

## **Le manioc au Brésil**

### **Importance socio-économique et diversité**

*Socio-Economical and Diversity of Cassava in Brazil*

**G. CHUZEL \* « \*\*, O. VILPOUX \* & \*\*, M.P. CEREDA \*\***

\* CIRAD-SAR, Montpellier (France)

\*\* UNESP-FCA Botucatu, (Brésil)

#### **- Résumé -**

La production annuelle de manioc au Brésil se situe ces dernières années entre 22 et 25 millions de tonnes. Réparti sur l'ensemble du territoire, le manioc constitue ici une culture de sécurité, là une culture de diversification en lien avec l'implantation de nouvelles féculeries. Différents systèmes de production sont présents avec les plantations de fonds de jardin pour l'autoconsommation, les cultures pour la transformation artisanale ou les petites entreprises et avec les grandes cultures pour le marché agro-industriel qui accompagnent l'adoption de nouvelles technologies.

En termes de transformation du manioc la *farinha de mandioca* reste la principale voie de valorisation. Néanmoins les différents produits dérivés du manioc au Brésil présentent aujourd'hui une certaine diversification, ils concernent :

- les produits frais avec des distributions dans les supermarchés de produits congelés (pâtes prêtes à l'emploi; frites) ;
- la *farinha de mandioca* avec des voies de valorisation variées dans les zones amazoniennes ;
- la *farinha de raspa* pour l'alimentation du bétail ;
- l'amidon aigre (*polvilho azedo*) dont le procédé (que l'on retrouve dans différents pays latino-américains) confère à l'amidon de manioc un pouvoir de panification, des caractéristiques organoleptiques et des propriétés fonctionnelles qui le rendent irremplaçable dans l'élaboration des pains traditionnels au fromage ;
- les amidons natifs ou modifiés pour des utilisations variées dans les industries alimentaires, l'industrie du papier-carton ou celle du textile.

Les productions d'amidons modifiés restent encore modestes mais constituent l'enjeu actuel du secteur des féculents.

Ce secteur de la production et de la transformation conscient des enjeux en termes de diversification, recherche à dynamiser les organisations professionnelles et à mobiliser des fonds pour appuyer les recherches et promouvoir le manioc et ses dérivés.

– Abstract –

The annual cassava yield in Brazil is about 22-25 millions of tonnes. Cassava is produced all over the country (45 % in the North East and 34 % in the South Central areas). Cassava can act as a safety crop for shortage periods. It can also serve for diversifying the end products, mainly starch and starch-based ones.

Cassava is produced at different levels, either for home consumption (in small lands) or for small-scale artisanal enterprises or for technically advanced agro industries.

In Brasil, «farinha de mandioca» is the main cassava processed foodstuff, although cassava-based products are too various. According to the evolution of food consumption styles, the industrial needs and marketing constraints, new cassava uses are presently emerging. These innovations are :

- fresh, ready-to-use and frozen cassava products (noodles, chips) widely distributed in the supermarkets ;

- *farinha de mandioca* largely used (into various ways) in Amazonian areas ;

- *farinha de raspa* for animal feed ;

- sour starch (*povilho azedo*) used in the preparation of typical cheesebreads.

Processing (and mainly fermentation and solar drying) confers to sour starch its breadmaking potential, organoleptic quality and functional properties ;

- native and modified starches used in food, paper, cardboard and textile industries.

Although the production of cassava modified starch is still low, it presently constitutes a promising way of adding value to starchy materials in Brazil.

The diversification of cassava uses in Brazil is a great challenge for its production and processing development. This leads the Brazilian professional organizations to pay more fundings for research an to promote a wide use of cassava and cassava-based products.

## Introduction

Le Brésil a toujours constitué un important pays producteur de manioc avec une grande diversité de systèmes de production, entre les plantations de fonds de jardin, la production traditionnelle de petits agriculteurs des zones semi-arides du Nordeste ou des régions amazoniennes et les productions à grande échelle dans les régions Sud du pays avec une plantation et une récolte semi-mécanisée, où les cultures de manioc côtoient celles de soja, maïs et haricots. Quelque soit les zones agro-écologiques, le manioc constitue une culture de sécurité, garantissant une source de revenus pour les agriculteurs indépendamment des aléas climatiques.

