

## CHAPITRE 4

### Faisabilité technique de l'agriculture biologique à la Martinique: productions

---

Patrick QUÉNÉHERVÉ\*,  
Jean-Claude DAO, Daniel DUCELIER, Christian LANGLAIS,  
André LASSOUDIÈRE, Philippe LHOSTE, Hélène MBOLIDI-BARON,  
Alain SOLER, Bruno TAUPIER-LETAGE, Arnel TORIBIO

Toute production agricole, qu'elle soit conventionnelle ou biologique, a pour objectifs principaux tant la mise sur le marché de produits agricoles de qualité que la juste rémunération de cette production pour le producteur. Comme énoncé dans le chapitre 3 précédent, les principales contraintes techniques de l'agriculture biologique seraient la maîtrise des adventices et des parasitismes aériens et telluriques, les ressources en fertilisants organiques, la fertilisation phosphorée et le lien au sol dans le cadre des élevages biologiques.

Le propre de l'agriculture biologique est l'intégration de différentes composantes agricoles au sein de systèmes durables complexes et diversifiés (voir chapitre 5.5.1). Cependant, chaque spéculation agricole possède ses propres limitations techniques et ses propres avantages qu'il est nécessaire d'envisager avec précision, avant toute intégration au sein d'un système agricole plus complexe. Ce chapitre tentera d'évaluer la faisabilité technique en agriculture biologique des principales productions agricoles et piscicoles de la Martinique, en considérant successivement la banane (4.1), la canne à sucre (4.2), l'ananas (4.3), le maraîchage (4.4), les cultures vivrières (4.5), l'arboriculture fruitière (4.6), ainsi que l'élevage bovin (4.7), caprin et ovin (4.8), porcine et aviaire (4.9) et l'aquaculture (4.10).

Il n'y a pas lieu, dans l'appréciation de faisabilité technique de ces productions, de traiter séparément leur conduite dans le cadre de l'agriculture biologique (AB) ou de l'agriculture agroécologique (AE)<sup>1</sup>.

---

\* Patrick QUÉNÉHERVÉ a coordonné la rédaction d'ensemble du chapitre.  
Les rédacteurs des différentes parties de ce chapitre sont indiqués en note au début de chacune d'entre elles.

<sup>1</sup> Voir chapitre 1.1.1

## 4.1. La banane biologique\*

### 4.1.1. Contexte économique général

#### ***Production mondiale, principaux pays producteurs et exportateurs***

La production mondiale de banane, toutes variétés confondues (plantains, bananes d'altitude et autres bananes à cuire, bananes dessert), est estimée annuellement à plus de 87 millions de tonnes dont près de 13 millions de tonnes pour l'exportation. L'autoconsommation est très importante et porte sur plus de 85 % de la production mondiale. Les principaux pays producteurs et consommateurs sont regroupés en Asie (27 millions t.), en Amérique du Sud (20,1 millions t.), en Afrique de l'Est (17 millions de t.), en Afrique de l'Ouest et centrale (11,4 millions de t.), en Amérique centrale (6,8 millions de t.) et dans les Caraïbes (2,7 millions de t.). Le domaine de la banane d'exportation est totalement monovariétal, basé sur la culture du bananier dessert de type Cavendish. Il est à noter que cette situation est unique dans le domaine des fruits et légumes avec des processus et des équipements industriels de production, de transport et de distribution, qui ne sont adaptés qu'à cette unique variété de banane de type Cavendish. La banane dessert d'exportation est surtout consommée en Amérique du Nord et en Europe, principalement à partir de quelques pays d'Amérique du Sud ou centrale : l'Équateur, le Costa Rica et la Colombie, assurant ainsi plus de 60 % du marché d'exportation (Loeillet, 2001).

#### ***Production mondiale de bananes biologiques***

La production mondiale de bananes biologiques certifiées AB reste encore faible, malgré un développement rapide (22 000 tonnes sur 12 millions tonnes en 1988, soit 0,18 % du marché mondial d'exportation de bananes). En 2000, les bananes biologiques étaient produites principalement par la République dominicaine avec 44 000 tonnes exportées, soit la moitié du marché, et par le Mexique avec 9000 tonnes. Cette production ne concerne que les bananes-dessert de type Cavendish. Les pays qui produisent de la banane Bio sont, par ordre d'importance, la République dominicaine, le Mexique, la Colombie, l'Équateur, le Honduras, le Costa Rica, l'Inde, les Philippines, Israël, le Cap-Vert, la Martinique (pour mémoire), Grenade, les îles Canaries, Madère et le Pérou.

Jusqu'à 1999, la production de bananes biologiques était surtout le fait de petits producteurs. Depuis 2001, de grandes sociétés d'exportations de fruits et de légumes frais se sont également lancées dans la production de bananes Bio comme Dole, Fyffes, Del Monte et Chiquita. En raison de la pénurie de production, certains grands groupes de distributions se sont également associés avec des producteurs locaux dans la production de bananes Bio (Sainsbury et WIBDECO – Windward Island Banana Development Corporation, à Grenade).

Les prévisions de croissance de ce marché sont telles que la FAO prévoit que, pour 2005, avec une croissance annuelle de 65 %, le marché global de la banane biologique devrait atteindre les 3 %.

---

\* Rédacteurs : Patrick QUÉNÉHERVÉ et André LASSOUDIÈRE.

De son côté, l'INIBAP, le réseau international pour le développement des bananiers et plantains, a, depuis quelques années, contribué à la réalisation d'ateliers spécifiques sur le développement de la banane biologique, celle-ci pouvant constituer une alternative intéressante pour les petits producteurs, notamment dans la région Caraïbe (Rosales *et al.*, 1999 ; Holderness *et al.*, 2000).

#### 4.1.2. Contexte martiniquais

Le bananier, introduit à la Martinique au XVII<sup>e</sup> siècle, ne servait qu'à la consommation locale. La production de bananes dans les Antilles françaises ne connaît son essor qu'après la Seconde Guerre mondiale, au détriment de la canne à sucre avec le développement de la banane pour l'exportation. En 1961, les producteurs s'organisent et créent leur premier groupement : la SICABAM. En 1962, l'accès au marché français est réparti à raison de deux tiers pour les bananes des DOM et d'un tiers pour celles qui proviennent d'Afrique. Pendant 30 ans, la Martinique et la Guadeloupe vont ainsi bénéficier d'un débouché garanti pour leurs bananes sur le marché métropolitain.

Dans les années 1960, la production bananière connaît de grandes évolutions en matière d'emballage, de chargement et de transport maritime (emballage carton, conteneurs réfrigérés, terminal à conteneurs, centrale de pré-réfrigération). En 1975, le traitement généralisé contre une grave maladie foliaire des bananiers, la cercosporiose jaune, est mis en place par l'IRFA. L'année 1980 voit le premier chargement des PCRP (navires « Porte-conteneurs réfrigérés polyvalents ») à Fort-de-France. L'amélioration de la qualité devient une priorité à partir des années 1980, avec la formation des planteurs, le renforcement des services agro-techniques et le contrôle de la qualité. À la fin des années 1980, l'utilisation de balance de pré-pesage, le carton 18,5 kg net type américain et le « polybag » deviennent des techniques courantes.

À partir de 1988, l'installation de l'irrigation contribue à améliorer la production et la qualité. Enfin, depuis 1998, quatre groupements défendent les intérêts des planteurs martiniquais : la SICABAM (environ 350 adhérents), le GIPAM (près de 160 adhérents), la COBAMAR (environ 200 adhérents) et BANALLIANCE (180 adhérents). Chaque groupement est chargé de la commercialisation et de la gestion du fret pour ses adhérents, du contrôle de la qualité, de la gestion des aides structurelles et des relations avec les administrations, de l'approvisionnement en intrants et des conseils techniques (Service agricole de la SICABAM, 1986). Une société indépendante pour les traitements aériens généralisés contre la cercosporiose est gérée par les quatre groupements.

#### 4.1.3. État des lieux : situation actuelle de la filière

Actuellement, le cultivar Grande Naine du sous-groupe Cavendish (AAA) est le plus utilisé en plantations (90 %). Depuis 1996, la Martinique exporte plus de 250 000 tonnes de bananes dessert vers le marché européen dans le cadre de l'Organisation commune des marchés de la banane (OCMB, mis en place par l'Union européenne en 1993). En 2000, la production totale est estimée à 304 000 tonnes dont 13 000 tonnes de plantains, 3000 tonnes de bananes à cuire ; les exportations avoisinent les 272 000 tonnes de bananes dessert et 2000 tonnes de plantains. La consommation de plantains (AAB) n'est pas à négliger pour le

marché interne ; il en est de même pour les figues pomme et autres variétés de bananes qui apportent une richesse certaine dans les approvisionnements des marchés locaux. Il s'agit là d'une segmentation du produit très importante et appréciée sur le marché local martiniquais.

### **Localisation géographique**

Plus de la moitié des terres arables de la Martinique est occupée par la culture de la banane (environ 10 000 ha) qui est la plus importante production agricole de l'île, par comparaison avec l'occupation des cultures légumières (18 %), de la canne à sucre (15 %) ou de l'ananas (3 %). La culture des plantains et bananes à cuire occuperait environ 500 ha. La bananeraie martiniquaise est localisée principalement au nord-est de l'île, qui présente des conditions climatiques favorables à sa culture : pluviosité, ensoleillement. Depuis 1990, on observe une implantation des bananeraies au sud-est de l'île dans la région du Vauclin, grâce à l'extension des zones irrigables. La majorité des plantations (80 %) est située entre 0 et 200 m d'altitude. Ces bananeraies sont soumises à un ensoleillement important, mais aussi à une pluviosité insuffisante, d'où le recours à l'irrigation dans de nombreuses plantations. La bananeraie d'altitude, au-dessus de 200 m, à cycle végétatif plus long, ne représente, pour sa part, que 20 % de la banane cultivée. D'un point de vue topographique, près de 60 % de la bananeraie occupe des terrains dont la pente est supérieure à 10 % et 15 % des zones très pentues (pente supérieure à 25 %).

### **Les types de sols**

La diversité et les propriétés des sols de Martinique ont été présentées au chapitre 2 (voir paragraphe 2.1). Les principaux types de sol sont tous cultivés en bananes, avec leurs avantages et leurs inconvénients, qui sont brièvement rappelés ici.

- Les sols dérivés des formations anciennes (dans le sud, plus sec) :
  - Les *ferrisols*, profonds et argileux, sont relativement compacts mais restent assez perméables lorsqu'ils ne sont pas tassés.
  - Les *sols fersiallitiques* sont plus compacts que les ferrisols.
  - Les *vertisols* sont fortement argileux et caractérisés par la présence d'une argile gonflante (*smectite*). Ce type d'argile leur confère une compacité et une adhérence qui rend difficile la préparation des terres en période pluvieuse. Le ressuyage est lent et le drainage déficient. La capacité d'échange cationique (CEC) et les teneurs en bases échangeables sont en revanche élevés (30 à 80 mé/100g). L'irrigation est nécessaire, avec des apports fréquents et à doses réduites, pour limiter le déficit hydrique en saison sèche.
- Les sols dérivés de formations aériennes récentes (dans le nord, plus humide) :
  - Les *sols peu évolués et andosols* sont situés sur des projections andésitiques très perméables (cendres et ponces). Contrairement aux vertisols, ces sols sont caractérisés par une forte pression parasitaire (nématodes et charançons), avec une CEC relativement élevée mais un taux de saturation en bases très faible et un risque de lessivage élevé.
  - Les *sols brun rouille à halloysite* dérivent des andosols de formations volcaniques plus anciennes. Ils sont relativement mal pourvus en bases échangeables. La plupart de ces sols sont argileux. Le potassium est généralement fortement adsorbé dans ces sols.

### **Typologie des exploitations**

La proportion de petites exploitations est élevée, 43 % des exploitations ont moins de 3 ha et représentent environ 5 % de la surface bananière et 3 % du tonnage brut. La classe des exploitations de 3 à 5 ha regroupe plus d'un quart des producteurs, mais seulement 5 % du tonnage brut. Les exploitations comprises entre 20 et 50 ha représentent 4 % des producteurs mais environ 30 % du tonnage. Enfin, les grandes exploitations supérieures en surface à 50 ha ne représentent que 2 % du nombre de producteurs, mais fournissent près de la moitié du tonnage de bananes commercialisées. Le bananier plantain est essentiellement cultivé par de petits exploitants sur des surfaces rarement supérieures à 1 ou 2 hectares.

