social.

Le dernier type correspond à une morphologie dispersée, sans grappe, sans relation interne ; on ne peut parler de Groupe Local.

### **Déterminer des situations favorables à l'innovation, à la conservation des variétés de manioc**

Dans une localité, il existe des références, des valeurs, des logiques communes propres aux agriculteurs de la localité et qui ne sont partagées ni par les agents de développement local ni par les agriculteurs des autres localités. Elles se composent d'idées sur les caractéristiques des variétés, sur la qualité des sols, sur un itinéraire technique idéal, sur des méthodes de préparation de la *farinha*, sur les lieux de commercialisation et les intermédiaires... Il peut s'agir de considérer comme bon, habile, d'avoir une certaine variété (qui jouit d'un prestige local), car elle fait référence à une donnée connue de tous (elle caractérise le producteur de *farinha* jaune, elle vient de telle personne). Il est donc possible de parler de GL (activité semblable, condition voisine, à portée de dialogue).

Pendant les travaux de terrain l'objectif n'a pas été de reconnaître des GL et de réaliser des entretiens avec tous ses participants. Le nombre d'informateurs était généralement faible. Par conséquent, il est certain qu'un GL n'a jamais été connu par des entretiens avec tous ses participants. Cependant, même acquises à partir d'entretiens avec seulement quelques participants, les informations collectées permettent de décrire et déterminer les différentes structures d'échanges d'informations.

Les travaux collectifs (*ajuri, puximum*), habituels dans certaines localités, permettent un échange d'informations pendant les travaux en commun. Le contact direct avec les plantes dans les parcelles d'un agriculteur favorise des discussions sur les variétés, leurs qualités, voire donne l'occasion d'acquérir des boutures.

Mais l'échange d'informations a lieu également chaque jour, à toute occasion : une visite, le passage en bordure d'une parcelle, le transport de paniers de tubercules... Dans certaines localités il n'y a ni lieux ni occasions spécifiques : commentaires et discussion sur le manioc font partie des choses du quotidien.

Les désaccords sur l'usage ou les qualités d'une variété stimulent la discussion, les participants essayant de trouver des arguments pour démontrer l'intérêt ou le désintérêt d'une variété.

Lorsqu'une variété nouvelle est apportée dans le groupe, le producteur qui l'apporte a une opinion sur la variété. Il soumet au groupe non seulement la variété mais aussi son point de vue. Suivant la façon dont la variété et son jugement seront accueillis par les autres agriculteurs, suivant la façon dont elle sera discutée, évaluée, les autres agriculteurs l'adopteront ou non, y compris celui qui l'a apportée. En dehors de sa nature biologique, la variété est bien un objet socialisé, anthropisé.

J.P. Darré (1991) le décrit de la façon suivante : « le choix individuel s'opère selon les alternatives techniques socialement définies, offertes comme convenables et possibles par le Groupe Local à ses membres ».

La multi-appartenance, que les recherches du GERDAL décrivent comme favorable aux échanges innovants, apparaît dans l'existence plus ou moins marquée suivant les localités de deux GL de producteurs. L'un destine sa production avant tout à la vente, l'autre ne vend pas ou peu sa production. Les choix de variétés sont différents dans les deux groupes. À Uarini, une séparation divise ceux qui produisent la « vraie » *farinha*, la *farinha* « authentique » de

Uarini de ceux qui cherchent à accroître les quantités produites, mais l'existence de deux sous-groupes, différenciés par ce critère, est discutable.

Chaque localité présente ainsi des divisions rarement franches puisque des agriculteurs peuvent être à cheval entre deux attitudes. Une première interprétation est qu'il existe deux GL (l'un commercialise, l'autre pas ; ou bien l'un commercialise toujours, l'autre de façon irrégulière) et des multi-appartenances. Une deuxième interprétation est qu'il existe un troisième GL dont l'unité serait de commercialiser une proportion fluctuante de dérivés du manioc. La première interprétation nous paraît plus conforme à la réalité : le plus souvent les agriculteurs d'un GL «1» se spécialisent dans une production destinée à la commercialisation. Ils sont soudés par cette stratégie. Les agriculteurs d'un GL «2» s'échelonnent suivant un gradient de plus ou moins forte commercialisation. Les multi-appartenances au sein du GL 2 sont très nombreuses, contribuant à injecter de la diversité variétale du GL 2 dans le GL 1 et à intégrer les variétés optimisées pour la commercialisation du GL 1 vers le GL 2.

Au cas par cas, les localités présentent les caractéristiques suivantes.

A **Maués** s'observent plusieurs grappes centrées sur les hameaux, mais l'influence des prêts bancaires impose un modèle unique, actuellement en cours d'adoption par les agriculteurs. Les travaux collectifs sont un avantage pour les échanges. Les discussions sur le manioc sont fréquentes et il y a un réel renouvellement de la diversité variétale.

A **Tefé** le contexte urbain rend difficile l'identification des groupes de producteurs. Il existe des grappes relativement fermées sur elles-mêmes et pas de travaux collectifs. Le travail salarié le remplace. Deux GL cohabitent : producteurs très impliqués dans la *farinha* commerciale (les investisseurs) et producteurs auto-consommateurs. Il y a peu de communication entre les deux sous-groupes. Le modèle directeur est celui de la production de *farinha* de Uarini avec des variétés bien adaptées à cette production. La production de connaissance est faible.

**Uarini** a un modèle unique de production commerciale d'un produit standardisé. Informations et variétés continuent cependant à circuler et il existe un véritable savoir technique élaboré. Il n'est pas exclu qu'il existe plusieurs grappes suivant les alliances politiques, mais elles pratiquent la même agriculture. Les agriculteurs sont à la recherche de nouvelles variétés, ce qui stimule la production de connaissances. Hors du modèle unique il ne semble pas y avoir d'innovation.

**Rio Preto da Eva** est un système de type 3 avec une grappe autour des nouvelles orientations de l'agriculture (culture permanente) et des éléments isolés. Il n'y pas de production de connaissance ni d'innovation autour du manioc.

A **Manápoles** on ne peut parler de Groupe Local. Les colons sont très dispersés, leurs activités sont très différentes de l'un à l'autre, à part la culture du manioc. Mais elle reste très individuelle, rien n'est discuté.

A **Barcelos** le contexte périurbain est difficile à analyser. Dans les hameaux la situation se rapproche de celle de Santa Isabel.

**Santa Isabel** présente de multiples grappes grâce à l'isolement des hameaux. Mais l'ensemble est dynamique, coordonné (mêmes techniques de fabrication de la *farinha*, même goût pour la collection des variétés, etc...) et les échanges de variétés et d'informations sont fréquents.

La situation de **São Gabriel** semble proche de celle de Barcelos. Les données dont nous disposons sont insuffisantes pour développer une analyse plus pointue.

### ***Emergence de la connaissance***

Pour reprendre la principale idée développée dans le sous-chapitre précédent, des échanges d'informations entre les agriculteurs, associés de façon informelle dans des groupes (GL), sont à la source de la création de connaissance. Ces échanges ont lieu alors que les agriculteurs n'ont pas d'objectif commun, ce qui apparaît implicitement comme défavorable à l'efficacité de la création. Maintenant, l'objectif est de montrer que la libre circulation des connaissances, et des variétés, ainsi que la convergence d'intérêts (et non d'objectifs communs) sont un élément favorable à la construction sociale et collective de la connaissance.

### **Le modèle de la recherche scientifique**

La recherche scientifique, du moins dans la recherche publique, se construit grâce à la libre circulation des résultats. Elle permet la construction progressive d'un ensemble de connaissances par accumulation de résultats eux-mêmes construits à partir de résultats antérieurs.

Pour le chercheur, il est naturel de diffuser ses découvertes : cela fait partie de ses charges et surtout il y trouve une gratification dans la reconnaissance de ses pairs (la notoriété).

La recherche scientifique repose donc sur trois principes : l'information (la découverte) est accessible à tous, il y a des canaux de communication entre chercheurs qui élaborent l'information et les chercheurs sont gratifiés pour leur contribution à apporter de l'information.

Lorsqu'une compétition économique est en jeu, comme dans le cadre de la plupart des recherches menées dans le secteur privé, la libre circulation de l'information n'est plus conçue comme une nécessité. Les agriculteurs sont dans un tel contexte : quels intérêts auraient-ils à disperser leurs bonnes variétés sachant que des agriculteurs concurrents vont les utiliser ? Mais la réalité est autre.

Il existe un domaine où la libre circulation des éléments essentiels de la concurrence est également un atout, bien qu'il s'agisse d'un secteur d'activité concurrentiel. Il s'agit d'un mode de développement de logiciels. Les réalisations et idées qui circulent ainsi librement (programmes entiers, algorithmes, façon d'aboutir à un résultat), sont souvent de très bonne qualité<sup>9</sup>. Pour les participants, la libre circulation et la disponibilité des idées et des réalisations sont devenues un mode de fonctionnement.

### **Le modèle de développement des logiciels libres**

Le développement de logiciels a apporté des éléments totalement nouveaux ces dernières années<sup>10</sup>, avec la diffusion jusque dans un large public de logiciels dits « libres » ou

---

<sup>9</sup> Il ne s'agit pas des résidus sans utilités, mais du meilleur.

<sup>10</sup> Le véritable changement a pris forme avec l'initiative de Linus Torvalds, étudiant finlandais instigateur de la création collective du système d'exploitation « linux ».

« ouverts ». Les logiciels étant diffusés tels qu'ils ont été programmés<sup>11</sup>, les utilisateurs peuvent reprendre le travail déjà fait pour y apporter des modifications, supprimer ou rajouter des fonctions et les proposer aux autres utilisateurs. Par conséquent, tous les utilisateurs bénéficient des perfectionnements rajoutés par l'un d'entre eux. Ce mode est analogue à la circulation des variétés de manioc : l'agriculteur prend dans le stock de variétés celles dont il a besoin, il peut en ajouter (venant d'ailleurs ou de graine) et en faire bénéficier les autres. Il intervient, comme les programmeurs, sur une construction commune.

Pour les techniciens chargés du développement agricole, la diversité variétale est sans intérêt, l'apparente désorganisation des agriculteurs est inefficace, archaïque dans son fonctionnement et incapable de produire de bonnes variétés. Les points de concordance entre la production de variétés et de logiciels sur un mode « ouvert » permettent de remettre en question ce point de vue.

### ***Des points de concordance***

Le développement des logiciels libres aboutit à la même diversité. En effet, les instigateurs d'un projet suivent fréquemment l'évolution de leur logiciel et jouent un rôle central. Mais du fait de la libre circulation, un groupe d'utilisateurs programmeurs peut choisir d'autres orientations et une branche peut dévier à partir du programme initial.

De nombreux utilisateurs n'hésitent pas à émettre des avis ou à faire des suggestions, lorsqu'ils ne participent pas directement à la programmation. Ils se détournent des mauvais logiciels, cessent de signaler les problèmes, ce qui limite fortement l'amélioration et l'évolution. De la même façon, les agriculteurs amazoniens commentent les qualités des variétés, identifient leurs points forts et leurs faiblesses, éliminent les variétés sans intérêt.