Cette diversité au niveau des systèmes de production se retrouve des systèmes de transformation et de commercialisation. L'éventail technologique est très vaste, depuis les *casas de farinha* du Nord du pays produisant quelques centaines de kilo de *farinha* par jour, jusqu'aux féculeries du Parana pouvant recevoir 500 tonnes de racines fraîches par jour. Les produits dérivés du manioc présentent une grande diversité régionale, mais la *farinha* reste pour 70 à 80 % de la production nationale le principal débouché pour le manioc.

## 1. Production agricole

La production brésilienne se situe entre 22 et 25 millions de tonnes ces dix dernières années (figure 1), pour une surface plantée de près de 1,9 millions

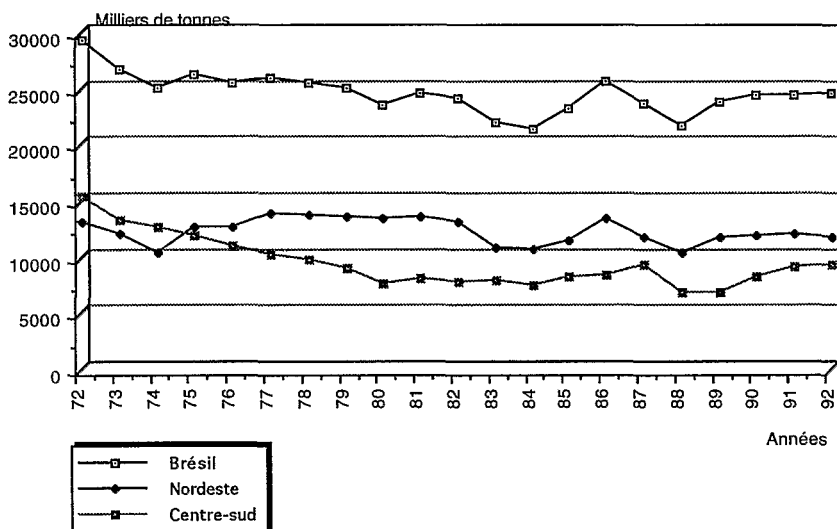


Figure 1

Production de manioc au Brésil et dans les régions Nordeste et Centre-Sud entre 1972 et 1992  
(Source : FIBGE-LSPA)

d'hectares, mais après avoir atteint une production de l'ordre de 30 millions de tonnes dans les années 1970.

Différentes raisons expliquent cette différence entre les années 1970 et 1990 :

- l'augmentation des subventions aux farines de blé, à partir de 1972, qui a conduit à la perte d'un marché important pour la farine de manioc qu'était celui des farines panifiables et à une réduction importante des surfaces plantées en manioc. En effet, jusqu'à cette époque, les farines destinées à la panification étaient composées de farine de blé et de 15 à 20 % de farine de manioc, et ce réglementé par un décret pris dans les années 1960, où l'État Brésilien obligeait donc les meuneries à utiliser de la farine de manioc en substitution de la farine de blé importée. De nombreuses petites entreprises produisant de la farine de manioc virent donc leur marché de la panification disparaître et durent fermer.

De plus, le marché de l'alimentation animale n'a pu constituer une alternative à cette époque, du fait que d'autres cultures, bénéficiant de subventions de l'État, pouvaient offrir des produits à des coûts très bas, que la culture du manioc non subventionnée, ne pouvaient concurrencer :

- le blocage des prix de la farine de table (*farinha de mandioca*) et de la fécule de manioc durant les différents plans économiques (Plans Cruzado en 1986, Bresser en 1987, Verão en 1989, Brasil Novo en 1990 et 1991), conduisant à des prix fixés inférieurs aux coûts de production ;

- la vente des stocks du gouvernement de *farinha* à des prix que les producteurs ne pouvaient concurrencer.