#### 4.1.4. Les systèmes de culture du bananier

##### **Présentation et contraintes actuelles**

Parmi les contraintes de la culture, il y a celles sur lesquelles il est difficile d'intervenir comme :

- le relief accidenté de l'île, qui limite les possibilités de mécanisation ;
- l'amplitude des variations pluviométriques saisonnières à l'origine du développement de maladies fongiques (cercosporiose) et du nécessaire recours à l'irrigation ;
- le risque récurrent de phénomènes cycloniques dévastateurs pour la bananeraie ;
- le coût et la rareté du foncier ;
- le niveau élevé des coûts salariaux ;

Et celles où il est possible d'intervenir : les contraintes agricoles propres à toute culture (fertilisation, irrigation, contrôle des maladies et des ravageurs, technologie post-récolte) qui trouvent leur solution dans l'accompagnement technique et la recherche associée à la filière de production.

L'ensemble de ces contraintes conduit à l'observation d'une grande variabilité dans les rendements obtenus. Ainsi, sur la banane dessert, on constate des différences de rendement qui peuvent varier de 15 à 75 tonnes brutes par ha (soit 12 à 68 tonnes nettes export), selon la taille des exploitations et la qualité du système de culture. Cela peut s'expliquer par le manque de moyens techniques et financiers pour améliorer les rendements (irrigation, replantation, traitements, fertilisation...).

Afin de compenser ces handicaps face à la concurrence, les groupements professionnels ont concentré leur action sur la productivité et la compétitivité du produit, et ont toujours cherché à améliorer la qualité de la production par des actions de qualification de la main-d'œuvre, une assistance technique renforcée, l'utilisation de produits phytosanitaires et la mécanisation de certaines tâches. Ainsi, l'utilisation du vitroplant de bananier comme matériel de plantation sur un sol assaini a été une avancée considérable en Martinique. Ce système de production, jachères et vitroplants, est la base des systèmes de culture actuels.

### ***Jachères et vitroplants à la base du système actuel***

De quasi unique il y a quelques années, la monoculture du bananier a disparu progressivement en faveur d'un système comportant des rotations culturales ou des périodes de jachère. L'objectif principal a été de diminuer la pression parasitaire liée à la présence des nématodes et des charançons, et donc l'utilisation récurrente de pesticides (Gowen et Quénéhervé, 1990). Cette pratique, « matériel sain implanté sur un sol sain ou assaini », s'est accompagnée ces dernières années d'une augmentation de la durée de vie des plantations dont la fréquence des replantations est passée de 3-4 ans à 6-10 ans. La pratique de la jachère et des rotations culturales favorise l'assainissement du sol vis-à-vis des parasites du bananier, comme les nématodes et les charançons (Lassoudière, 1985 ; Ternisien, 1989 ; Ternisien et Ganry, 1990 ; Ganry, 2001). L'utilisation du matériel végétal issu de la culture in vitro (vitroplants) garantit la plantation d'un matériel indemne de parasites (Marie *et al.*, 1993 ; Simon, 1994). L'application de ces bonnes pratiques agricoles a considérablement limité l'emploi des pesticides et une diminution de près de 60 % des nématicides-insecticides appliqués a été observée entre 1996 et 2002 (Chabrier *et al.*, 2004), avec un niveau sanitaire global amélioré.

### ***La conduite en production agrobiologique : des contraintes supplémentaires***

Aux diverses contraintes citées plus haut, il faut rajouter celles qui sont propres à la culture biologique. Un tel système de culture devrait en priorité s'implanter dans un milieu où les problèmes liés au parasitisme sont faibles, ce qui correspond la plupart du temps à une zone climatique sèche, d'où la nécessité d'une disponibilité en eau satisfaisante. La partie sud de l'île, à partir du François-Vauclin et jusqu'à Sainte-Anne, où la culture bananière n'a commencé à se développer qu'à partir de 1990, présente des conditions climatiques (moindre pluviosité) et édaphiques (sur vertisols) peu favorables au développement de la cercosporiose (sévère maladie foliaire) et du parasitisme tellurique (nématodes et charançons), contrairement au nord-est de l'île. Cette zone géographique méridionale serait donc bien adaptée à l'extension d'une bananeraie conduite en agriculture biologique, mais à condition que les besoins en eau soient assurés avec une irrigation pendant plus de six mois par an. Les aspects physico-chimiques particuliers des vertisols restent le plus souvent secondaires et maîtrisables.

Une extension de la zone de production de banane en culture biologique en dehors de cette partie sud de la Martinique pourrait être éventuellement envisagée, si des hybrides ou des variétés tolérantes aux principaux pathogènes et ravageurs (cercospora, charançons, nématodes) étaient proposés aux agriculteurs (voie de recherche encore à ses débuts).

Enfin, une dernière contrainte est liée à la qualité des sols et de l'eau qui devront être exempts de polluants organochlorés rémanents, en particulier du chlordécone utilisé pour lutter contre le charançon du bananier ; il a été interdit en 1993 mais se trouve toujours présent dans le sol (voir chapitre 2.2.4). Il faudra donc également considérer les pollutions résiduelles (sols, eau) non liées aux actuelles techniques de culture, dans la définition des zones cultivables en agriculture biologique (voir chapitre 6.6.1).

#### 4.1.5. De l'itinéraire technique conventionnel recommandé à la conduite en production agrobiologique

Les principes généraux de la culture du bananier et des plantains en conduite conventionnelle et en agriculture biologique sont identiques, dès lors qu'il s'agit d'assainir le sol, d'utiliser du matériel végétal de plantation sain et d'améliorer la fertilité physique, chimique et biologique des sols.

##### ***Jachères et rotation culturales***

En *conduite conventionnelle*, la pratique de la jachère enherbée est recommandée pour une durée d'au moins 12 mois. Cette jachère d'interculture, d'un minimum de 15 % de la surface totale de l'exploitation, doit se pratiquer par bloc pour éviter la recontamination en nématodes à partir des parcelles âgées. Pour être efficace, la mise en place de cette jachère doit s'effectuer après une destruction préalable des bananiers par injection de glyphosate (deux passages à 15 jours d'intervalles), aucune repousse de bananiers ne doit persister et un contrôle régulier de la qualité de la destruction doit être effectué (Chabrier et Quénéhervé, 2003). Deux mois plus tard, il est préconisé la destruction des souches (rotobêche ou herse) et la préparation du sol et des aménagements de circulation d'eau. Un entretien de la jachère au glyphosate (établissement d'un mulch) est également conseillé au plus tard au stade de la floraison des adventices. Enfin, un dernier traitement herbicide est conseillé dix jours avant la plantation des vitroplants de bananiers, effectuée sans travail du sol préalable.

La rotation culturale consiste à remplacer la période de jachère enherbée par une autre culture pour une période plus ou moins longue. Les rotations actuellement pratiquées à la Martinique concernent la culture de l'ananas, de la canne à sucre et le maraîchage (Ternisien, 1989 ; Ternisien et Ganry, 1990). La plantation des vitroplants de bananiers s'effectue dans ce cas après un travail du sol.

En *production agrobiologique*, la monoculture du bananier et des plantains n'est pas à envisager. Il est indispensable d'adopter soit un système de cultures qui associe le bananier à d'autres cultures (café, cacaoyer, ananas, arboriculture fruitière, agroforesterie), soit au minimum un système de rotation culturale (jachère vraie, rotation avec maraîchage ou, mieux, canne à sucre).

Le système de cultures associées est un système extensif et très diversifié que l'on retrouve, par son principe, dans les jardins créoles des Antilles (voir chapitre 5.5.2). Si la reconnaissance, le contrôle et la certification de ce genre d'exploitations en agriculture biologique sont tout à fait envisageables, les problèmes se poseront en termes de saisonnalité et de régularité des approvisionnements des filières.

Les systèmes de rotations culturales sont déjà plus intensifs et sans doute plus adaptés à l'approvisionnement des filières biologiques commerciales de type export. Dans ces systèmes, la rotation culturale doit elle-même être conduite de manière agrobiologique (pas d'intrants issus de la chimie de synthèse) et ne doit pas inclure d'espèces végétales supportant les mêmes parasites que le bananier. Dans tous les cas, il faut rapidement assurer un vide sanitaire en fin de culture du bananier. L'utilisation d'herbicide étant exclue, il convient de procéder à un arrachage complet et systématique des bananiers et à un retournement du sol

suivi de sa préparation et des aménagements de circulation d'eau. Cette préparation est suivie, dans le cas de la jachère, d'un entretien régulier par fauchage – gyrobroyage (au plus tard au stade floraison des adventices) en laissant le mulch sur place –, ou de l'implantation de la culture de rotation (canne à sucre, maraîchage).

Dans le cas de la rotation, et en particulier pour la canne, il convient de vérifier l'absence totale de repousses de bananier avant l'implantation des vitroplants de bananiers.

L'utilisation de plantes de couverture (en phase de jachère) et de plantes intercalaires en phase de culture de banane mérite encore d'être approfondie (espèces non hôtes de nématodes, de charançons, de virus, etc.).

### **Les aménagements de base**

Les principes généraux consistent à limiter la circulation de l'eau d'une parcelle à l'autre, à assurer une alimentation hydrique optimale du bananier, à réduire l'érosion et à empêcher la diffusion des parasites et des pesticides appliqués.

En *conduite conventionnelle*, la maîtrise de la circulation de l'eau (drainage, érosion, protection des ravines) s'effectue par la réalisation de fossés de ceinture et d'un réseau de drainage intra-parcellaire (en fonction des caractéristiques physiques des sols). L'aménagement et l'entretien permanent des traces (chemins d'accès) sont également à prévoir (pente vers le morne avec un fossé d'évacuation des eaux) pour la protection de la qualité des fruits et du matériel roulant. Le réseau d'irrigation est à prévoir en fonction de la répartition de la pluviométrie. La *conduite en production agrobiologique* sera identique, qu'il s'agisse de bananiers dessert ou de plantains, le respect de ces aspects environnementaux étant encore plus crucial, en raison des risques importants de recontaminations de parcelles à parcelles.

### **Préparation des sols pour la plantation**

Les principes généraux consistent en l'obtention d'un sol assaini, meuble et aéré, d'un réajustement des conditions de fertilité et d'une optimisation des conditions de réussite de la plantation des vitroplants.

En *conduite conventionnelle*, les travaux du sol doivent être réalisés avant l'implantation de la jachère et être adaptés selon le type et le profil de sol. Un sous-solage croisé est conseillé en cas d'horizon compacté et hors vertisol, sinon un simple passage de rotobêche sera pratiqué avant de laisser la jachère s'enherber. Sur les terrains pentus, le travail du sol se limitera à la réalisation de trous carrés sans préparation de sol. Les amendements sont à prévoir en fonction des résultats des analyses de sol.

En *production agrobiologique*, les travaux du sol seront identiques, avec pour les vertisols du sud un profilage en « tôle ondulée » à effectuer mécaniquement. La maîtrise de l'enherbement avant plantation ne pouvant s'effectuer avec les herbicides, il faudra prévoir un passage de rotobêche ou un hersage léger pour les jachères sans mulch et un fauchage pour les jachères entretenues sur mulch.

Les amendements privilégieront les apports organiques sur toute la surface avant de planter (jusqu'à 40 tonnes par hectare de bagasse + fientes de poules, de bokashi<sup>2</sup>, etc).

### **La plantation**

Le principe général indique que la replantation doit être la moins fréquente possible ; elle doit donc être réalisée avec le maximum de soins. En particulier, la qualité et l'homogénéité du matériel végétal ainsi que la qualité de la mise en terre sont à surveiller.

En *conduite conventionnelle*, il est conseillé d'éviter la période très pluvieuse (mi-juillet à mi-novembre) et la période très sèche du carême (mars-avril) ; cependant, il est nécessaire d'étaler les plantations dans le temps pour la planification des travaux et récoltes. Le dispositif conseillé est un dispositif en lignes jumelées (ca 3,60 × 1,80 × 2 m) dans le sens de la pente avec une densité comprise entre 1850 et 1950 pieds à l'hectare. Le matériel végétal doit impérativement consister en vitroplants homogènes des variétés Grande Naine ou de cultivars génétiquement proches appartenant au sous-groupe des Cavendish.

En *conduite agrobiologique* dans le système de rotation culturale, il sera important d'effectuer un contrôle de l'état sanitaire du sol deux mois avant la date de plantation prévue, eu égard à l'investissement, et plus particulièrement sur des parcelles ayant déjà été cultivées en bananiers. Ce contrôle par piégeage sur vitroplants suivi d'analyses nématologiques déterminera si l'assainissement en nématodes a été suffisant. Si l'infestation en nématodes persiste, il faudra prolonger la jachère ou faire une autre culture en rotation avant d'envisager l'installation de bananiers.