Logiciels et variétés ont également un point commun très particulier : c'est la multiplicité de leurs contextes d'utilisation. Les objectifs des agriculteurs sont divers, tout comme les contextes agroécologiques dans lesquels les variétés sont cultivées. Pour les logiciels, les utilisateurs ont également chacun des exigences particulières spécifiques<sup>12</sup>. Sans avoir de but commun, tous ont des intérêts convergents.

On retrouve entre les logiciels libres et les variétés locales une analogie : la stabilité et la robustesse. La stabilité pour les logiciels est leur capacité à fonctionner en toute circonstance, même en cas d'événements rares ou inattendus. Pour qualifier les variétés locales, les sélectionneurs utilisent fréquemment le terme de « robuste », signifiant adapté à de larges gammes de milieux, à des irrégularités climatiques.

Cette adaptabilité s'explique : testés par de multiples utilisateurs, exerçant un « retour » vers les programmeurs ces logiciels libres ont acquis un niveau d'adaptabilité très élevé, en réalité ils ont cumulé une adaptation aux conditions d'utilisation de tous les utilisateurs participants.

---

<sup>11</sup> Les programmes sont constitués de séries de lignes d'instructions, l'ensemble constituant les « sources » du programme. Pour être utilisées sur un ordinateur les sources doivent subir un traitement, la compilation, qui rend impossible la lecture des sources et toute modification du programme. Les logiciels non libres sont vendus sous cette forme, toute modification est donc impossible par les utilisateurs qui doivent s'adresser au fabricant, seul détenteur des sources.

<sup>12</sup> La base de données MySQL a initialement été créée par une entreprise ayant des besoins très spécifiques. Rapidement diffusées, les sources du logiciel ont permis à de nombreux utilisateurs et programmeurs de l'améliorer. Elle est aujourd'hui une des meilleures bases de données destinées à l'Internet.

### *Une efficacité reconnue*

Ce modèle de développement s'est montré suffisamment efficace pour produire en quelques années des outils aussi puissants et stables<sup>13</sup> (souvent plus) que ceux produits par des équipes très structurées et cela malgré une apparente désorganisation et dans un flot de communication d'intervenants de compétences très variables.

Des entreprises du secteur privé sont nombreuses à utiliser les logiciels ainsi créés. Certaines livrent les sources de leur logiciel au public (Appel, Borlan, SGI, Silicon Graphics etc.). Ces sources pourront donc être utilisées par leurs concurrents, qui eux-mêmes sont susceptibles de livrer leurs améliorations à la construction commune<sup>14</sup>.

Dans le cas le plus fréquent, des logiciels sont conçus dès les premières lignes sur ce modèle. C'est le cas d'« Apache », le serveur web le plus utilisé<sup>15</sup>. Outre Apache, les outils de l'Internet sont souvent des logiciels libres (le langage de programmation PHP, la base de donnée mySQL etc.). Des processeurs sont créés sur le même modèle (F-Cpu), voire des ordinateurs complets, des dictionnaires...

### *Raisons de l'efficacité*

Des auteurs se sont interrogés sur la création logiciel « libre ». Leurs conclusions apportent des éléments pour analyser la gestion collective des stocks de variétés.

E. Raymond est le premier à s'interroger sur le fonctionnement de la dynamique de création des logiciels libres. Dans un article publié en 1997, il apporte les premiers éléments de réflexion et les résultats d'une expérimentation en grandeur nature, en tentant de suivre l'exemple de Linus Torvalds. Le logiciel ainsi développé, fetchmail, ainsi que l'article « La cathédrale et le bazar » (présenté au Linux Kongress en mai 1997) eurent un impact considérable<sup>16</sup>.

Pour l'auteur, le développement des logiciels libres est un développement en « bazar », en rupture avec un modèle « en cathédrale ». Dans le modèle en « bazar », par référence à la désorganisation apparente des bazars, de multiples acteurs ont chacun des objectifs particuliers et aucun centre ou instance de décision n'indique à chacun ce qu'il doit faire. A l'inverse, dans le modèle « en cathédrale », une instance de décision centralisée donne des directives à un groupe limité d'acteurs.

L'analogie avec la sélection variétale est également valide : au modèle bazar des agriculteurs amazoniens s'oppose le fonctionnement en cathédrale des centres de sélection. Mais il existe

---

<sup>13</sup> Qui fonctionnent sans heurts, sans s'interrompre inopinément.

<sup>14</sup> Il faut considérer l'existence d'un « pot commun » qui dans le cas des logiciels libres contient des procédures, des algorithmes, des programmes construits, des morceaux non finis etc... Les utilisateurs puisent dans le « pot commun » ce dont ils ont besoin pour élaborer d'autres constructions, qui elles mêmes iront dans le « pot commun ».

<sup>15</sup> Apache est utilisé dans 60 % des serveurs du Web (le programme fermé de Microsoft est derrière avec moins de 24 % des serveurs, malgré une forte pression commerciale).

<sup>16</sup> En 1998, convaincue par l'article de Raymond, la société créatrice du navigateur Netscape ouvre ses sources au développement sur le modèle du « bazar ».

une nuance, c'est que la connaissance des agriculteurs amazoniens est une connaissance pratique de leur terrain, de leur contexte de production, alors que la connaissance des sélectionneurs est sans doute moins proche du pratique mais repose sur des fondations théoriques solides (lois de la génétique, connaissance des modes de fécondation...).

Afin de trouver les causes de l'efficacité de la création en « bazar », l'auteur rappelle « l'effet de l'oracle de Delphes » : l'opinion d'un grand nombre d'observateurs (tous aussi experts ou tous aussi ignorants) est un indicateur beaucoup plus fiable que l'opinion d'un des observateurs pris au hasard. Avec le concept de systèmes « agoriques », M. Miller et E. Drexler démontrent qu'un ensemble d'agents « égoïstes » qui tentent de maximiser un objet, produit, au passage, un ordre spontané, auto-correcteur, plus élaboré et plus efficace que toute planification centralisée n'aurait pu l'être.

Enfin E. Raymond souligne que le gain de chaque agent « égoïste » n'est pas économique, mais que cela lui procure une satisfaction personnelle et une réputation au sein du groupe d'agents.

## **Conclusions**

Dans l'analogie proposée, certaines dissimilitudes, dont il sera question par la suite, sont discutables.

Le modèle du logiciel libre montre que même dans un contexte concurrentiel très fort, donc a priori défavorable, la libre circulation des informations et un fonctionnement non centralisé sont efficaces pour répondre à un besoin. Si l'on en juge par la place occupée par les logiciels libres, ce modèle peut être plus efficace qu'une organisation très structurée.

Lorsqu'il est transposé à la sélection variétale, le modèle conforte l'idée qu'il existe une capacité de sélection variétale locale reposant sur la dynamique d'échange dans les groupes locaux. L'analogie montre que la multitude de variétés générées localement peut répondre aussi bien aux besoins que des variétés sélectionnées dans des programmes de recherche très structurés.

Le développement centralisé des laboratoires de sélection produit des variétés relativement uniformes, adaptées à des contextes précis (on adapte le milieu à la variété : amendements, engrais, protection phytosanitaire). De la même façon, la production centralisée de logiciels ne peut produire à bas coût que des produits standards auxquels l'utilisateur doit s'adapter même si sa demande est différente.

## **Les dissemblances**

Y a-t-il des dissemblances trop importantes entre la dynamique de création de logiciels libres et la dynamique de gestion des variétés, pour qu'il soit hasardeux de prétendre que la réussite de l'une soit une preuve de la viabilité de l'autre. Il s'agit de déterminer si les différences sont suffisantes pour contester l'analogie.

Première dissemblance : la sélection variétale réalisée par les agriculteurs se fait sans certains des outils techniques et conceptuels que les sélectionneurs professionnels utilisent. A l'inverse, dans la production de logiciels libres il y a, parmi les intervenants, des

programmeurs ayant des compétences étendues en programmation<sup>17</sup>. La différence ne remet pas en cause l'intérêt de la diffusion libre des connaissances. Associer la capacité créative locale et les savoirs scientifiques est l'objectif du développement participatif.

Deuxième dissemblance : le libre accès à tous et l'obligation de perpétuer le libre accès aux programmes libres sont garantis par une licence : la licence GPL (Gnu Public Licence). Elle rend possible l'utilisation et la diffusion commerciale d'un programme libre, mais son prix de vente correspond à l'activité de diffusion et non aux programmes eux-mêmes. La copie aux frais de l'utilisateur est donc légale et illimitée. Les sources, même modifiées par le vendeur, sont soumises aux mêmes obligations : disponibilité des sources et copies légales. Si les variétés locales étaient protégées par une licence équivalente, il serait impossible à toute entreprise privée d'utiliser des variétés locales pour créer et breveter des variétés sélectionnées. Les variétés créées à partir de variétés locales seraient également légalement utilisables et multipliables. Une variété libre ne pourrait que rester libre.

Face à cette possibilité, les entreprises de sélection affirment que seule la sécurité d'un futur brevet leur donne la possibilité d'engager des programmes de sélection onéreux.

### ***Impact des changements globaux sur la diversité***

Maurizio (1932), dans un ouvrage sur l'alimentation végétale, constate que la modernisation des sociétés conduit à une uniformisation des goûts. La population de plus en plus urbaine de l'Amazonie tendrait donc à **uniformiser sa demande**. Pour ravitailler la population urbaine, de nouvelles contraintes de transport et de conservation réduisent encore plus la gamme des produits pouvant être commercialisés en ville. La *farinha* préparée chez les producteurs est un produit relativement stable. Ce n'est pas le cas des autres produits du manioc.

Une ville exerce son emprise sur un vaste territoire. Les producteurs autrefois isolés entrent en **concurrence**, provoquant la disparition des producteurs ayant la plus faible rentabilité du travail (éloignement, sols dégradés, mauvaise organisation). Cette situation s'observe actuellement. Pour être concurrentiels, les producteurs choisissent un petit nombre de variétés. Les familles productrices, qui autrefois vendaient une part importante de leur production, jugeant les prix trop bas, diminuent la part commercialisée. Le vaste territoire avec lequel une ville comme Manaus est en communication fait que les *farinhas* du sud du Brésil concurrencent les *farinhas* de l'Amazonas. Cette concurrence devrait conduire les producteurs amazoniens à une mécanisation accrue, seule apte à améliorer la rentabilité du travail. La diversité variétale devrait diminuer du fait de la sélection des variétés adaptées aux machines.

Dans leur ensemble, les politiques de développement et en particulier celle de l'Amazonie accélèrent ces changements, en accordant beaucoup d'importance aux grands projets (production mécanisée, notamment de soja).

---

<sup>17</sup> Il est difficile d'estimer si les programmeurs sont meilleurs ou moins bons que ceux travaillant dans un contexte centralisé. De nombreux programmeurs interviennent dans les deux modes de développement, en occupant leurs loisirs à l'écriture de logiciels libres. Mais ils déclarent qu'il existe une émulation engendrée par la diffusion de leur travail et se sentent stimulés pour imaginer des solutions plus ingénieuses. Pour d'autres, l'écriture de logiciels libres se fait dans le cadre de leur activité professionnelle. Il y a toujours association de professionnels travaillant dans leur cadre de travail ou hors de leur cadre de travail et d'amateurs plus ou moins éclairés.