La région Centre Sud (figure 2), qui produisait la *farinha* de rasps pour le marché de la panification et la *farinha de mandioca* pour la consommation de la région du Nordeste, a vu donc ses surfaces plantées diminuer de plus de la moitié entre les années 1970 et 1980, les États les plus affectés étant ceux de São Paulo (74,5 %), de Rio Grande do Sul (63,4 %) et de Santa Catarina (61,7 %). La production qui était de 15 et 16 millions de tonnes dans les années 70 pour 12 à 13 millions dans le Nordeste, est passée à quelques 8 millions de tonnes ces dernières années.

La répercussion au niveau national fut moins marquée, avec une diminution des surfaces plantées de 8 à 9 %, en notant toutefois que cette période s'est accompagnée d'une diminution de la productivité à l'hectare principalement dans le Nordeste.

Le Nordeste (figure 3), avec la diminution de surfaces plantées dans le Centre Sud, est aujourd'hui la principale zone de production avec 58 % des surfaces plantées et 45 % de la production nationale, pour respectivement 24 % et 34 % dans la région Centre-Sud.

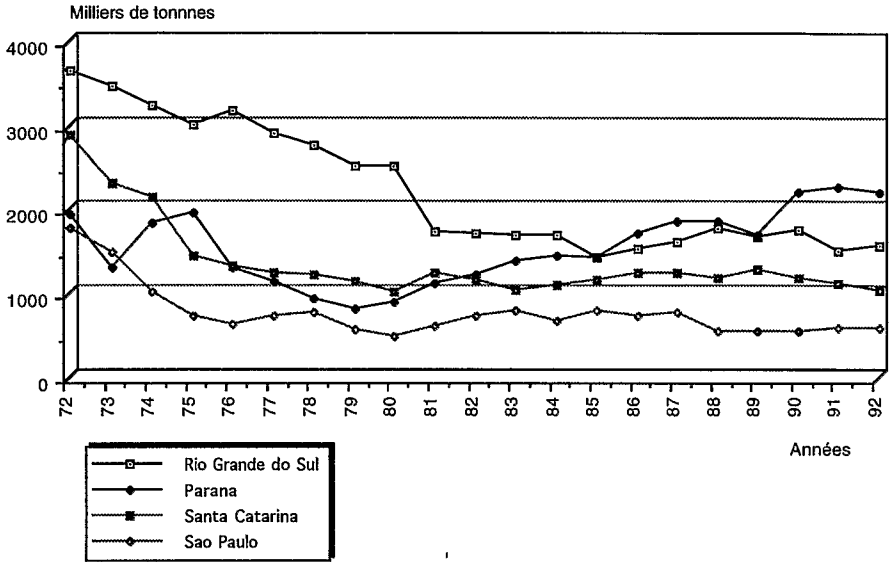


Figure 2

Evolution de la production de manioc entre les années 72 et 92 dans les Etats de la région Centre-sud (Source : FIBGE-LSPA)

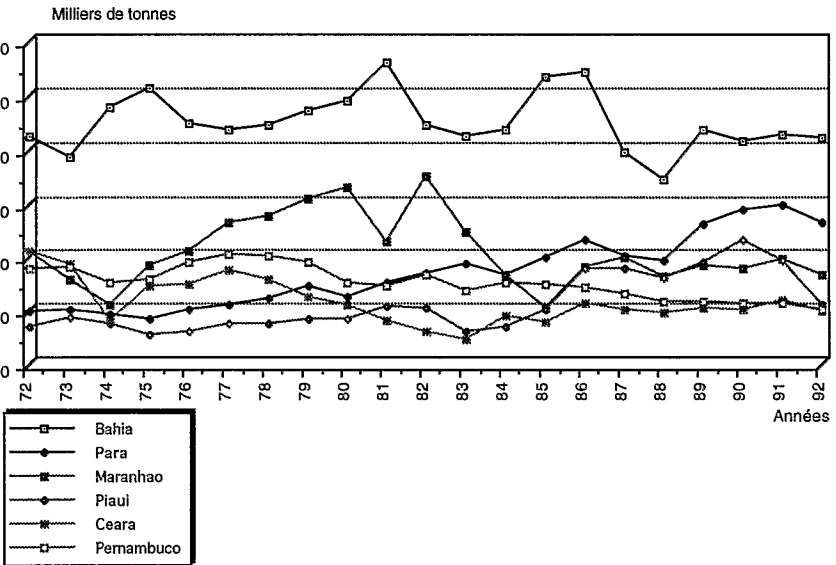


Figure 3

Evolution de la production de manioc entre les années 1972 et 1992 dans les Etats de la région Nordeste (Source : FIBGE-LSPA)

La disparité entre ces deux régions reste très marquée en termes de systèmes de production, de niveau technologique et de productivité avec des rendements moyens respectivement de 9,5 et 17 tonnes/ha.