Le dispositif de plantation conseillé est un dispositif en quinconce (ca 2,50 × 2,15 m) avec une densité de 1900 pieds à l'hectare. Le matériel végétal devrait être constitué exclusivement de vitroplants de bananiers indemnes de nématodes (attention à la phase pépinière ; sur milieu sans nématodes). La certification biologique de ce matériel de plantation serait nécessaire, bien que, pour le moment, les vitroplants ne soient pas autorisés en AB. Cependant, des dérogations temporaires pour l'utilisation de vitroplants de bananier en culture biologique pourraient être accordées par des organismes certificateurs connaissant la problématique de cette culture (voir chapitre 3.3.2).

D'un point de vue variétal, il pourrait s'agir de bananes-dessert appartenant au sous-groupe Cavendish (ex. : Grande Naine) mais également d'autres variétés (dessert, plantain, bananes à cuire) comme :

- plantains AAB, sensibles aux nématodes et charançons, très peu à la cercosporiose jaune ;
- bananes figues pomme, popoulou, et bananes à cuire (ABB) ;
- nouveaux hybrides de banane-dessert (en cours de validation, tolérantes à la maladie des raies noires et à la cercosporiose jaune).

---

<sup>2</sup> Matière organique fermentée (mélange de matières organiques et de micro-organismes rajoutés).

Un programme de création variétale est en cours au CIRAD et devrait fournir dans la décennie des obtentions adaptées à l'agriculture biologique dans des conditions environnementales moins contraignantes.

En agriculture biologique, la conduite en cultures associées se ferait naturellement sur des bases de densités à l'hectare plus faibles et fonction de l'allocation de surface dédiée à la culture des bananiers et plantains.

### **L'irrigation**

Le principe général est d'assurer l'alimentation en eau des bananiers sans stress hydrique (excès ou manque) avec un bon coefficient d'efficacité de l'arrosage.

En *conduite conventionnelle*, les besoins en eau nécessitent de 30 à 35 mm par semaine, soit deux arrosages par semaine. La mise en place d'un réseau de tensiomètres (ou capteurs Thérèse sur vertisols) constitue une aide précieuse à la gestion de l'irrigation. Le réseau d'irrigation doit adapter les peignes aux courbes de niveau (trois parties indépendantes : partie haute, partie médiane, partie basse).

En *production agrobiologique*, la conduite de l'irrigation sera totalement identique. Il sera toutefois nécessaire d'apporter une attention particulière au captage (rivières du nord, barrage de la Manzo, réseau d'irrigation du sud) ou à la rétention (réservoirs artificiels) pour la qualité de l'eau, qui devra être indemne de polluants (pesticides) et de parasites (nématodes). En cas de risque de contamination par les nématodes, des systèmes de filtration anti-nématodes devront être utilisés avant d'irriguer les parcelles.

### **La conduite de la plantation**

Le principe général, base d'un système intensif, durable et économique, est le maintien d'une population de bananiers la plus homogène possible pour un retour de cycle rapide et un nombre de pieds productifs quasi constant le plus longtemps possible.

En *conduite conventionnelle*, il s'agit d'effectuer un remplacement (recourage), après replantation, et, en cas de manque, avec des vitroplants robustes (apport de 50 g de DAP dans le trou de plantation, traitement avec un insecticide en surface). L'œilletonnage de sélection doit permettre de choisir le rejet ou l'œilleton le plus proche de l'axe de la ligne de plantation, côté morne et d'éliminer tous les autres rejets et œilletons à la gouge incurvée.

La *conduite agrobiologique* sera strictement identique à l'exception de l'application d'insecticide de synthèse lors du recourage.

### **L'entretien du sol**

Le principe est de réduire la concurrence des adventices.

En *conduite conventionnelle*, la maîtrise de l'enherbement par application d'herbicide est fonction du développement des adventices, lié en particulier à l'état du couvert végétal apporté par la population de bananiers. Les résidus de culture (rejets œilletonnés, feuilles

fanées, faux troncs à la récolte) sont répartis dans les petits intervalles, le plus uniformément en laissant un cercle de 30 cm de rayon autour du bananier.

En *production agrobiologique*, que ce soit en système de rotation ou de cultures associées, la maîtrise de l'enherbement sera le volet technique le plus difficile à assurer vu le coût de la main-d'œuvre à la Martinique. La période la plus délicate se situera entre la plantation et la couverture totale du sol par le système foliaire. Bien que le contrôle des adventices ne puisse se faire par un travail mécanique du sol en raison du risque de destruction des racines superficielles, on devrait fortement diminuer cette contrainte par :

- la pratique d'une jachère avec mulch assurant un bon contrôle des adventices jusqu'à trois mois (surface foliaire fermée) ;
- l'utilisation d'amendements organiques (type composts) ;
- la couverture du sol par des mulchs type bagasse de canne à sucre, ou du commerce (papier, plastique) ;
- l'association d'une culture intercalaire pendant les trois premiers mois (vivrier, maraîchage, plante de service).

Afin de limiter l'enherbement en cours de culture (après la phase d'installation des bananiers), on privilégiera :

- les densités assez fortes avec un dispositif en quinconce ;
- un œilletonnage précoce favorisant le départ rapide du rejet successeur ;
- l'étalement des déchets de culture (feuilles fanées, faux tronc à la récolte) uniformément sur toute la surface (en laissant un cercle de 30 cm de rayon autour du bananier).

Enfin, le désherbage thermique pourrait être une technique envisageable, mais d'autres solutions sont encore à rechercher avec des plantes de couverture.

### **Fertilisation et amendements**

Les principes généraux en sont l'amélioration de la structure du sol et de la fertilité, et l'assurance d'une alimentation optimale, équilibrée et compatible avec la protection de l'environnement.

En conduite conventionnelle, on distingue :

- les amendements organiques (en fonction des analyses de sol) : ainsi avec un rapport C/N du sol élevé (> à 14), il est conseillé d'apporter un engrais organique bien humidifié (2 tonnes /ha) ;
- les amendements minéraux (à préciser par analyses chaque année) : de base, prévision de 400 g de dolomie par plant à appliquer en pleine surface deux fois par an ;
- la fertilisation de base et la fertilisation d'entretien en cours de cycle (à adapter selon les analyses de sol et de feuilles) selon les recommandations en cours (manuel du planteur de bananes et coopératives).

La fertigation (fertilisation *via* l'irrigation) est à envisager lors de l'acquisition d'un nouveau réseau d'irrigation.

En *conduite agrobiologique*, la fertilisation sera également délicate et coûteuse en termes d'approvisionnement en matière organique, en composts végétaux et en amendements minéraux. On distinguera, de la même façon qu'en conduite conventionnelle :

- les amendements organiques (en fonction des analyses de sol) à des doses de 30 à 40 tonnes /ha (composts végétaux, bagasse, bokashi) avec, si le rapport C/N est élevé (> à 14), l'apport d'un engrais organique bien humidifié (2 tonnes /ha) ;
- les amendements minéraux (à préciser par analyses chaque année) sous la forme de calcaire broyé, de kiesérite selon les besoins (180 à 250 kg de CaO ; 0 à 100 kg de MgO) en application pleine surface ;
- la fertilisation de base, par hectare et par an (à adapter selon les résultats des analyses de sol et de feuilles) ;
- 300 à 400 kg d'azote (guano, engrais organiques certifiés type Guanumus, farines de plumes, etc.) ;
- 30 à 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (engrais organique) ;
- 600 à 900 kg de K<sub>2</sub>O (bokashi et composts riches en potasse, vinasses de betterave).

Il s'agira de privilégier l'utilisation des engrais organiques et de procéder à des compléments avec des produits naturels pour équilibrer la nutrition. L'utilisation de composts est très recommandée mais il faudra être très vigilant sur leur état d'évolution et leur qualité (C/N faible, phase de « chauffe » terminée, composition constante).

### **Lutte contre les ravageurs et les maladies**

Le principe général est de planter des bananiers ou plantains indemnes de maladies et parasites (vitroplants) sur un sol assaini par jachère et/ou rotation. La lutte chimique ne devrait intervenir qu'en fonction des indicateurs biologiques (comptages de nématodes, piégeages et dénombrement des charançons, avertissement cercosporiose, observations viroses).

#### **Le contrôle des nématodes**

En *conduite conventionnelle*, les dénombrements de nématodes sont réalisés tous les trois mois à partir du début de la floraison du premier cycle. La première application de nématicides n'est déclenchée qu'au seuil de 1000 *Radopholus similis* par 100 g de racines. Après ce premier traitement, la décision de traiter sera prise selon les résultats des dénombrements de nématodes tous les 4 mois. En *production agrobiologique*, aucune application de nématicides ne sera autorisée, il conviendra donc d'apporter le plus grand soin aux mesures prophylactiques déjà citées : matériel végétal sain sur sol sain, choix variétal, drains de ceinture pour éviter les recontaminations, eau d'irrigation indemne de nématode, jachère ou rotation culturale s'il existe un risque d'infestation du sol par le nématode du bananier *R. similis*.

#### **Le contrôle des charançons**

En *conduite conventionnelle*, ce sont les résultats des dénombrements de charançons (*Cosmopolites sordidus*, en nombre supérieur à dix charançons par piège à phéromones et par semaine) qui déterminent l'application ou non d'un traitement insecticide. En secteur

fortement infesté, un traitement préventif est appliqué à la plantation. Lorsque l'infestation est inférieure à dix charançons par piège et par semaine, on n'envisage qu'une lutte par piégeage de masse (couverture totale de pièges à phéromones). Les souches tombées constituant un foyer de multiplication du charançon, il est recommandé de les sortir et de les détruire.

En *production agrobiologique*, aucune application d'insecticide ne sera autorisée, il conviendra donc d'apporter le plus grand soin aux mesures prophylactiques déjà citées et de lutter en cas d'infestation par des piégeages de masse (pièges à phéromones) en couverture totale, avec au moins cinq pièges par hectare. Une méthode de lutte biologique associant l'utilisation de nématodes entomopathogènes (*Steinernema carpocapsae*) et de pièges à phéromone est en cours d'évaluation (Chabrier *et al.*, 2002).

### **Le contrôle de la cercosporiose**

D'un point de vue prophylactique, il s'agit de maintenir la plantation aussi propre et aérée (effeuillage des feuilles nécrosées) que possible, afin de diminuer les sources d'inoculum du champignon *Mycosphaerella fijiensis*. Actuellement, à la Martinique, une société privée, la SICA TG, assure le suivi de la cercosporiose et gère les applications aériennes. En cas d'aggravation des dégâts, une atomisation terrestre de fongicide sera réalisée, en priorité sur les bordures de parcelles (traces), après un effeuillage sévère.

En *production agrobiologique*, pour des raisons liées à la faiblesse des méthodes de lutte compatibles et en attendant la disponibilité de nouvelles variétés totalement résistantes à la cercosporiose (travaux en cours par le CIRAD), il ne sera possible de cultiver des bananiers et plantains qu'en zone ayant un faible développement de la cercosporiose jaune (voir plus haut). D'un point de vue prophylactique, il conviendra de réaliser systématiquement chaque semaine l'effeuillage des feuilles nécrosées. En cas d'attaque, on pourra utiliser l'avertissement cercosporiose jaune (Ganry et Laville, 1983) pour le déclenchement éventuel d'un traitement à base d'huile minérale seule (12 à 15 l par hectare en atomisation par hélicoptère ou 18 à 20 l par atomisation au sol), si le cahier des charges de l'agriculture biologique l'autorise.

### **Le contrôle des viroses, de la rouille argentée et des thrips**

La mosaïque du concombre (CMV) est la seule importante virose du bananier à la Martinique. Quelques mesures prophylactiques sont à prévoir comme la destruction des adventices pouvant être hôtes du virus ou des pucerons (en particulier, les commélinacées) et comme l'exclusion des rotations (ou intercalaires) d'espèces végétales hôtes du CMV (cas des cucurbitacées). En ce qui concerne la rouille argentée et les thrips, le contrôle s'effectuera par un engainage plastique précoce au stade « tête de cheval », un épistillage soigné et une bonne propreté du sol.

### **Bonnes pratiques agricoles et gestion technique des plantations**

Ces pratiques sont communes à la *conduite conventionnelle* et à la *conduite agrobiologique*, et concernent les soins apportés aux fruits au champ, à la récolte et au transport, au conditionnement et au pilotage technique de la plantation.

## Soins aux fruits au champ

L'objectif est d'améliorer la conformation des fruits, de limiter les écarts de triage et de réduire l'importance des pertes par chute des régimes. Le comptage des fleurs est indispensable et doit s'effectuer au stade « tête de cheval » au minimum une fois par semaine, à jour fixe par secteur de coupe. Ce comptage doit être suivi de l'engainage du régime, de l'ablation des popotes et fausses mains et du haubannage afin de prévenir les risques de chutes de plants.