Ces processus économiques ou historiques globaux ont des répercussions à l'échelle des agriculteurs. Celles qui ont été exposées au cas par cas dans les chapitres précédents sont :

- Abandon des exploitations isolées et rassemblement des populations dans les villes moyennes,
- Extension des cultures périurbaines,
- Diminution des surfaces cultivées,
- Spécialisation de certains agriculteurs (un produit peu de variétés),
- Remplacement de cultures annuelles comme le manioc par des cultures permanentes comme l'arboriculture. Les opérations de développement agricole jouent un rôle dans les changements en appuyant les cultures vivrières,
- Agriculture des hameaux centrée sur l'abattis, associé à la chasse et la pêche, remplacée par une agriculture périurbaine associant travail agricole et travail salarié (l'abattis devient secondaire).

La perte de diversité est généralement une conséquence indirecte de ces changements.

- En migrant vers une ville les familles d'agriculteurs ne conservent pas les variétés qu'elles cultivaient,
- La spécialisation et/ou l'agriculture périurbaine contraignent les agriculteurs à optimiser l'espace disponible et la main d'œuvre : ils excluent des variétés.

### ***Abandon et renouvellement***

Le stock de variétés que cultive l'agriculteur est en renouvellement permanent, en abondance et parfois en qualité. Abandonner des variétés, en recevoir d'autres ne s'accompagne pas inéluctablement d'une perte de diversité. Comme s'il y avait une dégradation des variétés, comme si elles « s'usaient », les agriculteurs estiment qu'il est dans l'ordre des choses de changer de variétés, d'en avoir de nouvelles.

Le cas le plus explicite est une variété de Rio Preto da Eva, abandonnée après l'apparition progressive d'un épaississement de l'écorce. A Tefé, l'extension de la maladie *muruxinga* peut également être un motif d'abandon de certaines variétés.

L'incorporation incontrôlée, dans un stock de boutures homogènes, de boutures de plantes issues de graines ou de boutures de variétés différentes provoque une baisse progressive de l'homogénéité. La perte des qualités attendues de la variété conduit à son abandon.

Un renouvellement à partir d'un petit nombre de boutures est nécessaire, qu'il s'accompagne ou non de changements de variétés.

Lorsque l'agriculteur connaît mal ses variétés et a des difficultés à les identifier, il lui est plus rapide de replanter toutes les boutures sans véritable examen, quitte à renouveler l'ensemble de la variété lorsqu'elle perd ses caractéristiques.

## Chapitre XVII De la conservation *ex situ* à la conservation *in situ*

### *Une politique de conservation engagée dans l'urgence*

Des mesures palliatives pour compenser l'érosion de la biodiversité sont prises dans l'urgence. Les sélectionneurs qui donnent l'alerte sont aussi les utilisateurs des ressources génétiques : ils conçoivent une stratégie de conservation hors des champs des agriculteurs, proches de leurs laboratoires et adaptée à leurs besoins.

La conservation des ressources génétiques s'envisage suivant deux approches : les institutions impliquées ou chargées de la conservation et les méthodes de conservation.

### *Organismes impliqués dans la conservation des ressources génétiques*

Les ressources génétiques sont conservées dans des banques de gènes de centres de recherche, ou dans des banques internationales coordonnées à l'échelle mondiale par le CGIAR<sup>18</sup>, organisme créé en 1971. Il s'agit d'un regroupement d'institutions publiques ou privées (53 en 1998, dont 6 de pays du sud, 58 en 2000), nationales ou internationales<sup>19</sup> finançant 16 centres de recherche agronomique, les IARCs<sup>20</sup>. Installés à proximité des centres géographiques de diversité, les IARCs conservent plus de 600.000 accessions (essentiellement des semences) de 3.000 espèces cultivées, fourragères ou prairiales.

Les IARCs posent à la fois un problème d'efficacité lié au choix de la conservation *ex situ* (cf. Chapitre 17), et des problèmes politiques. Ils ont été lancés dans l'urgence au moment où le besoin de ressources génétiques était essentiel pour le travail des sélectionneurs de la Révolution Verte. Leurs financements viennent essentiellement d'institutions de pays développés et un principe de base est le libre échange du matériel de recherche/amélioration.

Les centres, pourtant implantés dans des pays sous développés du Sud dont ils utilisent les ressources génétiques, ont surtout permis à quelques pays développés d'affermir leur position dominante sur le marché internationale de la production de matière première agricole. En revanche les pays du Sud n'ont pas bénéficié des appuis techniques dont ils avaient besoin pour faire évoluer leur agriculture (RAFI 1994).

Des négociations initiées suite à la Conférence de Rio de Janeiro en 1992 doivent régler le principal point de désaccord entre détenteurs et utilisateurs des ressources génétiques : comment doivent se répartir les bénéfices de l'utilisation des ressources génétiques ? Dans l'article 15 paragraphe 3 de la convention, les collections *ex situ* sont explicitement exclues des accords, ce qui signifie que les pays d'origine des ressources génétiques n'ont aucun droit

---

<sup>18</sup> Consultative Group on International Research ; Groupe Consultatif de la Recherche Agronomique Internationale

<sup>19</sup> Les financements proviennent de la FAO, la Banque mondiale, l'UNDP, l'UNEP, l'UE etc.

<sup>20</sup> CIRA en Français (Centres Internationaux de Recherche Agronomique). Notamment le CIAT en Colombie chargé du manioc, l'IRRI aux Philippines chargé du riz, le CYMMI au Mexique chargé du maïs. L'IPGRI (anciennement IBPGR) au sein des IARCs se charge de la coordination des banques de gènes du point de vue scientifique. D'après RAFI il s'agit de l'organisme le plus ouvert et progressiste des IARCs (tous jouissent d'une réelle autonomie). Le problème politique de l'accès aux ressources a été clairement posé en collaboration avec des organismes représentatifs de la population et des agences des Nations Unies.

particulier sur les plantes collectées, lorsqu'elles l'ont été avant la convention. Ces échantillons font partie du « domaine public ».

En dehors des institutions gouvernementales ou privées, des associations internationales notamment RAFI ou GRAIN veillent à la défense des droits des populations d'agriculteurs et représentent les populations (par opposition aux états et aux groupes privés) dans les réunions internationales. Leur travail d'information et leurs interventions militantes font partie des rares contre-pouvoirs. Leurs actions, par exemple en faveur des sociétés « traditionnelles » ou du paysannat local, contribuent à légitimer des prises de positions audacieuses des représentants gouvernementaux. Engagé précocement pour une alternative au système centralisé de conservation, RAFI a édité des documents pour la mise en oeuvre de la conservation locale.

### ***Les techniques de conservation ex situ***

Des deux voies de conservation des ressources génétiques, dans celle dite *ex situ*, l'organisme à conserver fait l'objet d'une collecte pour être entreposé hors de son habitat naturel. Dans l'autre, dite *in situ*, c'est le milieu de vie (naturel ou anthropisé) de l'organisme qui est protégé.

La conservation d'une ressource génétique *ex situ* fait appel à des techniques, souvent complémentaires, qui dépendent :

- des caractéristiques biologiques de la plante. Allogame/autogame, pérenne/annuelle, multipliée par graine/bouture/bulbe, orthodoxe (graines tolérant la congélation) ou récalcitrante (ne tolérant pas la congélation), etc.,
- de la connaissance que l'on a de la plante (a-t-elle besoin d'être étudiée ?),
- de l'importance de la plante pour la sécurité alimentaire,
- du coût de la méthode de conservation,
- de l'urgence.

Suivant ces données, des collectes sont organisées. Une collection « de base » (core collection), doit être représentative de la diversité existant dans la nature (ou dans les champs s'il s'agit de biodiversité cultivée) et petite grâce à l'élimination des doublons. Elle est vouée à être conservée à long terme. On y prélève des échantillons (core subset) qui, observés en champs, permettront de décrire les accessions<sup>21</sup> tout en permettant éventuellement d'entrer dans des programmes de sélection.

Il existe 6 millions d'accessions conservés *ex situ* dans 1300 banques de gènes (FAO 1996) suivant différentes méthodes.

### **Banques de graines**

Les graines sont conservées après séchage à une température de -20 ° C. Il s'agit de la forme de stockage à long terme la plus commode, elle ne s'applique qu'aux plantes dites orthodoxes (supportant d'être conservées à -20°C) comme les céréales, mais exclut la plupart des plantes tropicales. 90 % des accessions *ex situ* sont conservées de cette façon.

---

<sup>21</sup> Échantillons entrés en collection.

### **Banque de gènes en champs**

Le matériel est conservé en champs, serres, arboretums et jardins botaniques. Il est repiqué à intervalles réguliers. Adaptée aux espèces forestières et aux arbres fruitiers, cette forme de conservation est appliquée aux espèces dites récalcitrantes (qui ne supportent pas d'être conservées à -20 ° C), aux espèces donnant difficilement des graines et aux espèces tropicales à tubercules. C'est la méthode de conservation exigeant le moins de technologie. Pour des espèces annuelles ou à courte vie, elle exige des repiquages fréquents où le risque de mélange ou de perte d'échantillons est élevé. Pour une conservation à long terme, avec certaines espèces le coût est élevé : il faut préparer de grandes surfaces et les entretenir (entretien du sol, engrais, pesticides, etc.). Environ 8 % des accessions *ex situ* sont conservées de cette façon.

Ainsi conservé, le matériel est directement disponible pour son étude et son utilisation pour les travaux de sélection (matériel en cours d'évaluation ou collection de travail). La conservation en champs peut être une étape intermédiaire permettant l'étude et l'assainissement du matériel avant de mettre en œuvre une méthode plus élaborée.

Les collections « pérennes » se rapprochent des précédentes, mais les collections sont plantées puis laissées sans interventions dans un espace plus ou moins aménagé. Bien que les plantes soient transplantées, les conditions sont plus proches de conditions sauvages que de conditions de culture. La technique demande encore à être validée, un essai sur l'igname a donné des pertes de 90 % en 5 ans (Zoundjiekpon et al. 1997).

### **Collection en culture de tissus ou *in vitro***

Le matériel est conservé sur un milieu de culture synthétique dans un environnement stérile. Il doit aussi être repiqué à intervalles réguliers. Tous les végétaux ne se prêtent pas à cette méthode de culture, pour des raisons diverses. Au sein d'une même espèce certaines variétés peuvent se montrer récalcitrantes. Très technique, la méthode est sensible aux aléas techniques. Des collections ont été anéanties, en quelques heures à cause de panne de thermostat et de système de sécurité d'une salle de culture, ou quelques mois à cause de la pollution par un spore de champignon. La technique est cependant adaptée à la conservation de certaines plantes en raison de leur stabilité *in vitro* à long terme et du faible nombre de repiquage nécessaire. C'est le cas, par exemple, du café ou du manioc.

Prolongement de la culture *in vitro*, la cryo-conservation consiste à plonger les échantillons préalablement protégés dans un bain d'azote liquide (- 196°C) ou congelés progressivement de façon à empêcher la perforation des parois cellulaires par les cristaux de glace (Engelmann 1992). Environ 1 % des accessions est conservé *in vitro*.