Nous noterons dans la région Centre-Sud, depuis 1992, un nouvel essor de la culture du manioc en lien avec l'implantation de nouvelles féculeries et *farinberas*, principalement dans les États du Parana et de Mato Grosso do Sul. Cet essor s'accompagne de l'adoption de nouvelles technologies par les agriculteurs (variétés, pratiques culturales), conduisant à une augmentation significative des rendements jusqu'à 40 tonnes/ha sur 10 mois. Le meilleur exemple en est l'État du Parana, qui a retrouvé son niveau de production des années 1970 (2,2 millions de tonnes, après avoir produit seulement 800 000 tonnes dans les années 1980).

Par contre, l'État de Santa Catarina qui dans les années 70 produisait plus de 3 millions de tonnes n'en produit qu'un million aujourd'hui, en raison des conditions climatiques (climat continental froid) où les variétés de cette zone sont de cycle long (16 à 18 mois).

Au niveau de la région Nordeste, si l'État de Bahia reste le premier producteur au niveau brésilien (4,2 millions de tonnes), il convient de noter un essor du manioc dans les états du Para (de 850 000 à 2,6 millions de tonnes) et du Piauí (540 000 à 1,1 million de tonnes), et un déclin dans les états du Ceara (1,9 à 1 millions de tonnes), en Amazonie (2 millions à 1,7 million de tonnes) et de Pernambuco (1,6 à 1 million de tonnes). Ces modifications au niveau de la production sont systématiquement liées à l'apparition/désapparition de marchés porteurs sur la région.

## **2. Produits dérivés du manioc**

### **2.1. Produits frais**

Le manioc est commercialisé sur les marchés locaux, pour sa consommation en frais. Différentes industrialisations visant avant tout les marchés urbains pour les couches sociales moyennes et hautes au travers d'une distribution dans les supermarchés : ce sont des produits congelés comme les frites de manioc et des pâtes prêtes à l'emploi.

### **2.2. *Farinha de mandioca***

Comme nous l'avons mentionné la *farinha* reste la principale transformation du manioc. Néanmoins, il est difficile de parler d'une seule *farinha*, d'une part au niveau des produits obtenus qui peuvent présenter de grandes différences de présentation (granulométrie, couleur) ou de goût (caractère croustillant, torréfaction, légère fermentation, degré de cuisson) et d'autre part au niveau

technologique entre les *casas de farinha* du Nordeste et les *farinheras* du Sud du Pays. Le procédé suit néanmoins les mêmes étapes : lavage, dépellucilage, épluchage dans les unités les plus rustiques, râpage, pressage, tamisage, cuisson-toastage, éventuellement broyage et tamisage. Dans les régions amazoniennes, les racines entières peuvent être rouies (*farinha de água*) ou la pulpe fermentée. Le tableau 1 illustre cette diversité et des valorisations possibles des sous produits pour les régions de l'est du Para. Dans les régions Sud, outre la *farinha branca fina*, destinée au marché nordestin de São Paulo, on trouve la *farinha branca grossa*, le *beiju* (farine toastée sous formes de lambeaux de crêpes)...