## La récolte

Il s'agit de récolter au grade maximum, avec une qualité totale sans blessure ni fruit mûr à l'arrivée en mûrisserie ou sur le marché. La décision de récolte est basée sur des critères très précis que l'on peut mesurer (somme thermique), reliés à un état physiologique du fruit pour une durée de vie verte de 25 jours à 14 °C. Ces critères, établis pour les bananes de type Cavendish, varient selon les variétés et les conditions sanitaires des plants (attaque de cercosporiose, etc.). La coupe doit avoir lieu le jour de l'emballage avec un délai de mise en froid le plus court possible. Le transport, du champ vers la station de conditionnement (remorques adaptées à la conformation des régimes, transport vertical), doit être réalisé avec le maximum de soins.

## Le conditionnement

L'objectif est de fournir une qualité maximale des fruits tout en limitant le taux de déchets.

Le processus de préparation des fruits à l'exportation en *conduite conventionnelle* est bien défini : découpe en mains puis en bouquets, lavage et rinçage, désinfection des coussinets à l'aide d'un fongicide (thiabendazole, imazalide), mise en cartons et palettisation. La maîtrise de la qualité de l'eau et la propreté de la station sont essentielles pour limiter l'utilisation de fongicides, et le recyclage des eaux est en cours de développement.

Il est évident qu'en *production agrobiologique*, ce conditionnement devra s'effectuer dans des conditions différentes (unité séparée) encore mieux contrôlées, avec une très grande qualité de l'eau et l'absence d'application de fongicides. La suppression des traitements fongicides post-récolte obligera à être très strict sur la qualité des travaux et la propreté des équipements :

- réduction de l'inoculum dès la floraison au champ : engainage au stade « tête de cheval » et épistillage ;
- maîtrise de la qualité de l'eau de lavage et de rinçage des fruits en station (recyclage et traitement biologique des eaux – en cours de développement à la Martinique – [Gracien et Richard, 2003]) ;
- propreté permanente de la station d'emballage et des abords (absence de foyers fongiques ou bactériens) ;
- utilisation d'emballages avec polybags non perforés et vide partiel (aspirateur ménager) ;
- mise en froid rapide à 14 °C dès la sortie de conditionnement.

### **Gestion des déchets et des intrants chimiques**

L'objectif est la protection du personnel des plantations et de l'environnement. Il s'agit donc d'appliquer quelques règles de base d'hygiène et de sécurité :

- aucun emballage ou produit non utilisé ne doit rester au champ ;
- ramassage obligatoire des ficelles et des gaines dans les parcelles, récupération en station d'emballage ;
- mise à disposition de poubelles dans tous les lieux d'activité humaine importante ;
- mise en conformité des locaux de stockage de produits chimiques avec les règles européennes ;
- mise en conformité avec la législation du travail et les recommandations des firmes phytosanitaires sur l'utilisation des produits.

En *production agrobiologique*, ces mesures seront naturellement suivies avec d'autant plus d'attention et de facilité qu'aucun produit issu de la chimie de synthèse ne sera autorisé. Le problème de la séparation physique des deux types de pratique, conventionnelle et biologique, se pose dans le sens où l'une ne doit pas côtoyer l'autre pour des raisons évidentes de confusion des lieux de stockages, de matériels et d'intrants.

### **Gestion technique de la plantation**

Il s'agit de disposer des outils de pilotage des itinéraires techniques de la plantation afin d'optimiser les travaux dans un système d'agriculture raisonnée à forte traçabilité. Cette traçabilité se retrouve à travers le bilan et l'historique des pratiques agricoles (récapitulatif parcellaire, récapitulatif des interventions culturales), ainsi que le bilan et l'évolution de la production (comptages de fleurs, comptages de régimes, bilan d'usage). Les outils de pilotage comportent différents indicateurs techniques que sont les analyses de sol et de feuilles, les profils culturaux, les comptages de nématodes et de charançons, le réseau de tensiomètres ou de capteurs « Thésa », et les enregistreurs thermiques.

En *production agrobiologique*, les outils de pilotage seront forcément identiques, le récapitulatif des interventions culturales devra être en stricte conformité avec le cahier des charges de l'agriculture biologique.

### **Conclusions sur la banane biologique**

À la Martinique, compte tenu des spécificités du milieu insulaire, l'agriculture doit préserver la qualité du milieu rural mais aussi du milieu maritime. Les résultats obtenus par la recherche agronomique montrent qu'il est déjà possible de produire de la banane dans des conditions satisfaisantes de protection de l'environnement en mettant en place des systèmes de culture avec des itinéraires techniques raisonnés.

Les travaux doivent être poursuivis tant pour améliorer l'environnement que pour produire un fruit toujours plus « propre », tout en maintenant une rentabilité économique satisfaisante (Lassoudière *et al.*, 2003). La mise en place d'une filière « banane biologique », autre source de segmentation du produit, est possible sur une partie du territoire ; la faisabilité technique existe et est déjà exploitée dans d'autres pays de la zone Caraïbe (République

dominicaine). Cette diversification devrait toutefois s'inscrire à la Martinique dans un cadre qui dépasse la propre filière banane en tant qu'ancienne « culture de rente et de captation de la réglementation » (Angeon, 2001), afin d'intégrer les principes de la rotation culturale ou des cultures associées, fondements de l'agriculture biologique.

On devra toutefois faire face à des défis structurels d'ordre divers. La Martinique – département français de l'outre-mer – a des coûts de main-d'œuvre très supérieurs à ceux des pays exportateurs de bananes que sont les pays ACP<sup>3</sup> et les pays d'Amérique centrale et du Sud (« zone dollars »). Cela qui signifie :

- que toutes les opérations agricoles demandant beaucoup de main-d'œuvre sont difficiles à concrétiser (problème pour la lutte contre les adventices, soins aux fruits, par exemple..) ;
- que les rendements doivent être suffisamment élevés pour approcher un prix de revient correct (optimum de rendement de la variété cultivée).

Sur un plan éthique, il est important de préciser que, par rapport à certains pays ACP et de la « zone dollars », la production de banane dans les Antilles remplit déjà certains des critères de ce que l'on appelle le « commerce équitable » en termes de salaires et de protection sociale des travailleurs (Paré, 2001).

À la Martinique, en raison d'une contrainte phytosanitaire forte (présence de la cercosporiose jaune) et d'une contrainte environnementale importante (pollutions de certains sols en organochlorés), les surfaces pouvant être cultivées en banane biologique seront au départ limitées à la partie sud de l'île, avec d'autres contraintes non négligeables :

- la présence de sols vertiques (argiles gonflantes) avec un drainage très limité nécessitant des aménagements particuliers ;
- une pluviosité insuffisante rendant l'irrigation indispensable pendant un minimum de six à huit mois par an, d'où la nécessité de s'approvisionner à partir des eaux du nord de l'île (barrage de la Manzo dont les réserves ne sont pas toujours suffisantes) ;
- une disponibilité du foncier, qui rend difficile d'envisager la création de nouvelles exploitations sans réduction des habitations<sup>4</sup> actuelles ou sans inciter ces dernières à la conversion en AB.

Enfin, des problèmes liés à la certification devront être levés. Ainsi l'interdiction de l'emploi des vitroplants en AB devrait-elle être rediscutée, tant cette mesure semble peu justifiée en regard des avantages qu'elle apporte d'un point de vue phytosanitaire et agronomique.

---

<sup>3</sup> Pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique.

<sup>4</sup> Exploitation agricole de moyenne ou grande taille.

Les avantages de la Martinique pour le développement d'une filière Bio sur banane sont toutefois importants. Avec des exportations de banane dessert de plus de 250 000 tonnes par an, la Martinique possède une expérience et un savoir-faire de la culture de la banane de plus d'un demi-siècle avec :

- un personnel de bon niveau,
- un encadrement technique présent et compétent,
- une recherche d'accompagnement très présente et en liaison étroite avec la production,
- une structure professionnelle (coopératives, filières) bien établie,
- des structures de transport et de commercialisation en Europe bien rodées.

Le développement d'une filière parallèle de banane certifiée en AB à la Martinique serait ainsi une voie de diversification très intéressante, participant de la segmentation du produit commercial, tout en préservant l'environnement et l'emploi dans un secteur agricole fortement concurrencé.

## 4.2. La canne à sucre biologique\*

### 4.2.1 Contexte mondial

#### **Canne à sucre et sucre conventionnels**

Selon les statistiques de la FAO<sup>5</sup> pour l'année 2001, la canne à sucre est récoltée dans le monde sur près de 20 millions d'hectares (Mha), pour une production de 1271 millions de tonnes (MT). Soixante-quinze pays produisent de la canne à sucre, les principaux étant le Brésil (4,9 Mha, 346 MT), l'Inde (4,3 Mha, 300 MT), la Chine (1,3 Mha, 78 MT), la Thaïlande (850 000 ha, 60 MT), le Mexique (623 739 ha, 47,3 MT), le Pakistan (960 000 ha, 43,6 MT), la Colombie (403 112 ha, 33,4 MT), Cuba (1 Mha, 32,1 MT) et l'Australie (411 000 ha, 31,2 MT). Le rendement moyen en canne est de 65 tonnes à l'hectare (T.ha<sup>-1</sup>), mais il est très variable selon les pays et les régions (entre 32 et plus de 80 T.ha<sup>-1</sup>).

Des estimations récentes relayées par l'Association mondiale des producteurs de betterave et de canne à sucre indiquent que la consommation mondiale de sucre se situait à 134,6 MT en 2001/2002 et que les projections pour 2002-2003 tablaient sur une augmentation de plus de 6 MT, du fait de l'amélioration des récoltes dans quelques grands ensembles producteurs, comme le Brésil, l'Union européenne (UE), la Chine et l'Afrique du Sud. Cette vision du sucre conventionnel (72 % en sucre de canne) est celle d'un marché excédentaire susceptible d'entraîner la chute des prix mondiaux.

L'essentiel du sucre est consommé dans les pays producteurs, le reste est exporté, en vertu d'accords entre pays (système des quotas) ou *via* le marché libre (20 à 25 % de la production mondiale). Les relations privilégiées de l'UE avec les pays ACP (Afrique, Caraïbe, Pacifique) permettent à ceux-ci d'écouler une partie de leur sucre en Europe à des prix communautaires supérieurs au cours mondial. Cependant, l'Australie et le Brésil revendiquent devant l'Organisation mondiale du commerce l'abolition de ce système de quotas, appelé à disparaître en 2009.

La consommation mondiale de sucre est de 21 kg en moyenne par habitant, stabilisée à 40 kg dans les pays industriels avancés (du fait de la concurrence des édulcorants naturels – glucose – ou artificiels – aspartame, saccharine). Dans les pays en développement, la consommation est aussi de 40 kg par habitant lorsque ces pays sont exportateurs, mais seulement de 10 kg quand ils sont importateurs.

#### **Canne et sucre en production agrobiologique**

Le sucre Bio ne fait pas actuellement l'objet d'une distinction réglementaire dans le régime général des quotas, vraisemblablement parce que sa production est limitée (environ 50 000 tonnes). Cependant, avec le développement de la culture biologique de la canne à

---

\* Rédacteurs : Armel TORIBIO et Hélène MBOLIDI-BARON.

<sup>5</sup> <http://apps.fao.org>

sucre, la stratégie commerciale des pays producteurs et importateurs pourrait être amenée à subir quelques modifications.

De nombreux pays sont impliqués dans la production de sucre Bio dans la quasi-totalité des zones de production (ISO, 1999) : Brésil (moitié de la production mondiale), Colombie, Paraguay, Argentine, Guyana en Amérique du Sud (Buzzanell, 2000 ; Garcia, 2002 ; La Rose, 2002) ; Inde, Australie, Philippines, pour l'Asie et l'Océanie (*Canegrowers*, 2002, 2003 ; Gudoshnikov, 2001 ; INDIAAGRONET<sup>6</sup>) ; l'île Maurice, Madagascar, Malawi, pour l'Afrique (Deville, 1999 ; Gudoshnikov, 2001) ; États-Unis, Mexique Cuba, Costa Rica, Salvador, République dominicaine, Guatemala, Guadeloupe, pour l'Amérique du Nord et la Caraïbe (Dinsmore et Dinsmore, 2000 ; Garcia, 2002). En Guadeloupe, à Marie-Galante, dans un contexte socio-économique voisin de celui de la Martinique, une production agrobiologique de canne à sucre a été conduite de 1995 à 1998 sur une superficie de 130 hectares. Seules les récoltes de 1996 et 1997 ont été certifiées Bio et cette expérience est plutôt considérée comme un échec – dont les causes sont multiples : insuffisante connaissance du milieu par les opérateurs, pénibilité et insuccès du désherbage thermique dans la maîtrise du développement rapide des adventices pendant la croissance de la canne à sucre, coût élevé et difficulté de manutention du guano, carence dans la programmation de la récolte et de la transformation de la canne, etc.