### **Des stratégies différentes**

Les vastes collections de plantes de grandes cultures ne sont pas les seules solutions adoptées. L'IRD a fait porter ses efforts sur des collections de plantes vivrières (mil, manioc, igname, gombo, etc.). Certaines, comme dans le cas du gombo, sont à « taille humaine », c'est-à-dire 200 à 300 échantillons, représentatifs d'une diversité large mais en quantité restant mémorisable par un seul sélectionneur (Nouailles 1991).

## ***Définition de la problématique de conservation in situ***

### **Pourquoi des collections *in situ* d'espèces cultivées ?**

Une alternative aux méthodes *ex situ* est apparue dans les années 1970, à peine une dizaine d'années après la naissance de l'IBPGR, et partait de critiques formulées à l'encontre de cette modalité de conservation.

### **Critique des collections *ex situ***

#### ***Critiques des méthodes***

Les échantillons isolés du contexte évolutif, notamment des parasites, sont figés, alors que le milieu continue à évoluer. Une population d'un proche parent d'une espèce cultivée conservée dans un environnement naturel tend à évoluer en créant des résistances aux organismes pathogènes présents dans le milieu. La population est donc une source de gènes de résistance pouvant être insérés dans des espèces cultivées. Conservée *ex situ* cette population n'est pas en condition de renouveler son patrimoine génétique et d'acquérir de nouvelles résistances. Elle est figée et ne peut donc plus être utilisée pour puiser des gènes de résistance à des parasites actuels. Comme les populations sauvages, les variétés locales cultivées dans le cadre d'une agriculture paysanne continuent à évoluer.

Certaines méthodes de conservation *ex situ* exercent une pression de sélection sur les échantillons. C'est le cas de la culture *in vitro* où les plantes se conservant à long terme ne sont pas celles supportant le mieux succession des repiquages et les milieux de culture.

#### ***Critique des résultats***

Le projet de conserver toute la diversité génétique s'avère titanesque, non seulement en termes de manipulations exigées par l'entretien des collections mais aussi par la description des échantillons, sans laquelle la collection n'a pas d'utilité. Ces collections sont globalement sous-utilisées (FAO 1996).

Un bilan de la FAO (1996) dresse un état des lieux des collections *ex situ* préoccupant. Le travail réalisé est considérable mais l'ampleur et la complexité de la tâche n'ont pas permis de faire tout ce qui aurait dû être fait. Pour la moitié des collections des banques nationales, il n'y a pas d'information sur le type de matériel (variété locale, espèce apparentée aux espèces cultivées, ou variété sélectionnée). Quand l'information est disponible, les bases de données révèlent que 48 % des accessions sont des lignées d'amélioration qui ne sont pas véritablement du matériel intéressant puisqu'il s'agit de résidus du travail d'amélioration génétique constitué de recombinaisons de matériel de collection.

Quant aux plantes non domestiquées ou formes apparentées aux formes cultivées considérées comme les plus importantes, elles ne représentent que 15 % des accessions.

Les conditions de conservation des graines sont inadéquates et un « nombre alarmant » d'accessions doit être régénéré : 48 % à l'échelle de la planète (FAO 1996). En conséquence il y a un risque non négligeable qu'il s'agisse avant tout de collections de graines non viables. Personne ne connaît exactement la proportion de matériel mort, mais on peut se demander si l'érosion génétique n'est pas plus élevée dans les collections *ex situ* que dans les champs des

agriculteurs (Shand 1997). Un organisme comme le NSSL<sup>22</sup> nord américain a fait l'objet d'un audit en 1987 qui révéla notamment que 63 % des ressources génétiques étaient stockées dans des conditions inadéquates (Nouailles 1991). À l'échelle du NPGS (National Plant Germplasm System) qui supervise le NSSL, une étude entre 1979 et 1989 a montré que 21 % des accessions ont des taux de germination inconnus et 8 % ont des taux inférieurs à 65 %. Seuls trois pays (le Japon, l'Éthiopie et la Pologne) déclarent que moins de 10 % des accessions ont besoin de régénération.

Dans les données présentées (FAO 1996) il est fait explicitement allusion aux collections sous forme de graines, dont la conservation est parmi les plus faciles à mettre en œuvre. Il est probable que la situation des espèces ne se conservant pas sous cette forme soit pire.

### ***Critique du principe***

Dans un autre registre de critique, des organismes non gouvernementaux comme RAFI<sup>23</sup> ont fait remarquer qu'éloignés des champs des agriculteurs, ces échantillons ne sont accessibles qu'au personnel des organismes des centres organisateurs, mais pas à ceux qui en ont le plus besoin : les agriculteurs de régions pauvres, qui ont été souvent des fournisseurs en matériel.

Du point de vue qualitatif, les collections *ex situ* sont focalisées sur les céréales (40 % des accessions) et les légumes (15 %). Les plantes locales, variétés locales et espèces apparentées aux plantes cultivées sont sous-représentées. Les céréales mises en collection en raison de leur importance en termes de sécurité alimentaire, sont aussi le point central du commerce des denrées des pays du nord. L'agriculture locale dépend peu de ces denrées de grande importance économique mais elle a en revanche beaucoup à attendre de la conservation et de l'échange de matériel végétal de plantes locales. Le blé représente 14 % des accessions, le manioc 1,5 % grâce à une collection *in vitro* commencée par le CIAT en Colombie. L'igname représente seulement 0,18 %.

L'ensemble de ces observations a conduit à envisager un autre moyen de conservation : la conservation *in situ*.

### ***La conservation in situ***

La conservation des ressources génétiques *in situ* consiste à maintenir les plantes sauvages ou cultivées dans leur habitat naturel ou dans leur agrosystème d'origine. Dans le cas des plantes cultivées, le terme de « folk (ou « traditional ») *in situ* conservation », précise parfois que la gestion se fait en utilisant les méthodes de sélection locale, bien que cela soit généralement implicite.

---

<sup>22</sup> Parmi les grandes banques de gènes, la NSSL (National Seed Storage Laboratory, Laboratoire national de conservation des graines) nord américaine détient une quantité exceptionnelle d'accessions et jouit d'une réputation internationale.

<sup>23</sup> RAFI, Rural Advanced Foundation International, est une organisation non gouvernementale internationale basée au Canada. RAFI encourage la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité, et un développement responsable des technologies utiles pour le monde agricole. Les domaines d'intervention les plus importants sont la perte de diversité génétique en particulier dans l'agriculture, et l'impact sur l'agriculture et la sécurité alimentaire des brevets sur les organismes vivants.

A défaut de pouvoir conserver tous les agrosystèmes ou tous les milieux naturels, la conservation *in situ* requiert de déterminer des zones devant et pouvant faire l'objet d'une sauvegarde puis de concevoir sa mise en place.

Le choix des zones peut se faire suivant les centres de diversification. Localement il faut choisir des villages où les processus intervenant dans la gestion durable de la diversité se maintiennent. La mise en place revient à identifier les processus dynamiques de gestion locale de la diversité et à éventuellement intervenir pour protéger ces processus.

La nécessité de l'isolement des zones de conservation *in situ* a été proposée en partant du principe qu'il fallait préserver les systèmes agricoles et socio-économiques intacts (Iltis 1974). Cette proposition est énergiquement critiquée par Louette et al. (1997) pour les raisons suivantes : il est éthiquement inadmissible de confiner dans l'isolement les habitants des zones choisies, ce qui signifierait les confiner dans une agriculture de subsistance ; l'isolement n'est certainement pas un moyen viable de conservation, puisque des échanges sont un des éléments essentiels du brassage génétique entretenant la diversité dans l'agriculture paysanne (Louette et al. 1997). Des variétés de localités voisines et parfois de variétés améliorées sont intégrées dans les stocks de variétés locales. Cependant il existe sur ce point matière à étude. Le contexte socio-économique et culturel semble être un élément crucial qui détermine s'il y a substitution des variétés locales par les variétés améliorées (Altieri et Merrick 1987) ou au contraire intégration dans le pool local (Louette et al. 1997).

### **Études préalables à la conservation *in situ* : approche de terrain**

Quelle que soit la stratégie, la démarche de conservation se déroule en pratique en plusieurs étapes :

1. La première est l'étude de la diversité telle qu'elle est
2. La deuxième consiste à décrire l'assise de la diversité dans les groupes d'agriculteurs
3. La troisième consiste à analyser la dynamique dans les Groupes Locaux

#### ***Identification des plantes, état instantané de la diversité variétale : moyens d'identification***

##### **a. Approche par nom**

L'informateur est souvent le mieux informé du contenu de ses parcelles. Il est le guide le plus compétent pour aborder la diversité variétale. Il énonce ses propres catégories, qui sont celles de la société d'agriculteurs dont il fait partie.

La méthode consiste à demander à l'informateur d'indiquer les variétés qu'il cultive et de les désigner dans ses champs. Elle n'est valable que si les plantes portent des noms (ce qui n'est pas systématique), et implique que l'informateur ait la capacité de reconnaître les phénotypes<sup>24</sup>.

C'est la méthode la plus rapide et facile qui a été utilisée le plus couramment.

##### **b. Approche par les usages ou par des caractéristiques (agronomiques, morphologiques...)**

---

<sup>24</sup>Il est fréquemment préférable de s'adresser à des femmes, et/ou à des agriculteurs déjà installés depuis quelques années.

La méthode consiste à demander à l'informateur quelles variétés sont utilisées pour des usages.

La méthode est peu différente de l'approche par nom. Elle permet de fournir à l'informateur un moyen mnémotecnique de se rappeler des noms et des variétés cultivées (concerne les variétés actuelles mais aussi celles d'avant) et permet d'approcher les classifications locales fondées sur les usages ou le phénotype.

c. Approche par les noms puis les descriptions botaniques

L'informateur ayant désigné ses différentes variétés, les descripteurs botaniques permettent d'interpréter la classification de l'informateur.

Les descripteurs botaniques permettent d'aller au-delà des catégories de l'informateur, et d'utiliser des catégories plus transposables en d'autres lieux.

d. Transect et description botanique

La méthode consiste à ne pas tenir compte des catégories de l'informateur. L'approche a lieu comme s'il s'agissait d'une population végétale naturelle. Une classification est faite sur la base d'un transect et de descriptions botaniques.

Il est dommage de se priver d'informateur mais, la méthode est nécessaire lorsque aucun informateur ne sait différencier les phénotypes ou lorsque chaque informateur a sa propre classification.

***Assise locale de la diversité variétale, répartition entre les agriculteurs***

1. Informations

Nous cherchons à définir les paramètres qui peuvent être utilisés pour décrire la diversité variétale locale (et qui permettent de comparer différentes localités). Ces paramètres peuvent être :

- Des listes de toutes les variétés présentes (il y a  $v$  variétés ou noms de variétés).
- Des évaluations de la dispersion de la diversité, par exemple :
  - la fréquence de chacune par rapport au nombre de producteurs indique si la diversité est répartie ou privée (différence entre 30 variétés également dispersées entre 10 producteurs, chacun en ayant un dizaine et 30 variétés dont 5 chez tous les producteurs et 25 divisées chez les 10),
  - le nombre de variétés par producteur,
  - une analyse de la répartition d'une variété donnée entre les producteurs (occupe 50 % de l'espace chez tous versus occupe 50 % chez un producteur et existe quelques pieds chez tous les autres).
- L'utilisation des descripteurs botaniques pour évaluer la diversité : traitement informatique des données pour déterminer la richesse en modalités prises par chaque descripteur retenu. Par exemple la pubescence peut être absente, présente sur les jeunes feuilles seulement ou sur toutes les feuilles.