Tableau 1

Valorisation du manioc dans les zones amazoniennes à base de farinha

Produit	Marché cible	Variantes de transformation
<i>Farinha seca branca fina</i>	Nordeste	Procédé traditionnel
<i>Farinha seca grossa amarela</i>	Para	Utilisation de safran pour la coloration de la <i>farinha</i> et dans certaines zones d'un colorant (tartazine)
<i>Farinha de água ou puba Amarela</i>	Para	Rouissage des racines pendant 2 à 5 jours dans un ruisseau, marigot ou tanks d'eau, conduisant à une fermentation de la racine
<i>Farinha mixta do Para</i>	Para	Mélange de racines rouies et de racines fraîches lors du râpage
<i>Goma</i> (Amidon)	Marché local	Une partie de la pulpe râpée à partir de racines fraîches est lavée sous eau pour récupérer un lait d'amidon qui est laissé sédimenter de un à quatre jours dans des récipients. L'amidon ainsi obtenu est vendu localement le plus souvent à l'état humide et le tourteau d'extraction est mélangé à la pulpe pour faire de la <i>farinha</i>
<i>Farinha de tapioca</i>	Para	Amidon cuit et roulé type « tapioca »
<i>Tucupi</i>	Utilisation propre	La <i>manipueira</i> (jus de pressage) est parfois récupérée pour faire du <i>tucupi</i> (sauce aromatisée après plusieurs cuissons), principalement pour un usage familial

La production de *farinha* dans le Nord du Brésil se fait au niveau de *casas de farinha* qui sont estimées à quelques 400 000 unités sur le Pays. Ce sont généralement des *casas de farinha* familiales, ayant une capacité de production de 2 à 3 sacs de 60 kg de farine par jour pour les plus petites, jusqu'à 2 000 ou 3 000 kg de *farinha* pour les plus grandes. Le pressage est réalisé par des presses artisanales en bois. L'étape limitante du procédé pour les petites unités est le séchage-toastage de la *farinha* qui se fait avec agitation manuelle sur une plaque circulaire en acier et qui nécessite 3 à 3 heures 1/2 pour des fournées de l'ordre de 90 kg de *farinha*. Néanmoins, de nombreuses *casas de farinha* ont des fours où l'alimentation et l'agitation de la pulpe sont mécanisées.

Les familles qui ne disposent pas de casa de *farinha* vont transformer leur manioc dans les unités voisines, laissant une partie de production au propriétaire comme prestation de service.

Dans le sud du Pays, l'ensemble des opérations sont mécanisées avec des capacités de traitement pouvant atteindre des capacités de 50 tonnes de racines fraîches par jour. Les équipements sont de construction locale ou réalisés par les propres entrepreneurs avec un système de lavage en continu, une râpe, un système de presses hydrauliques, un broyeur-tamiseur et des fours planétaires. Ces équipements sont de conception ancienne et même les *farinheras* récentes utilisent toujours cette technologie.

Certaines entreprises se sont spécialisées dans le *beneficiamento* de la *farinha*, achetant la *farinha* à des producteurs isolés pour la conditionner (broyage, tamisage, classification) et la commercialiser.

Un problème important lié à la production de *farinha* est la contamination du milieu naturel par les eaux de pressage (*manipueira*) qui sont de l'ordre de 300 l par tonne de racines fraîches traitées et qui sont rejetés dans le milieu naturel directement ou dans une lagune. Cette *manipueira* est en effet hautement polluante avec une DCO pouvant varier de 6 000 à 50 000 mg/l, une DBO de 1 500 à 35 000 mg/l et une teneur en cyanures pouvant atteindre 500 ppm.

Différentes alternatives ont été recherchées pour trouver une solution à ce problème de la *manipueira*, soit au niveau traitement de ces effluents liquides par voie anaérobie, soit par utilisation comme substrat de fermentation pour l'obtention de métabolites (acide citrique) ou de biomasse protéique et oléagineuse, soit en épandage en ferti-irrigation ou comme défensif agricole.

Quelque soit le niveau technologique utilisé, les rendements sont similaires de l'ordre de 30 %. Nous noterons également que, contrairement à ce qui peut être rencontré dans les pays africains, les teneurs résiduelles en cyanures de la *farinha* sont inférieures à 20 ppm, même avec des variétés amères. Le fait de ne procéder qu'à un dépelliculage laissant donc l'écorce externe, plus riche en composés



cyanogénétiques, mais aussi en linamarase, doit influencer le processus de détoxication.

Le marché de la *farinha* est très fluctuant, en fonction de la production dans le Nordeste, avec des répercussions très importantes sur les prix de la *farinha* et, en contre coup, sur celui de la matière première.

### 2.3. *Farinha de raspa*

Cette activité, qui était importante jusqu'aux années 70 avec l'utilisation de farine de manioc en panification, est aujourd'hui quasi inexistante. Seules quelques unités artisanales produisent des cossettes de manioc pour l'alimentation animale dans le Nordeste.