#### 4.2.2. Contexte martiniquais

##### ***Évolution générale de la filière canne-sucre-rhum***

Richesse importante autrefois pour les Antilles, la canne à sucre connaît un déclin, depuis le début des années 1960, suite à la crise profonde résultant essentiellement de la dégradation du potentiel de production, aux plans agricole industriel et social, et de l'attrait d'activités plus spéculatives, comme la culture de la banane. Cette crise est aussi l'une des conséquences de l'évolution profitable du marché du sucre de betterave dans les grands pays importateurs de sucre de canne à sucre.

La sole cannière qui était de 18 000 ha en 1935 a fortement régressé, malgré différents plans de relance mis en œuvre, notamment entre 1966 et 1989. Toutefois, depuis le début des années 1990, elle a connu une progression de 400 ha, pour atteindre 3 400 ha en 2002. Aujourd'hui, la canne à sucre est la deuxième production agricole de la Martinique, après la banane.

L'appareil industriel de la filière canne-sucre-rhum s'est également fortement réduit et ne repose plus, désormais, que sur une sucrerie (l'usine du Galion) et neuf distilleries (Neisson, Depaz, Crassous et Saint-James dans le nord, Dillon et La Favorite dans le centre, et Simon, La Mauny et Trois-Rivières dans le sud). L'usine du Galion fabrique du sucre roux et du rhum industriel (produit par fermentation de la mélasse, sous-produit de la fabrication du sucre) tandis que les distilleries produisent du rhum agricole (produit par fermentation du jus de canne).

---

<sup>6</sup> <http://www.indiaagronet.com>

La culture de la canne à sucre reste fragilisée par les aléas climatiques et le relief accidenté par endroits, ce qui alourdit les coûts de production et engendre des fluctuations quant à l'offre et la demande en canne à sucre des unités de transformation. Des incertitudes demeurent aussi pour la commercialisation du sucre et des rhums, face aux importations et à la concurrence sur les marchés extérieurs. Confrontée à tous ces problèmes, la production cannière est fortement subventionnée à la Martinique. Ainsi, depuis 1984, l'usine du Galion constituée en SAEM – la Société anonyme d'économie mixte de production rhumière et sucrière de la Martinique – est maintenue en activité grâce au soutien financier des collectivités locales et de l'État. Pour s'ouvrir à de nouvelles possibilités de développement, la SAEM finalise un partenariat avec la COFEPP (Compagnie financière européenne de prise de participation). Cet organisme intervient pour 20 % dans le capital de la SAEM et cette participation pourrait atteindre 35 % dans deux ou trois ans. Avec ce projet, le rhum industriel devrait passer de 30 % (actuellement) à 50 % du chiffre d'affaires de la SAEM, si les besoins en canne à sucre – estimés à 120 000 t. – sont couverts. Chez les distillateurs, des espoirs commerciaux se rattachent à l'Appellation d'origine contrôlée (AOC) « Rhum agricole Martinique » obtenue en novembre 1996.

Plus globalement, la Chambre d'agriculture de la Martinique (2002) estime que la multifonctionnalité de la filière, avec ses implications économiques, environnementales et sociales, peut faire de la canne à sucre un élément central du développement durable du pays.

### **Structuration de la production**

Quelques données récentes sur la filière canne-sucre-rhum à la Martinique sont résumées dans le tableau 4.1. On observe, sur la période allant de 1999 à 2002, que la production moyenne de canne est voisine de 220 000 t. Le tonnage moyen broyé à l'usine (86 271 t.) représente environ 40 % de ce total, le reste étant transformé dans les distilleries. Cependant, la proportion des cannes à sucre livrées dans les distilleries amorce une augmentation de 4 % en 2002, par rapport aux deux années précédentes. La production de rhum agricole est en progression constante et atteint 80 236 HAP en 2002.

En dehors de l'industrie sucrière et rhumière, il existe une petite production de canne à sucre dispersée sur tout le territoire et qui est difficile à comptabiliser. Elle est principalement destinée à la fabrication artisanale de jus et à la confection de bâtonnets à mâcher vendus sur les marchés.

De 273 en 1999, le nombre de planteurs a depuis augmenté de quelques unités (280 en 2002 : fig. 4.1 et tableau 4.2). La figure 4.1, portant sur la structuration générale de la population des planteurs, indique que 94 % des exploitations ont moins de 25 hectares et que 95 % d'entre-elles gèrent des surfaces inférieures à 10 hectares. En 2002, ces petites exploitations ont fourni à peine 20 % de la récolte annuelle totale (tableau 4.2) et celles ayant survécu à la crise des années antérieures sont confrontées à la forte pression de l'urbanisme vis-à-vis des terres agricoles. De ce fait, la production actuelle de canne à sucre est surtout maintenue grâce à la concentration de la production sur les moyennes et grandes exploitations mécanisables.

Le travail en culture de canne à sucre se répartissant de façon très inégale sur l'année, les temps d'inactivité sont mis à profit par le planteur pour la réalisation d'autres tâches,

agricoles ou non (pratique courante du « job » ou travail informel). Ce « système d'activités » (Bory et Paul, 1991) participe à la construction de son revenu. Les exploitations de type sociétaire (comme les distilleries) s'inscrivent également dans un « métasystème » comportant d'autres activités, en plus de la canne à sucre. Selon leurs activités, les producteurs de canne à sucre martiniquais peuvent être répartis en quatre grands groupes (Mbolidi-Baron, 2002).

Le groupe A comprend des petits planteurs gérant eux-mêmes leur récolte, selon un mode de coupe à dominante manuelle. Ce mode de récolte, pénible, exigeant en temps et coûteux, mobilise les planteurs pendant plusieurs mois. Leur activité alors très centrée sur la canne à sucre ne leur laisse que peu de temps pour d'autres cultures. Ce groupe intègre notamment les colons (métayers) de l'Exploitation agricole du Galion, localisés principalement dans la région de Trinité et qui sont adhérents de la seule coopérative d'utilisation de matériel agricole opérant en production cannière, la CUMA de Malgré-Tout. Les parcelles qu'ils exploitent ont en moyenne 2,5 hectares.

Les planteurs du groupe B font appel à la location de service pour la récolte. Ce recours est plus ou moins important, selon la part de travail personnel déjà investi par le chef d'exploitation pour l'entretien de la culture et la place – ou le rôle – de la canne à sucre (culture principale ou culture complémentaire) dans le système d'activités. Le reste du temps sur l'année peut être investi dans d'autres activités agricoles (banane, cultures maraîchères et vivrières, élevage...) ou dans la pluriactivité (métiers divers ou occupation plus structurée).

Le groupe C englobe les exploitants ayant investi dans du matériel agricole et qui, ainsi, vendent aussi des services de différents profils (aménagement foncier, préparation du sol, entretien, coupe, ramassage et transport des cannes à sucre) à d'autres planteurs. L'action de ces prestataires de services est déterminante dans le maintien de la production de canne à sucre chez certains planteurs qui ne sont pas équipés en matériel de récolte et dans l'orientation de la livraison des cannes à sucre (à l'usine ou à la distillerie).

Le groupe D réunit les moyennes et grandes exploitations. Leur viabilité repose sur l'adoption de plusieurs stratégies combinées : mécanisation étendue, répartition des coûts sur la plus grande surface possible, gestion des moyens techniques et humains en complémentarité avec d'autres spéculations (banane, ananas, arboriculture, élevage...), production cannière couplée à la transformation rhumière, etc. Pour des soles cannières variant de 40 à 400 ha, ces combinaisons permettent une grande stabilité de la canne à sucre dans le système d'activités, dès que le débouché commercial est assuré.

La conception des activités de ces différents groupes ne présente pas d'incompatibilité avec l'adhésion à un programme de canne à sucre en production agrobiologique. Seules des contraintes d'ordre technique sont à lever.

### 4.2.3. Faisabilité technique de la production de canne à sucre biologique à la Martinique

Le cycle de culture de la canne à sucre court d'une plantation à la suivante et dure de cinq à huit ans. Le cycle annuel (ou cycle de récolte) va de la plantation (ou de la coupe) précédente, à la coupe suivante (Fauconnier, 1991) ; sa durée est en moyenne de douze mois à la Martinique, ce qui revient à privilégier la canne à sucre dite de « petite culture » (canne à sucre de 12 mois, en comparaison avec une canne à sucre récoltée plus tardivement – jusqu'à 24 mois à Hawaï, au Pérou ou en Afrique du Sud (Humber, 1968)).

Le passage à la production agrobiologique de canne à sucre implique la mise en œuvre de pratiques qui répondent aux exigences de la réglementation de l'UE sur l'AB. Par rapport à d'autres cultures, l'originalité de la canne à sucre en AB porte sur la proscription du brûlage à la récolte et l'obligation d'organiser la collecte et l'usinage des cannes sans interférence avec les mêmes processus conduits en canne à sucre conventionnelle. Dans le contexte martiniquais, des contraintes et ajustements sont à prendre en compte dans différents domaines, en s'inspirant, éventuellement, de l'expérience d'autres pays.

#### **Multiplication et diffusion des variétés**

Les variétés de canne à sucre cultivées sont des hybrides entre *Saccharum officinarum* et des espèces plus rustiques (*S. spontaneum* et *S. robustum*). La plante est multipliée par voie végétative, à partir de boutures qui, en Martinique, sont issues de variétés de diverses provenances et promues par le CTCS (Centre technique interprofessionnel de la canne à sucre et du sucre) pour leur rusticité (Mbolidi-Baron *et al.*, 2000) : irrigation non nécessaire et résistance aux espèces locales de bioagresseurs. Cela permet aux planteurs de gérer eux-mêmes la multiplication de leurs plants, même si une procédure spécifique (*Journal officiel*, 1999) est requise pour l'approbation des variétés rhumières soumises à l'AOC.

Pour la production agrobiologique, l'éventualité de la création de pépinières isolées des risques sanitaires est à considérer, afin d'éviter la prédisposition de certaines variétés à des attaques parasitaires dans certains milieux.

#### **Conversion, préparation du sol et plantation**

Les terres en culture conventionnelle doivent passer par une phase de conversion (sans intrants chimiques de synthèse) d'une durée de trois ans, avant d'intégrer le programme en AB. Hors nécessité de conversion, un programme en AB ne peut débiter que sur des friches, n'ayant pas supporté de cultures depuis plusieurs années et où l'on effectue les aménagements nécessaires : défrichage, remodelage, épierrage, « reprofilage », labour dans le sens de la pente (justifié, selon Delaunay *et al.*, 2000), « minimum tillage », chaulage (en sol ferrallitique), etc.

La plantation est effectuée en allongeant les boutures dans les sillons de labour espacés de 1,65 m, pour avoir une densité de 90 000 à 120 000 talles par hectare. Elle peut être immédiatement précédée ou suivie par une culture intercalaire et l'apport d'éléments fertilisants.

### **Fertilisation et amendements**

La préconisation classique pour la fertilisation consiste en un apport unique de 800 kg d'engrais N-P-K (20-10-20) par hectare, en localisation au fond du sillon (canne à sucre plantée) ou sur le billon (canne à sucre en rejeton), pour une espérance de rendement de 70 à 100 t.ha<sup>-1</sup>, sur la base des besoins de la plante et en intégrant aussi les risques de perte d'azote, surtout par lessivage. Le fractionnement de cet apport est difficile à mettre en œuvre, du fait, surtout, de l'accessibilité difficile des parcelles en période pluvieuse.

En production agrobiologique, le confort nutritionnel de la canne à sucre peut être assuré par l'optimisation de la combinaison de différentes pratiques, dont certaines ont déjà cours en canne à sucre conventionnelle. Il en est ainsi du maintien sur place des résidus de récolte (5 à 9 T.ha<sup>-1</sup>, lorsque la canne est récoltée en vert) ou de l'amendement du sol avec des écumes et des composts fabriqués avec des matériaux issus de la sucrerie (bagasse, écumes, vinasses, cendres, etc. [Théodore, 1995 ; Hallmark *et al.*, 1998]), éventuellement enrichis en composés azotés – comme les fientes de volaille déshydratées. La disponibilité du potassium échangeable est augmentée (Antwerpen van et Meyer, 2000 ; Meyer *et al.*, 2000). Les micro-organismes diversifiés ainsi apportés ou stimulés dans le sol peuvent y assurer de multiples fonctions, comme le stockage, puis la libération – par le jeu des relations « proies-prédateurs » – de nutriments disponibles progressivement pour la culture, le contrôle du parasitisme tellurique par antagonisme microbien, l'amélioration de la croissance des plantes par la production d'hormones, le renforcement de la structure et de l'agrégation du sol, l'élimination de produits toxiques, etc.