Les proportions des variétés en champ devraient être prises en compte, mais cela pose des problèmes : une variété en peu d'exemplaires mais que l'agriculteur souhaite garder a plus de

chance d'être toujours repiquée alors qu'une variété pourtant plus fréquente mais qui n'est plus souhaitée peut disparaître en quelques années. L'assise de la diversité dépend donc de *l'intention* des agriculteurs, à moins qu'un principe moral réprouve l'élimination des variétés, ou valorise socialement les collections.

## 2. Représentations

Modes de représentation possibles de l'information :

- Représentation en diagrammes en bâtons des variétés présentes pour comparer plusieurs localités. La fréquence de chaque variété chez les agriculteurs est représentée par un graphe indiquant la proportion de producteurs détenant la variété  $v$ , les variétés étant classées par ordre décroissant de fréquence ; apparaissent clairement les variétés bien réparties, très fréquentes et une «traîne» de variétés «privées» présentes chez un ou quelques rares producteurs.
- Le nombre de variétés par producteur est représenté par un diagramme en bâtons ou un histogramme donnant les proportions d'agriculteurs ayant 1, 2, 3 ou  $n$  variétés. D'autres représentations graphiques synthétiques permettent de comparer les localités : des graphiques en boîte à moustaches (peu sensibles aux valeurs extrêmes et adaptées aux petits effectifs) ou moyennes et écarts types (si des effectifs importants le permettent).
- Analyses en correspondances multiples et classifications offrent différentes représentations et ordonnancement.
- Les producteurs et les variétés peuvent être caractérisés par une ACP sur un tableau où chaque cellule indiquerait la fréquence de la variété comme « variable » chez le producteur comme « individu ».

A l'issue de cette analyse, dans un cadre géographique donné nous sommes en mesure de décrire assez précisément la diversité locale : foisonnante ou limitée, elle repose sur tous les producteurs ou quelques-uns seulement.

### ***Analyse des Groupes Locaux***

Pour cette étape les travaux du GERDAL proposent des protocoles. Le but est de comprendre le type de groupe de paysans : s'agit-il d'un groupe lié ou au contraire disjoint, est-il hiérarchisé ou les échanges sont intenses ?

L'analyse de l'assise locale de la diversité est déjà riche en informations sur les Groupes Locaux. Une typologie succincte (vente/autoconsommation) et l'étude de l'origine des variétés de chaque agriculteur sont souvent suffisantes pour cerner les groupes et leurs liens.

### ***Bilan***

A l'issue de ces relevés, l'observateur a une vision synthétique du « profil de diversité » et du fonctionnement des groupes d'agriculteurs. Il est en mesure d'indiquer si la diversité est forte ou faible, si sa répartition est homogène ou concentrée et s'il existe une dynamique locale favorable à son renouvellement.

**Expériences de ressources génétiques conservées *in situ***

L'analyse des systèmes autochtones de gestion de la diversité constitue la plus grande part des travaux de terrain sur la conservation *in situ* (Tableau 2).

	Étude de cas	Synthèse
Ethnobiologie	ensète, Ethiopie (Shigeta 1990), maïs, Mexique (Louette et al. 1997), igname, Afrique de l'ouest (Zoundjiekpon et al. 1997), riz, Indonésie (Iskandar et Ellen 1999), maïs, Belize (Steinberg 1999).	pomme de terre, Pérou ; maïs, Mexique ; riz, Thaïlande (Brush 1991)
Autres approches	igname, Afrique de l'ouest (Zoundjiekpon 1997), haricot, Costa Rica (Baudoin et al. 1997).	

**Tableau 2 Travaux de terrain sur la conservation *in situ***

***Ensète : un cas idéal***

Dans le cas de l'ensète (Shigeta 1990), *Ensete ventricosum*, plante endémique essentiellement alimentaire de la famille des Musacées, cultivée dans le sud ouest de l'Ethiopie par les populations Ari, les conditions sont réunies pour assurer une conservation durable de la diversité variétale.

La diversité est élevée : 88 variétés. Chacune porte un nom local, et est distinguée des autres par des caractéristiques particulières, d'abord morphologiques. Chaque agriculteur plante 20 variétés ou plus et en connaît un nombre généralement plus élevé. Il est prestigieux d'avoir de nombreuses variétés.

L'ensète cultivé (« agemi ») est constitué de géotypes stables, grâce à une multiplication par voie végétative. Sur le bord des fleuves poussent des formes sauvages (« gela ») avec lesquelles il peut y avoir des fécondations croisées, grâce à des insectes pollinisateurs. La fructification occasionnelle des ensètes cultivés permet l'apparition de nouveaux géotypes qui font l'objet d'un traitement spécifique : cultivés et observés avec grand soin les « arfi agemi », (« ensète graine ») sont par la suite insérés dans une variété préexistante ou forment un nouveau nom-variété. Ces nouvelles variétés sont particulièrement appréciées et font l'objet d'échanges. Leur production a une plus grande valeur commerciale.

Par ailleurs des zones taboues existent, riches en ensètes sauvages. Il est malvenu d'y pénétrer en dehors de cérémonies exceptionnelles.

Dans le cas de l'ensète des Ari, un ensemble d'éléments favorables est réuni pour le maintien de la diversité variétale de l'ensète *in situ* :

- diversité élevée
- incitation sociale à avoir de nombreuses variétés
- grande importance accordée aux noms locaux et aux caractéristiques de chaque variété, voire de chaque pied

Analyse

- enrichissement du pool domestiqué par des formes sauvages par fécondation croisée
- sur-valorisation des variétés issues de ces croisements
- stabilisation des caractères des formes nouvelles grâce à la multiplication asexuée
- pérennité des formes sauvages grâce à l'existence de zones taboues où elles sont protégées

La stabilité à long terme de ce contexte culturel favorable à la conservation n'est pas discutée par l'auteur.

### ***Conservation de la diversité variétale du riz (Java)***

Le cas du riz dans la population Baduy (Iskandar et Ellen 1999) habitant les hautes terres de la partie occidentale de l'île de Java est légèrement différent. Malgré l'impact de la Révolution Verte chez leurs voisins des basses terres, une obligation religieuse (qui constitue aussi un trait de leur identité culturelle) les pousse à pratiquer l'agriculture sur brûlis, tandis qu'ils rejettent l'usage de variétés à haut rendement, de la fertilisation etc. Certaines variétés, et plus généralement le riz issu des champs sur brûlis, sont considérées comme sacrées.

Il est socialement valorisant de cultiver un grand nombre de variétés. Les techniques de sélection, plantation, récolte et consommation assurent la préservation de la spécificité de chaque variété. Cet ensemble a permis le maintien de systèmes de production fondés sur les savoirs locaux, et un stock de variétés locales.

### ***Maïs au Mexique et au Belize***

La population dont il est ici question est une population « métisse, marginalisée et isolée comme de nombreuses communautés traditionnelles qui sont menées lentement dans un système marchand tout en maintenant des aspects de la société indigène » (Louette et al. 1997). Malgré l'introduction de variétés modernes les variétés locales occupent 79 % des surfaces plantées. Contrairement aux populations Ari d'Éthiopie ou Baduy d'Indonésie, aucune croyance religieuse ne justifie la conservation des variétés locales. Elles sont cultivées parce qu'elles sont les seules à pouvoir être utilisées pour certains usages. Les échanges avec les populations environnantes font intégralement partie du processus de conservation des variétés locales.

Chez une population Maya du Belize (Steinberg 1999), la disponibilité de variétés hybrides n'a pas entraîné une substitution généralisée des variétés locales. Le déclin des représentations symboliques et des rituels entraîne l'adoption des variétés hybrides. La transition d'une économie d'autosubsistance vers le marché conduit à l'abandon des variétés sans valeur commerciale.

***Trois cas de transition sans perte de diversité***

L'article de Brush (1991) s'appuie sur trois travaux de terrain pour démontrer que l'introduction de variétés modernes et l'implication dans le marché n'ont pas nui à la diversité.

Au Mexique (maïs) et au Pérou (pomme de terre), le maintien de la diversité variétale est partie intégrante des systèmes de production intensifs impliqués dans la commercialisation (Brush 1991). Bien que les variétés modernes prennent de l'importance, elles n'ont pas d'impact négatif sur la distribution globale et la diversité des variétés traditionnelles. De même en Thaïlande, l'adoption de variétés modernes de riz a finalement contribué à la diversité plutôt qu'à l'érosion (Dennis 1987 cité par Brush 1991). Cependant les cas du Pérou et en Thaïlande sont particuliers parce que les variétés traditionnelles ont une valeur commerciale particulière que les variétés modernes n'ont pas.

Il faut souligner que l'article est ancien et que les idées ont évolué. L'auteur propose notamment de faire de la diversité biologique un bien public international sans envisager le droit des populations autochtones ou des Etats sur leurs ressources végétales.

La voie de conservation préconisée par Brush consiste à promouvoir des produits issus de cultures traditionnelles : « promoting commercial production of traditional crops can achieve both the development goal of increase income and the conservation goal of maintaining traditional crop germplasm » ([...] promouvoir la production à visée commerciale de plantes cultivées traditionnelles permet d'atteindre un double but : le développement en accroissant les revenus et la conservation des ressources génétiques en favorisant les plantes traditionnelles). Ces incitations prendraient la forme d'une amélioration des transports dans les régions de production de variétés traditionnelles, en soutenant le marché du gros et par exemple par l'attribution de prêts pour développer les infrastructures. L'auteur conseille enfin de stimuler le marché mais pas les agriculteurs.

***Des contextes favorables existent mais évoluent, la conservation dépend de chaque cas***

Ce que l'on peut conclure des travaux présentés est qu'il peut exister une population dans un lieu cultivant une plante alimentaire et conservant une importante diversité variétale, parfois même lorsque l'économie locale est ouverte sur un vaste marché.

Cependant, à long terme, il n'est pas garanti que ces populations continuent à conserver une large diversité. Patrice Levang et Anne Gouyon (1999) montrent comment des riziculteurs sur brûlis de Sumatra, considérés comme « primitifs indolents et indisciplinés » et qui n'étaient pas réputés pour leur « esprit innovant » ont adopté la culture de l'hévéa et un nouveau système de production « en rupture totale avec les usages du passé ». Cette transformation s'est produite sans action de développement ni Révolution Verte. Le changement des systèmes de production a été pratiquement immédiat et généralisé. La rapidité s'explique par les conditions économiques favorables, l'adaptation de l'hévéa aux conditions écologiques et socio-économiques, l'absence de risque, et la possibilité de disposer d'un capital productif. Bien que la diversité ne soit pas directement concernée, l'exemple souligne qu'une société agricole même en apparence réticente à tout changement, peut changer très vite.