### 2.4. Amidon aigre

L'amidon aigre est un produit typiquement latino-américain que l'on retrouve en Colombie, en Équateur, Bolivie, Paraguay, nord de l'Argentine (*almidon agrio*) et au Brésil (*povilho azedo*). C'est un amidon de manioc extrait par voie humide, fermenté naturellement dans des tanks durant 3 à 6 semaines et séché au soleil. Ce procédé confère à l'amidon de manioc un pouvoir de panification et des caractéristiques organoleptiques et fonctionnelles qui le rendent irremplaçable dans l'élaboration de pains traditionnels au fromage. La production est faite principalement dans l'État du Minas Gerais, dans le centre du Pays et dans les États du Parana et de Santa Catarina au Sud. La production est estimée entre 22 000 et 24 000 tonnes par an. La diversité technologique est également très grande, avec des unités traitant 2 à 5 tonnes de racines fraîches, jusqu'à celles pouvant recevoir 100 tonnes par jour.

Les racines de manioc une fois lavées sont broyées ou râpées et l'amidon est extrait par voie humide. Différents types d'extracteurs sont rencontrés en fonction du niveau technologique : en discontinu avec un tambour rotatif revêtu à sa périphérie d'un tamis de toile, de nylon ou de bronze, équipé de pâles internes de mélange de la pulpe avec l'eau d'extraction, en continu avec des extracteurs avec le tamis en forme d'auge de 6 à 8 m de long équipé d'un système de brosses fixées sur un axe tournant sur toute sa longueur ou des extracteurs centrifuges en batterie, complétés éventuellement par un lavage du lait d'amidon sur un tamis vibratoire. La séparation de l'amidon se fait par décantation, soit dans des tanks de sédimentation pour les petites unités, soit dans des canaux de décantation en zigzag d'une longueur de 100 à 150 m. Quelque soit le niveau technologique, les deux étapes clés du procédé que sont la fermentation et le séchage sont conduites de manière similaire : fermentation de l'amidon extrait en tanks de 1 à 5 m<sup>3</sup> de capacité durant 20 à 30 jours et séchage solaire, sur des aires de séchage ou des claies pouvant s'étendre sur une vingtaine de km.

Outre la commercialisation pour une consommation directe par les ménages, cet amidon aigre est une matière première pour des industries de seconde transformation et les boulangeries, pâtisseries, cafés. Dans les grands centres urbains, les pains au fromage (*pão de queijo*, *biscoito*) constituent un met recherché, accompagnant le café, pour une « petite faim » ou une gâterie durant la journée. A coté des échoppes traditionnelles, se sont développées de nombreuses boutiques de restauration rapide avec comme spécialité ces pains au fromage, souvent sous forme de réseau en « franchise », destinées aux classes moyennes et hautes.

Par ailleurs, de nouveaux produits à base d'amidon aigre (pâtes congelées, pre-mix...) sont mis en marché pour répondre aux exigences des consommateurs urbains en termes de disponibilité.

### 2.5. Amidon

La production d'amidon de manioc s'est développée dans le Sud du Pays, principalement dans l'état de Santa Catarina, dans les années 1970 pour chercher des alternatives aux marchés de la farine panifiable. Les entreprises produisant de la farine étant situées près de points d'eau. Utilisée comme source d'énergie, cette disponibilité en eau a permis à quelques-unes d'entre elles de se lancer dans l'extraction d'amidon. Cette production s'est ensuite déplacée vers les États du Parana et du Mato Grosso, qui offraient des conditions plus favorables à la culture du manioc (variétés de cycle court avec des rendements pouvant atteindre 40 ou plus tonnes à l'hectare). La production est estimée à quelques 250 000 tonnes, mais qui ne représente que 22 % de la consommation d'amidon au Brésil, qui est produit à partir du maïs par quatre multinationales. Le tissu industriel des féculeries de manioc est beaucoup plus dispersé avec une soixantaine d'entreprises d'origine familiale ou de coopératives agricoles. Les capacités de traitement sont importantes entre 100 et 500 tonnes de racines fraîches par jour, avec une technologie avancée (extracteur en continu, centrifugeuses à plateaux, filtres sous vide, sécheurs flash-dryer...) de construction locale. Ce sont d'ailleurs certaines entreprises d'extraction d'amidon qui ont développé ces équipements et qui sont donc également aujourd'hui des constructeurs d'équipements pour féculeries de manioc, vendant également leur technologie dans les pays voisins.