Entre la fin d'un cycle de culture et le début d'une nouvelle plantation de canne à sucre, il est possible d'installer une légumineuse à cycle court (*Lablab niger*, *Vigna*, quatre mois environ) ou de plus longue durée (*Pueraria phaseolides* ou *Mucuna* [*Mucuna pruriens* var. *utilis*], six mois) qui, outre son utilisation alimentaire éventuelle, apporte au sol de l'azote gratuit, grâce aux rhizobiums qu'elle héberge. Les résidus de cette culture sont aussi une source importante de matière organique dont la dégradation contribue à enrichir le sol en nutriments.

Du fait des cations basiques (K, Ca, Mg) qu'elles contiennent et de leur faible teneur en métaux, les cendres volantes libérées par la combustion de la bagasse dans les unités bagasse-charbon présentent un intérêt certain comme amendement minéral en sol ferrallitique (Cabidoche *et al.*, 2001). Si elles proviennent d'une usine traitant de la bagasse de canne à sucre non biologique, leur usage en AB pourrait faire l'objet d'une dérogation. Elles pourraient ainsi être importées – éventuellement de Guadeloupe. D'autres sources locales de fertilisants potentiels pour la canne à sucre en culture biologique demeurent non exploitées ou inexploitées. C'est le cas des cendres issues du brûlage des copeaux ou sciures de bois non traités qui, malgré leur richesse en potassium, sont en grande partie placées en décharge. Il s'agit aussi des rachis de bananiers – résidus juteux également riches en potassium (Toribio, 1989), s'ils sont issus d'une culture biologique –, des algues dont le ramassage sur les plages peut être organisé, ou encore des déchets azotés et phosphocalciques provenant des abattoirs (cornes, poils, os, etc.) ou d'animaux marins (carapace de crustacées et d'oursins, etc.).

### **Irrigation**

La canne à sucre est généralement conduite en culture pluviale à la Martinique. L'irrigation est très peu pratiquée et se limite à l'utilisation de l'eau gravitaire ou des installations mises en place pour le précédent bananier. Les systèmes actuels pourraient s'étendre, pour permettre l'augmentation des rendements, et donc l'accroissement de la production de canne. Il convient de noter, dans l'élaboration du rhum agricole AOC « Martinique », que l'irrigation est proscrite au-delà du quatrième mois après la coupe ou la plantation.

### **Problèmes phytosanitaires**

Le désherbage et la lutte contre différents organismes bioagresseurs (rongeurs, insectes, agents pathogènes) sont des éléments incontournables dans l'entretien de la canne à sucre.

**Désherbage.** De nombreuses plantes adventices sont rencontrées dans les champs de canne à sucre aux Antilles. Certaines d'entre elles ont une écologie particulière, mais celle-ci n'est pas systématiquement prise en considération dans le raisonnement de la suppression des mauvaises herbes. En production agrobiologique de canne à sucre, le désherbage mécanique par les labours peut paraître utile pour mettre à nu et détruire les souches de certaines adventices, favoriser la germination de leurs stocks grainiers et faciliter leur dessèchement au soleil ; mais cette pratique n'est pas compatible avec la préservation de certains sols. Globalement, en matière de contrôle de ces végétaux, on pourrait s'inspirer, en Martinique, de la méthodologie proposée par Deberdt (1994) et résumée dans le tableau 4.3, en ne perdant pas de vue que les sarclages manuels demandent de la main-d'œuvre coûteuse. Il semble cependant plus raisonnable et économique d'envisager la lutte contre les adventices en plaçant, dans l'inter-rang, en canne plantée, des plantes de rente ou « de service » dotées de propriétés allélopathiques, comme la patate douce (*Ipomea batatas*), le pois d'Angole (*Cajanus cajan*) (Montalvo Zapata et Casanova Rodriguez, 1997) ou le mucuna. En canne en repousse, le paillage du sol par les résidus de la récolte précédente contribuera à prolonger l'effet suppressif de la culture de service.

**Contrôle des rats.** Deux espèces de rats, *Ratus norvegicus* et *R. rattus*, affectent particulièrement les cannes à sucre à la Martinique. Les pertes qu'ils occasionnent peuvent atteindre 10 à 25 % de la production. Le broyage de leurs entre-nœuds entraîne l'affaissement des cannes, qui deviennent alors difficilement récoltables mécaniquement. Ces blessures constituent aussi des portes d'entrée pour divers micro-organismes interférant avec la qualité du produit final (présence d'acroléine dans le rhum due à la contamination par les *Corynebacterium*, mauvaise cristallisation du sucre par l'effet du dextrane produit par la bactérie *Leuconostoc mesenteroides*). Par ailleurs, les rats sont des vecteurs de la leptospirose, maladie bactérienne très grave chez l'homme et qui peut entraîner la mort rapide des individus atteints.

La lutte contre les rongeurs comprend généralement des méthodes prophylactiques et des méthodes suppressives. Les premières (enlèvement des sources alimentaires, conservation des aliments dans des endroits fermés, élimination des gîtes, etc.) sont inopérantes dans les cultures. Les secondes comprennent des actions mécaniques (usage de pièges), chimiques ou biologiques. Concernant la lutte chimique, le règlement n 2092/91 de l'Union européenne, modifié en 2002, indique que l'utilisation des anticoagulants de synthèse est tolérée uniquement dans les locaux fermés et les serres, si ces produits sont contenus dans des pièges. Les champs de canne à sucre biologique étant des espaces ouverts, on ne devrait pas, conformément à cette réglementation, y installer les raticides anticoagulants. Cependant, aux Antilles, des campagnes régulières de dératisation avec des appâts de ces produits sont menées dans toutes les cultures ; la lutte chimique contre les rats s'étend aussi régulièrement aux espaces domestiques. Une dérogation pour le maintien des pratiques actuelles d'usage des raticides en culture de canne à sucre biologique pourrait donc être recherchée, si les produits utilisés ne rendent pas plus fragile la faune endémique. On pourrait également envisager le retour à l'usage de raticides spécifiques à base de scilliroside, composé issu des bulbes de *Scilla (Uginea) maritima* et dont l'effet émétique le rend moins dangereux pour l'homme qu'il ne l'est pour le rat – animal qui ne vomit pas.

En matière de lutte biologique, Cuba commercialise le « Biorat », produit dont le principe actif est une bactérie, *Salmonella enteritidis* var. *danysz* « lysine-négative » et dont l'efficacité semble meilleure que celle des raticides anticoagulants de 2<sup>ème</sup> génération (Villafana Martin *et al.*, 2000). Le « Biorat » est utilisé avec succès dans différents pays latino-américains et en Asie du Sud-Est (Schlachter, 1998), mais son importation est interdite dans l'UE – donc en Martinique –, du fait des incertitudes quant à l'innocuité de la bactérie pour d'autres mammifères, dont l'homme. De façon complémentaire, la culture de variétés de canne à sucre à l'écorce dure et au port érigé permet de limiter l'appétence des rats pour les cannes, et de réduire ainsi leurs attaques. Une variété de ce type, B 82333, est déjà diffusée par le CTCS auprès des producteurs.

**Contrôle des insectes.** Différents insectes peuvent affecter la canne à sucre en Martinique, notamment les lépidoptères du genre *Diatraea* (Fretay, 1986 ; Cochereau, 1988), dont les chenilles sont désignées sous le terme de « borers » ou foreurs des tiges. Les tunnels creusés dans la canne peuvent aboutir à l'arrêt de croissance et même à la mort des tiges. Ces insectes sont combattus depuis le début des années 1960 (Galichet *et al.*, 1973), en procédant à des lâchers inondatifs de leurs ennemis naturels (*Lixophaga diatraeae*, *Metagonistylum minense*, *Apanteles flavipes* et *Trichogramma* spp.). C'est ainsi que leurs populations sont maintenues à un seuil de non-nuisibilité (Boulet, 1988 ; Cochereau et Jean-Bart, 1989 ; Baron *et al.*, 1992). D'autres insectes comme les vers blancs (larves de coléoptères appartenant à différents genres ou espèces : *Hoplochelus marginalis* très redouté à la Réunion, *Lygyrus*, *Cyclocephala*, *Phyllophaga* et *Anomala* qui s'alimentent sur les racines et les jeunes tiges souterraines), les cochenilles floconneuses (*Saccharicoccus sacchari*), et les termites (*Nasutitermes costalis*) sont d'incidence négligeable, mais pourraient être contrôlés par des méthodes de lutte intégrée (Cherry *et al.*, 2001), en cas de pullulations dangereuses.

**Contrôle des maladies.** Dans tous les pays producteurs, la canne à sucre héberge de nombreux agents pathogènes (Rott *et al.*, 2000). Les maladies que l'on peut le plus craindre en Martinique sont d'origine cryptogamique (charbon dû à *Ustilago scitaminea* [Toribio, 1975] ; rouille causée par *Puccinia melanocephala* [Toribio et Béramis, 1989] ; pourritures des racines occasionnées par *Pythium arrhenomanes* [Messiaen et Houtondji, 1989] ou bactérienne (échaudure des feuilles ou « Leaf scald » provoquée par *Xanthomonas albilineans* et rabougrissement des repousses, ou « Ratoon stunting disease » causé par *Clavibacter xyli* sp. *xyli*, ces deux bactéries étant des pathogènes de quarantaine. Grâce à l'adoption par le CTCS d'un programme de tri variétal rigoureux, la sole cannière de la Martinique est actuellement peu affectée par ces différentes maladies.

**Récolte.** La période de récolte (ou « la campagne ») s'étale sur trois à cinq mois à la Martinique, selon les unités de transformation. Elle court de février (début de la saison sèche ou « carême ») à juin (arrivée des premières pluies) ou juillet (en cas de retard dû à différents problèmes : pannes à l'usine, grèves, fortes pluies rendant les parcelles difficiles d'accès par les engins de récolte, etc.). Tout retard dans la récolte ou dans le transport de la canne à sucre est susceptible d'avoir des répercussions sur la qualité de la matière première. La récolte peut être entièrement manuelle, semi-manuelle (coupe manuelle et ramassage mécanique) ou entièrement mécanique (utilisation d'engins mixtes : récolteuses-tronçonneuses-chargeuses et pratique actuelle sur les trois quarts de la sole cannière [CTCS-Martinique<sup>7</sup>]). Pour leur usage en récolte de canne en culture biologique, les différents matériels utilisés doivent être auparavant « décontaminés » de tout résidu de canne à sucre conventionnelle.

L'ensemble des informations précédentes indique que l'on peut disposer d'intrants et de techniques « abordables » localement pour la culture de la canne à sucre en AB, à la Martinique. Ces moyens doivent être combinés à d'autres atouts, pour rendre faisable et durable le développement de cette filière.

#### 4.2.4. Accompagnement de la culture

##### **Encadrement technique**

L'encadrement scientifique et technique de la canne à sucre est assuré par le CTCS de la Martinique, structure de recherche-développement-formation au sein de la filière canne-sucre-rhum et dont certaines actions, comme la sélection *in situ* de cannes adaptées au milieu et la lutte biologique sont déjà des pratiques de l'AB. Parallèlement, la Chambre d'agriculture contribue à l'encadrement des producteurs canniers et également à la formation des planteurs. La FREDON (Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles de la Martinique) assure la coordination des campagnes de dératisation en relation avec le Service de la protection des végétaux, qui a aussi pour mission de contrôler l'état sanitaire du matériel végétal introduit en Martinique.

La complémentarité de ces organismes dans la filière canne-sucre-rhum en Martinique est un élément *a priori* intéressant dans la réflexion sur l'émergence d'une culture biologique

---

<sup>7</sup> <http://www.ctcs.mq>

de la canne à sucre. La forte implication des collectivités locales et de l'État dans leur financement peut constituer un gage pour la mise en œuvre concertée et rigoureuse des itinéraires techniques retenus.

### ***Dimensionnement et approvisionnement de l'outil industriel***

L'alimentation en canne à sucre de l'unité sucrière du Galion est assurée par un réseau particulier de fournisseurs au sein duquel l'Exploitation agricole du Galion est un partenaire exclusif, représentant plus de 40 % du volume de livraison, soit 36 000 à 38 000 tonnes/an (environ 55 000 tonnes/an avec l'apport des colons). Ce tonnage correspond à la quantité de canne à sucre biologique traitée par beaucoup d'usines de dimensions moyennes impliquées dans la production de sucre Bio à travers le monde. De la sorte, il n'est pas irréaliste d'envisager la spécialisation en AB de la sole cannière destinée à la production de sucre. La réalisation de cette spécialisation est néanmoins assujettie à la volonté des actuels propriétaires terriens de s'engager dans la production de canne à sucre biologique, face aux contraintes que cela impose, notamment pour la conversion des parcelles – dont certaines étaient anciennement plantées en bananier. Tout frein pourrait être levé par une décision politique d'ériger certaines zones de culture en « sanctuaires » d'une production centrée sur la protection de l'environnement. Cette décision devrait, vraisemblablement, s'accompagner d'une reconsidération de l'aide déjà consentie aux producteurs conventionnels, qui pourrait alors être réorientée vers un dispositif de production agrobiologique intégrant un « coût de l'environnement » et des perspectives plus globales pour le secteur cannier dans le pays.