Face aux possibilités de changement des contextes de production, la diversité peut évoluer de trois façons :

1. La diversité reste inchangée, parce que le contexte de production n'est pas modifié grâce au maintien d'un isolement économique et géographique,
2. La diversité est remaniée parce que le contexte change, en particulier par l'entrée dans l'agriculture commerciale, mais des variétés autochtones sont conservées parce qu'elles ne sont pas substituables,
3. Disparition de certaines ou de toutes les variétés locales. A l'extrême, abandon de la culture de la plante ou de toute activité agricole. Le contexte a rendu l'activité agricole économiquement ou écologiquement incapable de fournir le minimum.

Les mesures proposées par Brush s'appuient sur des études de cas où certaines variétés locales présentent un avantage par rapport aux variétés modernes. Dans ces circonstances, la demande commerciale stimule la plantation de ces variétés. C'est le cas de certaines variétés de manioc amazoniennes à chair jaune. Le fonctionnement du marché n'est cependant pas favorable à la conservation des autres variétés. Une conservation durable de la diversité variétale locale du manioc suppose la conservation de l'ensemble des variétés, sans quoi une conservation *ex situ* est nécessaire. Laisser faire le marché, ou stimuler les circuits de commercialisation de produits à base de plantes locales, comme le propose Brush, est une mesure insuffisante<sup>25</sup>.

Les incitations économiques sont une des voies possibles.

### **Des incitations économiques contre la perte de biodiversité**

Dans la mesure où le coût de la conservation de la biodiversité n'est pas assumé par ceux qui en bénéficient, tandis que les bénéfices ne reviennent pas directement à ceux qui la conservent, une compensation peut intervenir par l'intermédiaire d'« incitations économiques ». Un document de J. Tobey (1996) de la Direction de l'environnement de l'OCDE en présente les grandes lignes.

Le cadre général de ce type d'incitations économiques, consiste à attribuer une valeur marchande à la diversité et à faire payer ses « utilisateurs » et à payer ses « producteurs ».

Sont définis quatre types d'incitation économique :

1. les incitations positives sous forme de stimulants monétaires ou non monétaires, qui encouragent les pouvoirs publics, les organisations et les individus à sauvegarder la biodiversité ;
2. les incitations négatives qui internalisent les coûts d'utilisation et / ou de détérioration des ressources biologiques afin de décourager les activités qui les épuisent ;

---

<sup>25</sup> Brush a basé son analyse sur trois pays de la zone d'influence nord-américaine. Le début des années 90 est marqué par les économistes de l'école de Chicago. Il est alors de bon ton d'aller prêcher les bienfaits des théories économiques de l'époque, en particulier dans les pays du tiers-monde. Le théoricien le plus cité par l'école de Chicago, Adam Smith, montre l'existence d'un effet régulateur des marchés, exprimé de façon imagée par l'existence d'une « main invisible ». Les théories d'Adam Smith ont été reprises dans de nombreux domaines, laissant entendre que le marché régulait tout. L'auteur de « De la richesse des nations » est pourtant extrêmement prudent dans ses propos. Il est des circonstances où les marchés ne régulent rien et où une intervention est nécessaire.

3. les incitations indirectes - mécanismes d'échanges et autres arrangements institutionnels - qui créent ou améliorent les signaux liés aux prix sur les marchés des ressources biologiques ;
4. les incitations perverses qui induisent des comportements qui réduisent la biodiversité, la plupart étant des effets secondaires de mesures destinées à atteindre d'autres objectifs.

Sont définis par ailleurs les principaux groupes cibles :

- Les personnes qui par leur action accroissent la valeur des services liés à la biodiversité (agriculteurs conservant des variétés, des paysages...)
- Les personnes qui profitent des biens et services liés à la biodiversité (qui apprécient un paysage, les produits de la ferme, utilisent les variétés locales à leur bénéfice...)
- Les personnes qui par leur comportement sont préjudiciables aux biens et services liés à la biodiversité (promoteurs immobiliers, industriels...).

Le groupe cible serait dans le cas du manioc un producteur, ou un groupe local de producteurs puisque la gestion dynamique de la diversité s'organise à cette échelle. Les incitations seraient positives sous forme d'une aide monétaire directe ou d'un appui à la commercialisation de *farinha* à base de plusieurs variétés.

Une aide à la commercialisation de produits diversifiés provenant de variétés diversifiées pourrait être attribuée aux producteurs. La commercialisation pourrait être favorisée par la création d'une gamme de produits de composition reconnue.

Les incitations perverses, comme la distribution de variétés pouvant remettre en cause la préservation des variétés locales, seraient évitées.

Analyse

## Chapitre XVIII Conclusions

### *Propositions pour la conservation des ressources génétiques du manioc en Amazonie*

#### **Conserver quoi, pourquoi, pour qui ?**

La diversité du manioc telle qu'elle est décrite dans ce travail peut se concevoir sous trois aspects.

#### **Matériel productif**

Le manioc est une plante cultivée destinée à l'alimentation ou à la vente plus ou moins transformé ; la diversité, c'est-à-dire les variétés dans les champs des agriculteurs sont du matériel productif. Elles sont directement utilisables par des producteurs de manioc cherchant des variétés adaptées à certaines conditions de culture et à un usage post récolte déterminé.

#### **Ressource génétique**

Les variétés sont des ressources phyto-génétiques pouvant être utilisées actuellement et dans l'avenir pour être améliorées et/ou être source de gènes intéressants pour les sélectionneurs. Elles sont destinées aux centres de recherche et aux agriculteurs réalisant une sélection et utilisant les plantes nées de graines. Pour minimiser sa taille sans perte d'information génétique, l'échantillon conservé en collection est constitué d'un ensemble de variétés représentatif de la diversité de toutes les variétés.

#### **Patrimoine**

Parce qu'elles font l'objet d'attentions particulières indépendantes de leur fonction agricole les variétés ont un autre rôle. Elles s'insèrent dans un référentiel culturel fort, elles sont données et reçues suivant des pratiques consacrées par l'usage. Elles remplissent donc des fonctions propres à une société et font donc partie du patrimoine de cette société.

#### **Inconvénients de la conservation ex situ**

La conservation *ex situ* des ressources génétiques du manioc souffre des inconvénients habituels de ce type de conservation : les génotypes figés dans les collections ne s'adaptent pas à l'évolution des conditions réelles de culture, les variétés sont difficiles d'accès pour les agriculteurs, les coûts de conservation sont élevés etc. La conservation *in situ* ne pose pas ces problèmes sauf si on envisage une rémunération pour cette action de conservation.

La culture du manioc en Amazonie centrale se fait toujours sans variétés sélectionnées par des centres de recherche. Les variétés sélectionnées n'ont pas été diffusées massivement et les cas de variétés introduites par les centres locaux de recherche ou les écoles agricoles sont ponctuels. Les agriculteurs sont toujours actifs dans la composition de leur stock de variétés. Lors de leurs déplacements ils transfèrent des variétés d'une région à l'autre (du Rio Solimões au Rio Negro, du Moyen Amazone à Manápoles, etc.). En conséquence le contexte amazonien est globalement favorable à la conservation *in situ* des variétés locales de manioc.

Comme la plupart des zones agricoles du monde la région centro-amazonienne vit actuellement une transition sociale et économique. La croissance urbaine et l'importance

accordée à l'éducation attestent à moyen terme, pour les générations à venir, de la prévalence d'autres activités sur l'agriculture. L'intégration de l'économie locale à une zone d'échanges commerciaux plus vaste pousse des agriculteurs à cesser leur activité ou à diminuer le nombre de variétés cultivées pour accroître la rentabilité de leur travail et ainsi survivre ou améliorer leur niveau de vie. Nos relevés de diversité montrent qu'il y a moins de variétés chez les agriculteurs ayant choisi de commercialiser leur production. La culture sur brûlis ne se déroule plus dans les mêmes conditions qu'autrefois. L'agriculture tend à se pratiquer dans des zones plus proches des centres urbains et sur des terrains de superficie délimitée. La succession de cycles de culture plus rapprochés entraîne des changements de l'occupation des sols pour optimiser l'espace disponible. La valorisation de plantes nées de graines issues de croisements sexués spontanés est affectée par ces nouveaux assolements. Elle est cependant essentielle pour maintenir la création variétale locale.

La disparition des variétés locales est l'une des résultantes de ces transformations.

### **La commercialisation est défavorable à la conservation**

Dans le cas du manioc, le commerce des produits dérivés, n'est pas une solution viable pour stimuler la diversité. D'une part peu de dérivés font l'objet d'une commercialisation, d'autre part la commercialisation d'un produit incite les agriculteurs à centrer leur production autour de quelques variétés aptes à l'élaboration de ce produit<sup>26</sup>. Or la diversité variétale qu'il est souhaitable de conserver ne résulte pas de nombreux dérivés, mais des nombreuses variétés utilisées pour élaborer chaque dérivé.

En situation d'agriculture commerciale l'agriculteur agit de façon à maximiser ses gains. Plus généralement, il fonctionne à des pas de temps courts et suivant des objectifs individuels alors que la conservation de ressources génétiques se projette sur des pas de temps longs et avec des objectifs extérieurs aux préoccupations des agriculteurs.

Une activité agricole ouverte sur le marché doit pour se maintenir à court terme accroître le rendement du travail. La sélection des meilleures variétés est le moyen le plus rapide et le plus économique d'y parvenir. Par conséquent il y a, à brève échéance, dissociation entre conservation des variétés et production. Les systèmes d'incitations économiques supposeraient au minimum de compenser par des moyens quelconques les gains qu'auraient faits les agriculteurs s'ils n'avaient pas choisi de centrer leur production autour des variétés les plus performantes (coût incrémental). Les incitations économiques viendraient logiquement redistribuer le coût de la conservation qui n'est plus spontanée.

### **Concilier conservation et développement**

Les effets de l'ouverture des agricultures locales sur un vaste marché vont à l'encontre de la conservation d'une large gamme de diversité. Lorsque cette diversité a une valeur actuelle ou future (comme matériel productif, comme ressource génétique destinée aux agriculteurs et ayant ou non une valeur patrimoniale), elle peut faire l'objet d'une conservation locale dans le cadre de programmes de développement. La conservation est justifiée si elle se conçoit

---

<sup>26</sup> A moins que le contexte culturel n'intervienne pour contrer les effets de la commercialisation, le fait d'« avoir beaucoup de diversité » ne constitue pas un atout pour la production d'un dérivé du manioc destiné à la commercialisation.

comme une facette d'une démarche plus générale de développement, qui entre autres choses valoriserait des ressources locales du type de la diversité du manioc.

L'objectif devient dès lors de concilier la conservation de la biodiversité et le développement économique local qui consisterait à donner aux agriculteurs les moyens de s'adapter aux mutations du monde environnant.

Comme elle doit se fonder sur les savoirs et sur les modes de fonctionnement locaux, la part « conservation » de l'action de développement requiert une attitude non dirigiste, proche du *développement participatif*. Les démarches centralisées et verticales basées sur l'imposition de solutions techniques aux agriculteurs ont été remises en question à la suite de nombreux échecs de programmes de développement agricoles. L'idée de développement participatif est née du souhait de prendre en compte les spécificités locales, les savoirs et savoir-faire des populations bénéficiaires des actions de développement.