Contrairement aux amidonneries de maïs, les féculeries de manioc commercialisent principalement de l'amidon natif pour l'industrie alimentaire, l'industrie du papier carton et celle du textile. La production d'amidons de manioc modifiés reste modeste (40 000 tonnes environ) au niveau de seulement trois ou quatre entreprises (pré-gélatinisés, dextrans, amidons oxydés, cationiques...). Le développement de ces amidons modifiés pour mieux répondre aux spécificités des demandes des utilisateurs constitue l'enjeu actuel du secteur des féculeries. Les

industriels en sont conscients et cette seconde transformation devrait constituer la seconde étape de l'industrialisation de ce secteur dans les deux à trois prochaines années.

## Conclusion

Si les contrastes restent marqués entre les régions nord et sud en termes de technologie de production et de transformation du manioc, les défis pour les années à venir sont identiques pour une meilleure valorisation de cette plante : une diversification des marchés traditionnels, l'ouverture de nouveaux marchés avec des produits de seconde transformation ou de nouveaux produits pour répondre aux nouvelles exigences des consommateurs et à l'évolution des modes d'alimentation des centres urbains et une pénétration plus forte d'un usage non alimentaire, en particulier pour l'amidon. Un autre défi tout aussi important est également de trouver des alternatives au problème des déchets solides et liquides que génèrent les industries de transformation du manioc, par un traitement adéquat et économiquement viable pour ces micro ou petites entreprises et une meilleure valorisation des sous-produits.

Le secteur de la production et de la transformation en est conscient, recherche à dynamiser les organisations professionnelles et tente de mobiliser des fonds pour appuyer la recherche, promouvoir le manioc et ses dérivés et développer une politique de marketing plus agressive. La recherche s'organise également avec la création d'un réseau d'appui à la filière manioc, le CERAT (Centro de Raízes Tropicais) au sein de l'Université de l'Etat de Saint Paul (UNESP) qui réunit une cinquantaine de chercheurs issus de différentes universités et centres de recherche, dans lequel participent également les institutions d'appui au développement et le secteur industriel.

## Bibliographie

CEREDA (M.P.), 1991a - « Characterization of sour starch cassava production in Brazil ». In Taller, *Avances sobre almidón de yuca*, CIAT, Cali, Colombie, 17-20 juin 1991, 7 p.

CEREDA (M.P.), 1991b - « Technology and quality of sour starch ». In Taller, *Avances sobre almidón de yuca*, CIAT, Cali, Colombie, 17-20 juin 1991, 7 p.

CEREDA (M.P.), 1991c - « General viewpoint of cassava starch industries in Brazil ». In Taller, *Avances sobre almidón de yuca*, CIAT, Cali, Colombie, 17-20 juin 1991, 7 p.

CEREDA (M.P.) *et al* (1994) - *Resíduos da Industrialização da mandioca no Brazil*. Ouvrage collectif sous la coordination de M.P. Cereda. CERAT, Editora Pailicéia, 174 p.

Sbm (1993) - *Plano nacional de desenvolvimento integrado da cultura da mandioca*. Sociedade Brasileira da Mandioca, Publicado na EMBRAPA-CNPMPF, Cruz das Almas, Bahia, 25 p.

TAKITANE (I.C.), VILPOUX (O.), CEREDA (M.P.), CHUZEL (G.), (1994) - « Present uses of cassava starch in Brazil ». *International Meeting on Cassava Flour and Starch*, CIAT, Cali, Colombie, 11-15 janvier 1994.

VILPOUX (O.), CEREDA (M.P.), CHUZEL (G.), HENRY (G.), 1994 - *Caracterização das empresas de polvilho azedo em Minas Gerais*. Rapport, Centro Raizes Tropicais, 1994, 67 p.