### **Conclusions**

Dans la plupart des pays producteurs de canne à sucre en AB, celle-ci est menée en parallèle avec la canne à sucre conventionnelle, mais une spécialisation en production biologique s'opère rapidement au sein de différentes compagnies (groupe Balbo au Brésil, Otisa au Paraguay...).

La production de canne à sucre biologique est effectuée en conformité avec les exigences des normes IFOAM et CEE n° 2092/91. La certification du sucre Bio est assurée par différents organismes à assise internationale (Ecocert, Nature-Verband, pour le sucre destiné principalement à l'UE ; Organic Crop Improvement Association et Oregon Tilt, pour celui commercialisé sur le marché nord-américain) et nationale (Argentine, Australie, Costa Rica, Maurice).

Pendant la période de conversion qui couvre les trois ans entre la fin d'un cycle de culture conventionnelle et le début d'un nouveau cycle en production agrobiologique, la canne à sucre est dite « en conversion » et le sucre est issu de canne « en conversion ».

En Martinique, une production de canne à sucre sans intrants exogènes et que l'on pourrait qualifier « d'agroécologique non certifiée » est assurée au sein des jardins familiaux (jardins créoles) ; elle est destinée à la fabrication de jus frais et à la confection des bâtonnets à mâcher vendus sur les marchés communaux. Pour une production de canne à sucre biologique certifiée, la période de conversion pourrait dépasser les trois ans normalement requis sur certaines parcelles en rotation avec le bananier, si elles sont contaminées par les pesticides organochlorés.

Dans la perspective actuelle, le marché mondial du sucre Bio (provenant essentiellement de la canne) devrait passer de 50 000 tonnes en 2000 à 190 000 tonnes en 2005-2006, où ce tonnage ne représenterait toutefois qu'à peine 0,2 % de la consommation totale mondiale de sucre. C'est un marché ouvert intéressant, bien que l'on puisse craindre, à terme, que l'arrivée d'un plus grand nombre de producteurs n'entraîne la chute des prix (voir chapitre 7.7.2).

On observe que certains pays optant pour la production de canne à sucre en AB mettent en place des structures associant les transformateurs et les petits producteurs (Paraguay, République dominicaine, Salvador) ; le succès de ces structures est lié aux aides dont ils peuvent bénéficier. Certaines institutions (comme l'UE) et compagnies (au Paraguay, en Inde...) financent des programmes de recherche et/ou de développement visant à établir des référentiels techniques locaux pour la culture. Dans certains pays (Argentine, Australie...), la canne à sucre bénéficie des structures nationales d'organisation de la filière AB.

Quels peuvent être les objectifs et les conditions d'un développement de la canne à sucre en AB, en Martinique ?

- La production sucrière conventionnelle de la Martinique (moins de 7500 tonnes/an) est déficitaire, comparativement à la consommation locale (estimée à 15 000 tonnes) et n'exploite pas la capacité industrielle de l'usine du Galion. Dans la logique actuelle des prix « premium » consentis au sucre Bio, ce produit peut constituer une niche économique intéressante (voir chapitre 7.7.2). Les perspectives de production d'alcool Bio, même si elles peuvent ne pas entrer dans la stratégie actuelle des industriels rhumiers détenteurs de l'AOC « Martinique », ne sont pas à négliger, dans la logique des prix « premium » qui sont obtenus pour des produits issus d'une culture en AB, et pour une utilisation diversifiée (rhum, boissons, médicaments, cosmétiques alcoolisés). Une culture spécifique biologique de la canne à sucre pour l'obtention du rhum Bio est envisageable, en jouant sur la durée du cycle de récolte et sur la partie de la canne à sucre à conserver.

- Un deuxième objectif de la production de canne à sucre biologique peut être d'étendre la gamme des produits transformés : production de boissons à base de jus clarifié par centrifugation et filtration microbiologique (savoir-faire breveté INRA Antilles-Guyane), confection de bâtonnets de canne à sucre à mâcher estampillés Bio, fabrication de sirops, de cosmétiques (à partir des cires de canne à sucre récupérées dans les écumes), etc.

- Un troisième objectif de la canne à sucre biologique est stratégique pour d'autres productions :

- fourniture d'ingrédients (bagasse, cendres, écumes, levures, vinasses, etc.) qui peuvent entrer dans la composition de fertilisants organiques Bio ;

- en tant que précédent cultural bénéfique pour les cultures maraîchères et vivrières (retour au sol d'une quantité importante de matière organique, réduction de certaines populations de nématodes phytopathogènes, etc.), la canne à sucre est à intégrer dans les rotations et associations concernant ces cultures en production agrobiologique, contribuant aussi à l'accroissement de la diversité biologique au sein du paysage agricole ;

- utilisation des bouts blancs de canne à sucre biologique, en alimentation animale (bétail) Bio.
- La période de conversion des parcelles conventionnelles en AB est normalement de trois ans. Les structures de production existantes et certaines techniques de production déjà en place (rotations, associations, fertilisation, etc.) doivent être ajustées pour la production de canne à sucre en AB. Quelques zones d'ombre sont à réexaminer :
  - Désherbage : les labours et sarclages ne suffisent pas ; il faut leur adjoindre la culture de plantes de service à effet allélopathique (mucuna, pois d'Angole) ou à couverture rapide du sol (patate douce).
  - Contrôle des rats : une dérogation pour l'utilisation des anticoagulants est nécessaire.
  - Fertilisants : il faut mobiliser davantage les sources d'ingrédients utilisables en production agrobiologique (matériaux organiques disponibles en quantités significatives).
- Une aide particulière est vraisemblablement indispensable pour motiver les producteurs. Cela peut concerner directement la fourniture des intrants et la participation à une démarche agri-environnementale (« prime spéciale environnement »). À l'inverse, les cultures conventionnelles seraient peu ou pas soutenues...

La culture de canne à sucre biologique peut être l'occasion pour le producteur martiniquais de se réapproprier un certain nombre de pratiques culturelles qui ont existé par le passé (héritage culturel) et qui reviennent au goût du jour, en raison de la nécessité de prendre en compte la protection de l'environnement. Elle peut aussi être un exemple concret de ce qu'il convient de faire pour ajuster des prétentions en matière touristique avec une production agricole propre (prise en compte de la multifonctionnalité en production cannière biologique).

Grâce à la production de canne à sucre en agriculture biologique, l'utilisation des herbicides en Martinique pourrait connaître une limitation drastique. De nombreuses possibilités existent aussi pour la fertilisation en culture biologique et permettraient de réduire l'usage local d'engrais polluants.

La proscription du brûlage, qui est de mise pour la production de canne à sucre biologique, est de nature à limiter les nuisances (dégagement de particules de paille brûlée allergisantes...) occasionnées aux riverains des champs de canne. Plus globalement, elle permet de réduire le dégagement de CO<sub>2</sub> vers l'atmosphère et contribue ainsi à la limitation de l'effet de serre.

Figure 4.1 – Classification des producteurs de canne recensés en 2001

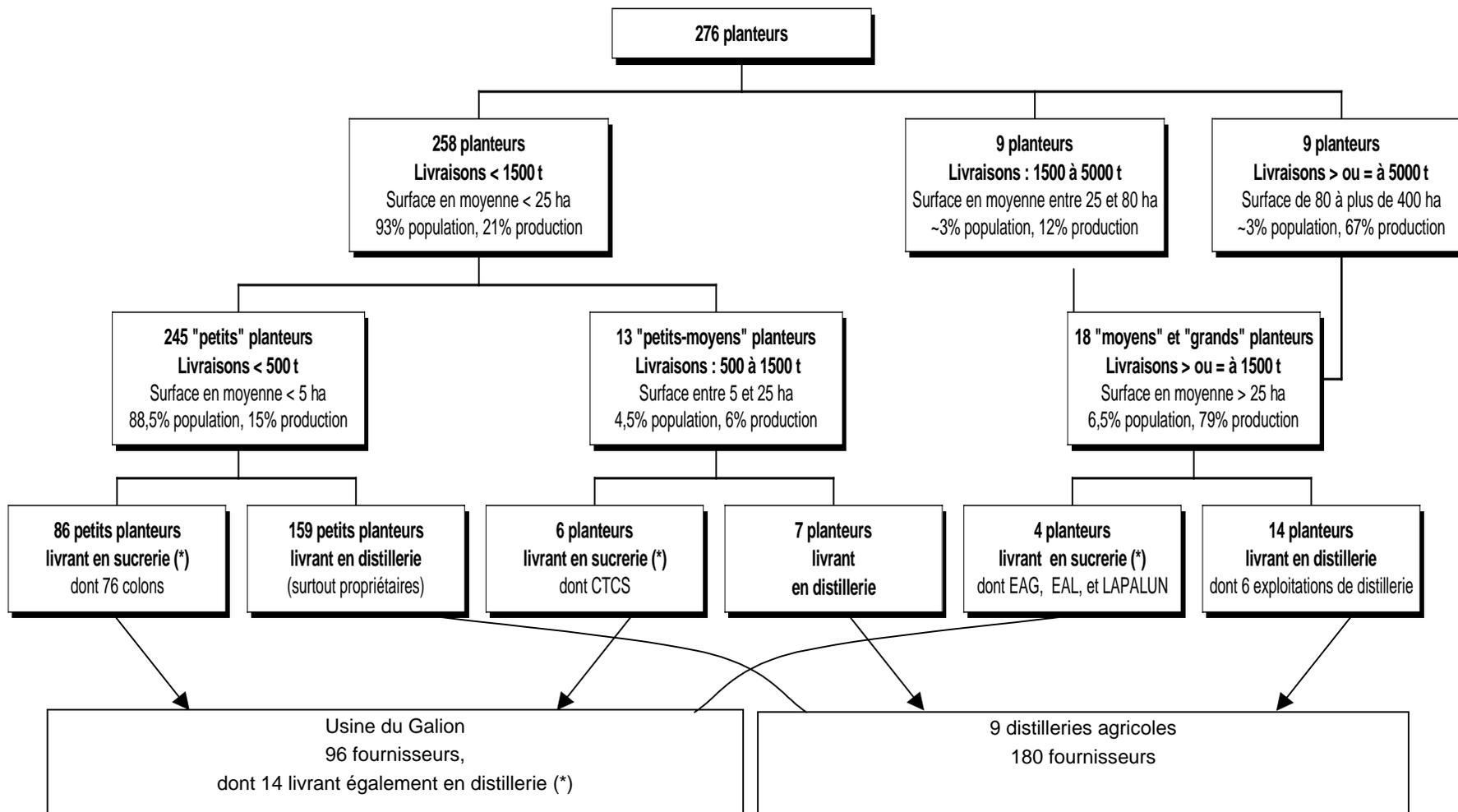


Tableau 4.1 – Quelques données récentes de la filière canne-sucre-rhum

		1999	2000	2001	2002	Moyenne
CANNE	Surface totale en canne	3000 ha	3100 ha	3300 ha	3400 ha	3200 ha
	Estimation surface récoltée (*)	2891 ha	2987 ha	3168 ha	3229 ha	3069 ha
	Production totale de canne (en tonne)	204 593 t	231 403 t	203 733 t	238 653 t	219 521 t
	Rendement agricole moyen (/surface récoltée)	71 t./ha	77 t./ha	64 t./ha	74 t./ha	72 t./ha
SUCRE et RHUM DE SUCRERIE	Estimation surf. totale destinée à la filière sucre	1268 ha	1229 ha	1307 ha	1229 ha	1258 ha
	Tonnage de cannes broyées en sucrerie (Une sucrerie-distillerie : l'usine du Galion)	86 340 t (42 %)	91 769 t (40 %)	80 706,90 t (40 %)	86 268 t (36 %)	86 271 t (39 %)
	Production de sucre roux	6341 t	5519 t	5727 t	5340 t	5732 t
	Rendement industriel (en kg de sucre/t canne broyée)	73 kg/t canne	60 kg/t canne	71 kg/t canne	62 kg/t canne	67 kg/t canne
	Production totale de rhum de sucrerie	11 039 HAP	15 949 HAP	13 543 HAP	n. c.	13 510 HAP
RHUM AGRICOLE	Estimation surf. tot. destinée à la fil. rhum agricole	1732 ha	1871 ha	1993 ha	2171 ha	1942 ha
	<b>Tonnage de cannes broyées en dist. agricoles</b> (9 distilleries agricoles)	<b>117 853,80 t</b> (58 %)	<b>139 633,90 t</b> (60 %)	<b>123 025,95 t</b> (60 %)	<b>152 385 t</b> (64 %)	<b>133 250 t</b> (61 %)
	<b>Production de rhum agricole</b>	<b>68 434 HAP</b>	<b>77 704 HAP</b>	<b>78 160 HAP</b>	<b>80 236 HAP</b>	<b>76 229 HAP</b>
	Rendement industriel (en litre de rhum à 55 % vol.)	105,8 l/t canne	101,2 l/t canne	115,8 l/t canne	95,8 l/t canne	105 l/t canne

n. c. : non communiqué.