Prendre en compte le point de vue des paysans concernés maximise les chances de succès de la conservation parce qu'ils vont s'approprier les besoins (la nécessité de conserver), durablement s'ils sont réels. L'implication des agriculteurs a lieu dans les différentes étapes de la planification de la conservation : la prise de décision (quelles variétés conserver ?, comment ?), l'exécution, l'évaluation (la voie de conservation choisie est-elle la bonne ?, les variétés choisies sont-elles les bonnes ?).

En pratique, ensemble, agriculteurs et intervenants extérieurs analysent la situation, identifient les variétés à conserver, mettent en place une méthode de conservation adaptée aux conditions locales.

L'action des intervenants extérieurs consistera à soutenir un ensemble de règles de conduite qui garantissent la dynamique locale de renouvellement de la diversité. Lorsque la dynamique locale n'est pas en marche les intervenants extérieurs pourront la favoriser. Les principes de base sont ceux discutés dans le cas de la création de logiciels libres :

1. l'ouverture : toutes les variétés sont accessibles à tous
2. des réseaux d'échanges existent et sont aussi étendus que possible
3. les agriculteurs jouant un rôle dans la conservation ou la création de nouvelles variétés (issues de graines) sont payés de retour.

Pour le développement local, ces principes permettent aux agriculteurs de disposer de variétés performantes pour accroître leurs rendements, améliorer leurs conditions de travail ainsi que la qualité des produits. Cette dynamique qui tend naturellement vers la diversité, a montré son action favorable sur la conservation, mais il n'est pas assuré qu'elle protège contre une sélection excessive, sans impact à court terme, d'un faible nombre de variétés. Les intervenants extérieurs devront veiller à la stabilité du nombre de variétés locales et décider en accord avec les agriculteurs de conserver des génotypes.

Il a été question, dans le cas du développement de logiciels libres, de la différence de connaissances théoriques intervenant dans le développement « en bazar » de logiciels et la création variétale « en bazar ». Les intervenants extérieurs peuvent donner un nouvel élan aux pratiques locales en enseignant aux agriculteurs des méthodes de croisements artificiels. Les plantes nées de graines ne seraient alors plus le résultat de croisements sexués spontanés (uniquement orientés par la proximité des variétés suivant le type de disposition dans la parcelle) mais des croisements délibérés entre des plantes dont les agriculteurs souhaitent

cumuler les caractéristiques. Le problème posé par la réduction des chances de voir apparaître des plantes nées de graines dans les parcelles cultivées sans véritable période de friche serait ainsi compensé.

Les techniques enseignées pourraient être très simples. Des résultats établis ont déjà montré les distances à respecter et les taux d'hybridation que l'on peut attendre.

Le principe de la conservation *in situ*, qui stipule que les plantes doivent être conservées dans leur agrosystème d'origine et avec les techniques locales de gestion n'est, à notre sens, pas remis en cause par l'introduction de nouvelles techniques ; pour deux raisons. Premièrement, les agriculteurs adoptent toujours les techniques qui fonctionnent et leurs savoir-faire actuels sont un assemblage de techniques locales et importées. Fréquemment quelques mots ou notions introduites par les techniciens de l'IDAM sont entendus puis transmis s'ils correspondent à une réalité perceptible. Les techniques apportées par des intervenants extérieurs ne feront que s'ajouter à l'ensemble de connaissances d'origines diverses. Deuxièmement cet apport d'informations ne remet pas en cause les trois facteurs essentiels de la dynamique locale (ouverture, échange, gratification) mais évite qu'un élément clef ne devienne, du fait d'évolutions incontournables, un facteur limitant.

La valorisation des compétences locales et l'enrichissement par l'intervention d'intervenants extérieurs va dans le sens de l'idée proposée par J.-P. Darré :

Ce qui paraît le plus important ce n'est pas de conserver des savoirs mais de conserver des ressources. Et ces ressources ne résident pas dans les savoirs déjà acquis et construits mais dans la capacité d'une population à produire des savoirs nouveaux adaptés aux changements de situation.

J.-P Darré cité par Dupré (1991)

La conservation de variétés non plus destinées à un usage local mais destinées à alimenter les laboratoires de sélection en génotypes et gènes utiles doit s'entreprendre différemment. Les productions de ces laboratoires peuvent être brevetées. S'ils ont la charge de maintenir des collections destinées à ces laboratoires, les agriculteurs doivent être rétribués. Il n'est pas de notre ressort de déterminer la juste rétribution. Les trois premières lignes du Tableau 3 indiquent des possibilités et leurs avantages et inconvénients respectifs. Ce type de conservation s'apparente plus à des banques de gènes en champs, décentralisés, qu'à une véritable conservation *in situ* (le deuxième cas en est le plus proche).

Voies possibles	Avantages	Inconvénients
Financer un agriculteur de chaque localité pour conserver quelques exemplaires de chaque variété locale.	Un contrôle régulier permet de vérifier que le stock de variétés est conservé. Disponibilité pour les agriculteurs.	Le renouvellement de la diversité est figé si l'agriculteur est le seul à conserver des variétés (les autres agriculteurs ont des contraintes commerciales, ils réduisent et réorientent leur stock de variétés). Coût.
Financer une partie de l'activité de chaque membre d'un groupe d'agriculteurs dans chaque localité pour qu'ils se chargent collectivement de conserver quelques exemplaires de toutes les variétés locales.	Grâce à la possibilité de répétition, minimise les risques de pertes de variétés par rapport au cas précédent. Disponibilité pour les agriculteurs.	S'ils sont confrontés aux impératifs de la production commerciale les agriculteurs exercent une sélection sur certaines de leurs variétés tout en conservant un stock de variétés figé.
Financer à l'échelle de chaque localité des parcelles gérées par une institution et contenant quelques exemplaires de chaque variété locale.	Supervision régulière d'un technicien. Possibilité de renouveler et d'enrichir le stock de variétés régulièrement. Relative disponibilité pour les agriculteurs (la collection est dans le même lieu).	Est à la limite de la conservation <i>ex situ</i> . Les variétés abandonnées dans la localité restent en collection mais sont hors des circuits de sélection locale.
Encourager la dynamique locale de renouvellement de la diversité.	Il ne s'agit pas de collection, le stock de variétés continue à évoluer.	L'évolution peut conduire à l'abandon de certaines variétés. La mise en œuvre dépend du contexte.
Note : « financer » peut consister à distribuer une somme d'argent pour l'entretien de parcelles de variétés. Cela peut également être réalisé par une voie indirecte : achat de <i>farinha</i> ...		

**Tableau 3 Mise en œuvre locale de la conservation des variétés**

### Les intervenants extérieurs

Nous avons fait allusion au rôle d'intervenants extérieurs qui mettraient en place un développement et une conservation participatifs. Qui peuvent-ils être ?

L'EMBRAPA-CPAA à Manaus gère et diffuse les connaissances scientifiques et technologiques pour promouvoir le développement durable de la région par l'utilisation

rationnelle et la conservation des ressources naturelles renouvelables. Un programme concerne le manioc : entretien d'une collection en champ, description des accessions de la collection locale, sélection de variétés notamment pour des résistances au pourrissement des racines dans les cultures de *várzeas*.

L'IDAM gère des agences de développement locales situées dans les principaux centres urbains (Tefé, Uarini, Maués, Rio Preto da Eva, Barcelos, São Gabriel). Dans les petites villes l'IDAM est le relais de la diffusion des savoirs scientifiques et techniques. Des techniciens assistent les agriculteurs dans la réalisation de projets mettant en œuvre des techniques importées.

Dans les communes les « secretarias do abastecimento » (« secrétariats de l'approvisionnement ») sont chargés de l'organisation de la production de denrées alimentaires et de l'approvisionnement de la ville. Leur rôle est étendu. Ils collaborent généralement avec l'IDAM. Le secrétariat peut organiser le transport des produits agricoles des hameaux vers la ville, administrer le marché des producteurs (hebdomadaire ou quotidien). Plus généralement il répond aux demandes des administrés posant des problèmes généraux (installation de coopératives, emballage de la *farinha* etc.) ou personnels (aide ponctuelle à un agriculteur en difficulté).

La collaboration entre EMBRAPA-CPAA, l'IDAM et les élus des communes leur permet d'organiser des cours destinés aux agriculteurs. Les cours concernent des productions innovantes (apiculture, élevage de porcs, maraîchage etc...) ou l'amélioration des techniques agricoles locales. Ils gèrent aussi des fonds de l'Etat destinés à l'amélioration de la production et du niveau de vie des agriculteurs. Il faut souligner que les moyens, de l'IDAM en particulier, sont limités. Il leur est impossible de fournir un appui personnalisé à des agriculteurs vivant dispersés dans un espace immense. Les options de développement agricoles choisies sont difficiles à mettre en œuvre chez des producteurs qui ne sont pas habitués à ces productions. C'est le cas du maraîchage.

Les techniciens du développement sont formés à un type d'agriculture (celui des écoles d'agronomie) et il n'existe pas de pont entre ces agricultures importées et l'agriculture locale. Les agriculteurs sont seuls à faire une synthèse entre ces connaissances scientifiques et l'agriculture locale. Les techniciens ont un regard très critique sur les pratiques agricoles locales. Souvent ils les méconnaissent (il est exceptionnel que quelques noms de variétés locales soient connus des techniciens et encore moins les raisons des choix des agriculteurs). Sauf exception il existe une « distance » considérable entre le développeur qui « sait » et le développé qui « ne sait pas ». Malgré ces problèmes, ces incompréhensions, il existe un potentiel d'intervention des différents acteurs institutionnels et un désir d'améliorer les conditions de vie des agriculteurs. Les techniciens de l'IDAM peuvent consacrer beaucoup de temps aux agriculteurs qui s'engagent dans les projets agricoles pilotés par l'IDAM. Ces institutions peuvent servir de relais local pour une stratégie de conservation à l'échelle de l'Amazonas.

Les agriculteurs sont actuellement les seuls à conserver des variétés locales, mais ils cherchent avant tout à subvenir à leurs besoins. À Maués les agriculteurs sont sensibles à la disparition des variétés qu'ils utilisaient autrefois et à la nécessité d'en conserver quelques plantes. Cette situation n'est pas généralisable. Ainsi pour beaucoup d'entre eux il n'y a pas

lieu de se préoccuper car les variétés disparues réapparaissent spontanément dans les abattis des recrûs forestiers.

### ***Mise en œuvre de la conservation dans les localités étudiées***

Le choix d'une stratégie dépend des données recueillies dans l'analyse préalable. Nous avons vu à quel point les localités pouvaient être différentes, par exemple celles du Rio Negro de celles de Uarini ou Manápoles.

En fonction de ces différences, la conservation *in situ* peut se concevoir suivant plusieurs stratégies complémentaires.

#### **Maintenir l'agriculture**

La première stratégie concerne les localités où la diversité est élevée et où le contexte est favorable à la dynamique de conservation. Il faut y maintenir l'activité agricole.

Cette stratégie correspond aux localités telles que Santa Isabel sur le Rio Negro. Diversité et contexte socio-culturel sont favorables à une conservation spontanée. Cette situation est aussi celle des études de cas concernant l'ensète chez les Ari (Shigeta 1990) et le riz chez les Baduy (Iskandar et Ellen 1999). Les éléments nécessaires étant présents, le problème réside dans la survie de l'agriculture locale. Elle peut être encouragée de deux façons. Pour que les agriculteurs n'abandonnent pas l'activité agricole, il faut améliorer son rendement économique de façon à ce qu'elle offre des revenus suffisants malgré la baisse des prix résultant de la compétitivité entre les différentes régions d'Amazonie. La distribution de matériels simples et mobiles est une possibilité. Les tronçonneuses permettraient de supprimer le facteur limitant de l'installation des parcelles alors que le salariat momentané occupe les hommes. Elles sont aisément transportables en cas de panne. Mais il y a deux risques : une déviation vers une assistance perpétuelle et que les agriculteurs se mettent à couper du bois pouvant avoir un meilleur rendement que l'agriculture si des circuits de commercialisations et de transport sont mis en place. Les petits moteurs destinés à râper les tubercules devraient se généraliser dans les régions où leur usage ne nuit pas à la qualité de la *farinha*. Des instruments très simples comme des « épluche-légumes » (un modèle fait d'une lame rectangulaire recourbée sur 5 mm est en usage à Rio Preto da Eva) devraient réduire l'étape de l'épluchage. Il est possible que de nouveaux outils provoquent la disparition de variétés, mais il est également vraisemblable que des outils rendent possible l'usage d'autres variétés. Par exemple un épluche-légume tendrait à exclure des variétés à écorce très épaisse (qui peuvent être mise à rouir) mais réhabiliterait celles présentant de nombreuses constrictions qui sont difficiles à peler. Les variétés à chair tendre utilisées sur les râpes manuelles sont moins indispensables si un moteur est utilisé. Mais le stock de variétés s'enrichit de variétés à chair dure plus résistante à un séjour prolongé en terre.

L'environnement économique devrait être régulé de façon à ne pas nuire à ces régions de forte diversité. Cela peut consister à veiller à une juste rétribution des agriculteurs : éviter que des intermédiaires excluent les produits de la région en haussant les prix avec des commissions plus élevées que dans d'autres régions. Créer des appellations valorisant les produits du Rio Negro peut aussi jouer en faveur des produits locaux, mais il faut que les citadins ou les revendeurs soient sensibles à ces appellations. Les agences de développement peuvent établir des patrons de qualité, comme par exemple des mailles de tamis pour différentes qualités de

*farinha*. Les communes à travers les *secretaria do abastecimento* sont en mesure d'organiser des transports réguliers pour favoriser l'exportation des produits du Rio Negro.

### **Accroître la diversité là où elle disparaît**

La deuxième stratégie concerne les localités où la cohésion sociale et la diversité des Groupes Locaux sont aussi favorables à la dynamique de maintien de la diversité mais où le contexte socio-économique tend à réduire le nombre de variétés plantées. Dans ces localités, il est nécessaire d'apporter de la diversité afin de stimuler la dynamique locale. En effet la production risque de se focaliser autour du petit nombre de variétés présentes localement et qui répondent aux contraintes socio-économiques. Il faut augmenter ce nombre.

Dans les localités en cours d'intégration économique et chez les agriculteurs ayant choisi de vendre leur production, la diversité tend à se réduire. Les réseaux d'échanges sont encore actifs. La vie sociale, la coexistence de Groupe Locaux différents, les discussions, les travaux collectifs contribuent aux dynamiques locales de sélection variétale. Dans ces régions il est nécessaire de préserver les processus et réseaux locaux de sélection. Il s'agit avant tout de compenser le recentrage déjà en cours autour de quelques variétés adaptées aux contextes de production et à la demande.

Le rôle des organismes locaux de développement pourrait être d'organiser la diffusion limitée de variétés diversifiées, provenant par exemple d'échantillons collectés antérieurement (de la région, mais pourquoi pas d'autres Etats du Brésil). Les noms des variétés ont un rôle très important dans la gestion collective des variétés. Il y a lieu d'attribuer des noms qui ne génèrent pas de confusion avec les noms préexistants et d'éviter les noms codés (du type CPAA-X21) qui sont sans signification pour les agriculteurs et qui ne sont pas retenus. Dans les cas que nous avons observés, ces variétés restent sans nom. L'avenir dira s'il y aura réattribution des noms et/ou si les noms initiaux seront conservés.

Il faut s'attendre à ce que dans ce type de contexte les agriculteurs impliqués dans la production commerciale soient très réactifs aux avantages des variétés répondant mieux à leurs besoins. Un suivi régulier des variétés cultivées (petit échantillonnage tous les 2 ou 3 ans sur une dizaine de producteurs soit environ 15 journées de travail pour une personne) permettrait de déterminer les cas d'érosion variétale.

Si une érosion est observée, les variétés en voie de disparition pourraient être, dans un premier temps, conservées *ex situ* tandis que des incitations locales contraindraient l'érosion. Elles pourraient prendre la forme d'incitations économiques pour la production de dérivés du manioc utilisant la gamme de variétés menacées. En effet, dans un contexte commercial, les variétés sont abandonnées parce que leur usage disparaît. Il est donc nécessaire de stimuler le devenir économique des produits en voie de disparition ou l'invention de nouveaux produits plus adaptés au marché.

Malgré ces interventions certaines variétés restent menacées, parce que d'autres remplissent mieux leur fonction. Cependant elles peuvent présenter un intérêt (résistance à un organisme pathogène...) qui n'est plus utile momentanément. Jusqu'à une époque récente ces variétés étaient conservées intentionnellement par les agriculteurs (cas du Rio Negro). Des recombinaisons de ces génotypes étaient conservées sous forme de graines en réserve dans le sol (cf. les réapparitions de variétés). La conservation sous cette forme n'est plus effective avec la baisse des temps de jachère en zone périurbaine. Le rôle des intervenants extérieurs est de mettre en place une conservation participative en incitant les agriculteurs à garder

quelques pieds, même des variétés inutiles à la production. Les incitations financières étant difficiles à mettre en œuvre (qui paie, combien, à qui, selon quels critères ?), le rôle joué dans la conservation d'une variété locale à valeur patrimoniale peut être mis en avant. Cela peut se faire directement (prix de la plus grande collection) ou à travers la préparation de produits spécifiques ou encore dans le cadre de fête (fête du manioc de São Antonio de Mucajá pendant laquelle sont préparés des dérivés du manioc exigeant des variétés spécifiques en voie de disparition). De tels événements devraient être aisés à populariser car l'esprit de concours et la valorisation du meilleur est facilement l'objet d'un événement. La réunion est en elle-même un élément puissant, mobilisateur de dynamiques sociales. Les spécificités régionales seraient mises en avant.

### **Multiplier les lieux de conservation locale**

La troisième stratégie concerne les localités où ni la diversité des variétés ni la cohésion sociale ne sont favorables à la dynamique de conservation. Dans le cadre d'une stratégie globale de conservation à l'échelle locale, il est envisageable d'apporter de la diversité et de favoriser les structures sociales favorables à sa conservation.

Cette stratégie proposée concerne des situations comme celle de Manápoles. Non seulement la diversité est faible mais la connaissance sur le manioc est limitée et le tissu social est très lâche. Tout serait mis en œuvre pour distribuer de nombreuses variétés de façon à accroître les chances que quelques-unes soient adaptées au milieu.

Trois interventions sont alors nécessaires : diffusion de variétés, formation des agriculteurs, incitations. La diffusion se déroulerait comme dans la seconde stratégie mais serait accompagnée d'une formation sur les critères de reconnaissance des variétés et sur leurs caractéristiques technologiques respectives. Les incitations, comme cela a déjà lieu à Manápoles avec succès, peuvent être la promotion et l'ouverture de débouchés pour de nouveaux produits (complément alimentaire fabriqué à partir de poudre de feuilles séchées).

### ***Conclusion***

L'intégration économique de l'intérieur amazonien est un fait inévitable. Tout doit être mis en œuvre pour que cette intégration ait lieu de façon à valoriser les savoirs locaux et la diversité de variétés. Les variétés autochtones ne sont sans doute pas les génotypes les plus productifs qu'il soit possible de trouver mais ils correspondent aux besoins des agriculteurs et au milieu.

L'analyse comparative de la gestion de la diversité présente des situations contrastées. La diversité variétale est plus ou moins élevée suivant les localités. Elle est gérée à l'échelle de groupes d'agriculteurs en échange constant de boutures et d'informations. Le niveau et le type de connaissances accumulées dans ces groupes sont variables. Ils déterminent l'aptitude du groupe à réaliser des choix motivés en fonction de paramètres locaux.

Mettre en place un plan de conservation *in situ* des variétés tendrait à focaliser l'attention sur des localités où la diversité est élevée et où l'aptitude locale à gérer la diversité est la plus élevée. A long terme rien ne garantit que ces localités restent stables et que la manière de gérer le stock local de variétés maintienne une richesse variétale.

Afin de maximiser les chances de parvenir à maintenir des zones de conservation, il faut interrompre partout où cela est possible le processus qui conduit progressivement à réduire le nombre de variétés. Ce processus est plus ou moins avancé suivant la zone géographique. Ne focaliser les interventions que là où l'érosion n'a pas encore commencée serait une erreur : s'il n'est pas possible d'enrayer l'érosion variétale là où elle a déjà commencé, les chances d'y parvenir *durablement* là où elle n'a pas encore commencé sont nulles. A moins de mettre en place des isolats totalement coupés du contexte dans lequel évoluent les autres localités.

L'intervention, ne pourra pas se dissocier d'objectifs de développement rural. Elle prendrait largement en considération les savoirs et pratiques autochtones afin de construire un plan de développement et de conservation participatif.

La dynamique à l'intérieur des groupes d'agriculteurs serait stimulée notamment en encourageant les échanges de boutures et de connaissances et en laissant libre cours au jeu social qui reconnaît le rôle de chaque intervenant dans la construction des solutions.

Les techniciens des agences de développement comme l'IDAM pourraient être les intervenants extérieurs dans la mise en place de la conservation. Formés à la problématique de la conservation des ressources génétique *in situ* (un cours sur les ressources génétique est déjà dispensé par le CPAA de Manaus) ils seraient les relais dans les zones rurales d'un plan d'ensemble géré au niveau de l'Etat de l'Amazonas. Un technicien relais par bureau local de l'IDAM serait chargé 1) de tenir à jour un registre des variétés, de leur abondance et de leur circulation, 2) d'organiser en accord avec les responsables des hameaux, des séances collectives de discussion avec les agriculteurs sur les différentes variétés en culture, séances pendant lesquelles la question de la disparition de variétés et ses conséquences serait posée, 3) de transmettre des informations techniques aux agriculteurs, 4) contribuer à faire circuler les variétés.

Des moyens informatiques sommaires sont suffisants pour gérer au CPAA une base de données sur les variétés présentes dans chaque localité.

Ces moyens permettront de valoriser localement la diversité présente et de mettre en place une veille de l'évolution de la diversité à l'échelle de l'Amazonas. Cette veille permettra d'assurer une complémentarité des collections *ex situ*.