(\*) Surface récoltée pour la transformation, estimée en excluant les pépinières, ainsi que certaines parcelles récemment plantées.

Source : Chambre d'agriculture, 2002. Résultats de campagnes SAEM du Galion et distilleries agricoles (CODERUM) ; CTCS, 2002. Base de données.

**Tableau 4.2 – Structuration de la population des planteurs de canne à la Martinique en 2002**

Livraisons en tonne de canne	Nombre de planteurs		Livraisons de cannes	
	Effectif	%	Tonnage	%
<b>Moins de 100 t</b>	98	35 %	4785	2 %
<b>100-500 t</b>	144	51 %	30 566	13 %
<b>500-1000 t</b>	13	5 %	8453	4 %
<b>1000-1500 t</b>	6	2 %	8047	3 %
<b>1500-5000 t</b>	9	3 %	26 849	11 %
<b>5000-10 000 t</b>	5	2 %	33 665	14 %
<b>Plus de 10 000 t</b>	5	2 %	126 287	53 %
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>100 %</b>	<b>238 653</b>	<b>100 %</b>

Source : CTCS, 2002. Base de données.

**Tableau 4.3 – Préconisations pour le contrôle des adventices inspirées des propositions du programme de culture biologique de la canne à Marie-Galante (Guadeloupe)**

Période du cycle total	Localisation	Date	Pratique préconisée
La première année	Sur le rang de canne	8-12 jours après la plantation	Premier brûlage thermique sur 30-40 cm de large, en post-levée des adventices et en pré-levée de la canne (cesser de brûler si les pousses de canne ont plus de 2 cm de longueur). Utilisation d'un appareil à gaz, disposant de plusieurs brûleurs correctement orientés – appareil porté éventuellement par un tracteur.
		Un mois après	Deuxième brûlage, si nécessaire, en évitant la flamme directe sur les repousses de cannes. Comme en culture conventionnelle, ce deuxième passage sera complété, quelques jours après, par une extirpation manuelle, en insistant sur les plantes vivaces ou à grand développement.
	Sur l'inter-rang	3 semaines (15-21 jours) après plantation	Passage de disques, lorsque l'herbe dans l'inter-rang aura levé au maximum, mais sera suffisamment petite (15 cm pour les plus hautes) pour être bien arrachée et enfouie, et avant que les graines des plantes les plus précoces n'aient mûri (pour limiter le ré-ensemencement). Utilisation d'un tracteur-enjambeur, permettant de passer sur un rang de cannes au moins jusqu'à 1 à 1,20 m de hauteur et de travailler sur deux inter-rangs à la fois. Outil constitué de deux doubles trains de disques crénelés, de largeur adaptée à l'écartement des rangs (1,65 m), avec un tool-barre surélevé, disposant d'un espace au milieu pour enjambrer le rang de cannes (1 m à 1,20 m, comme le tracteur).
		~1 mois après le premier passage de disques	Deuxième passage de disques, dans les mêmes conditions.
		Après couverture du sol	Troisième passage de disques, si nécessaire.
Récolte	Recommandation : COUPE EN VERT		Ne pas brûler les cannes avant récolte, afin d'avoir un plus grand retour de biomasse au sol. Le mulch pailleux constitué par les résidus de récolte (feuilles et extrémités feuillues) constitue un moyen de lutte préventive contre les adventices.
Les années suivantes	Sur le rang	A partir d'un mois après la coupe	Sarclage manuel (extirpation manuelle), selon l'enherbement, en sachant que ce seront surtout les « lianes » qui poseront problème après la coupe en vert.
	Sur l'inter-rang	2 mois après la coupe (le temps d'attendre que le mulch pailleux soit suffisamment décomposé)	Sarclage(s) mécanisé(s), à des fréquences variables selon les besoins.

D'après : DEBERDT, 1994 ; Préconisations CTCS

### 4.3. L'ananas biologique\*

#### 4.3.1. Contexte économique général

##### ***Production mondiale, principaux pays producteurs et exportateurs***

La production mondiale d'ananas (*Ananas comosus* L.) a atteint en 2002, selon les chiffres de la FAO, plus de 14 millions de tonnes. Près de 50 % de cette production est cultivée en Asie (principalement Thaïlande et Philippines), le reste étant principalement réalisé en Afrique (17,5 %), en Amérique du Sud (17,5 %) et en Amérique centrale (12,1 %). La production des 2,9 % restants se partageant entre Hawaii, l'Australie et les pays de la région Caraïbe. Le commerce international de l'ananas repose encore à l'heure actuelle sur une seule variété, le Cayenne lisse.

##### ***Production mondiale d'ananas biologique***

À l'échelle mondiale, la culture d'ananas biologique certifié en AB est conduite principalement de manière extensive en cultures associées ou en agroforesterie (cas des plantations de caféiers). Il existe tout de même quelques cas en culture de rotation après une autre culture et une jachère cultivée type engrais vert. Ces systèmes de culture extensifs se retrouvent principalement en Afrique (Cameroun, Ghana, Guinée, Togo, Ouganda), en Amérique centrale et du Sud (Mexique, Costa Rica, République dominicaine, Colombie, Brésil) et en Asie (Inde, Malaisie). Le marché d'importation d'ananas Bio (en frais et séché) a ainsi été pour la France de 386 tonnes en 1999, et d'environ 1000 tonnes pour l'Allemagne et le Royaume-Uni (source FAO, 2002).

D'une manière globale, le développement du marché de l'ananas Bio reste lié à l'offre, irrégulière et réduite sous diverses contraintes dont principalement celle de la non-utilisation d'éthylène (acétylène, éthéphon) comme agent d'induction florale par la décision de la Commission européenne d'homologation en agriculture biologique. Cette seule contrainte conduit en effet à seulement 25 % le tonnage exportable en raison de la très forte hétérogénéité en taille et coloration des fruits.

#### 4.3.2. Contexte martiniquais

La culture de l'ananas est établie de manière traditionnelle à la Martinique, comme dans les autres îles des Antilles, depuis de très nombreuses années. Il faut préciser qu'origine géographique et centre de diversification de l'ananas se situent sur le continent sud-américain (zone nord-ouest, Bassin amazonien), à partir duquel les Amérindiens ont depuis très longtemps domestiqué et dispersé l'ananas (Py *et al.*, 1984). Actuellement, l'ananas est cultivé dans tous les pays tropicaux et subtropicaux de manière conventionnelle ou industrielle. Cette production est à 70 % consommée localement sous la forme de fruits frais ; le reste concerne les marchés d'exportation ou la conserverie (Coppens *et al.*, 1997). Bien que la diversité biologique soit élevée

---

\* Rédacteurs : Patrick QUÉNÉHERVÉ et Alain SOLER.

(Duval et Coppens, 1993), la culture de l'ananas est basée sur la multiplication de seulement six variétés, parmi lesquelles le « Cayenne lisse » et le « Queen ». À la Martinique, cette filière a subi ces dernières années de nombreux problèmes, principalement dus à un marché très concurrentiel, que ce soit en produits frais ou transformés (tranches, jus), en raison d'évidents surcoûts de production dans les départements français d'Amérique à comparer avec les grands pays producteurs du Sud que sont la Thaïlande et les Philippines. Un nouveau débouché a toutefois été trouvé sur la transformation de l'ananas en « crush » et cubes aseptiques pour l'industrie agroalimentaire.

#### 4.3.3. État des lieux : situation actuelle de la filière

Actuellement, c'est la variété « Cayenne lisse » qui est la plus utilisée en plantations mais un nouvel hybride à fort potentiel, le Flhoran 41, élaboré par le CIRAD est en cours de développement. À la Martinique, la filière ananas occupe environ 600 hectares, soit 3 % des terres labourables, réparties entre 70 producteurs d'ananas pour une production estimée à 19 000 tonnes en 2001. L'essentiel des exploitants est regroupé au sein d'une coopérative, la SOCOMOR, pour la transformation à l'usine du Morne rouge en jus, pulpe et cubes aseptiques. Quelques exploitants font partie d'une autre coopérative, la SOCOPMA, pour la commercialisation en frais sur le marché local, mais celle-ci ne représente qu'environ 10 % des 3 à 4000 tonnes commercialisées en frais.

#### **Localisation géographique**

L'ananas est produit à la Martinique sur les flancs de la montagne Pelée à une altitude inférieure à 600 m, essentiellement du côté atlantique, avec des moyennes de températures annuelles comprises entre 19° et 28 °C. Pour des altitudes inférieures à 300 m, il constitue une des cultures de rotation possibles avec la canne à sucre et la banane. Au-dessus, il est la culture principale parfois en rotation avec des cultures légumières.

#### **Les types de sols**

L'ananas est essentiellement cultivé sur les sols dérivés de formations aériennes récentes de la montagne Pelée, soit des sols peu évolués à allophanes ou andosols. Ils sont situés sur des projections andésitiques très perméables (cendres et ponces). Ces sols sont caractérisés par une forte pression parasitaire (nématodes phytoparasites et symphytes), une capacité d'échange cationique (CEC) faible et un risque de lessivage élevé. Les sols bruns andiques ont une CEC moyenne et ils sont sensibles au lessivage. La qualité de drainage des sols est très importante en raison de la très forte sensibilité de l'ananas aux eaux stagnantes.

#### **Typologie des exploitations**

Deux grands types d'exploitations cultivent l'ananas à la Martinique : les exploitations individuelles (93 % des exploitants gérant 47 % des surfaces) et les exploitations sociétaires (7 % des exploitants, en fait trois exploitations distinctes, gérant 57 % des surfaces). La surface moyenne des petites exploitations est de l'ordre de 5 hectares. Plus les exploitations sont petites et plus les productions sont diversifiées.

Un quart des petits producteurs sont pluri-actifs et l'agriculture ne représente alors pas toujours l'activité principale. Beaucoup de petits exploitants sont salariés dans d'autres exploitations agricoles plus grandes. Il est à noter que même les petites exploitations sont très mécanisées.

#### 4.3.4. La culture de l'ananas

##### **Des contraintes et des atouts**

Parmi les contraintes de la culture conventionnelle de l'ananas à la Martinique, on trouve celles sur lesquelles il est difficile d'intervenir comme :

- le relief accidenté de l'île qui limite les possibilités de mécanisation,
- le coût et la rareté du foncier,
- le niveau élevé des coûts salariaux.

Autant de contraintes qui placent cette production conventionnelle de l'ananas au sein d'un marché très concurrentiel pour l'exportation, que ce soit en produits frais ou transformé (tranches, jus), par comparaison avec les grands pays producteurs du sud. À côté de cela, les contraintes techniques, même si elles sont importantes (gestion des adventices, hormonage, fertilisation), ne semblent pas insurmontables.

Par ailleurs, il existe à la Martinique des conditions climatiques et sanitaires qui sont autant d'atouts particulièrement favorables à une production de qualité :

- une bonne pluviométrie et ensoleillement en altitude, donc sans nécessité d'irriguer ;
- l'absence de l'insecte foreur du fruit (*Thecla basilides*) ;
- l'absence de la fusariose de l'ananas (*Fusarium moniliforme*).

##### **La conduite en production agrobiologique : des contraintes supplémentaires**

À côté de ces contraintes, il faut rajouter celles qui sont propres à la culture biologique. En plus de la non-utilisation d'intrants issus de la chimie de synthèse, les sols cultivés devront être exempts de polluants (voir chapitre 2.2.4). Il est nécessaire de tenir également compte des pollutions résiduelles (sols, eau) non liées aux actuelles techniques de culture dans la définition des zones cultivables en agriculture biologique (voir chapitre 6.6.1). Cet aspect sol a des conséquences restrictives pour les rotations culturales envisageables avec l'ananas en culture biologique

#### 4.3.5. De la conduite conventionnelle à la conduite en production agrobiologique

##### **Rotations culturales**

En conduite conventionnelle, la rotation culturale bananier-ananas est une rotation fréquemment rencontrée à la Martinique et aux Antilles. Dans le cadre d'une production d'ananas biologique, la culture de rotation devra naturellement être également conduite en production agrobiologique. Comme déjà mentionné, la culture d'ananas biologique à l'échelle mondiale est conduite principalement de manière extensive en cultures associées ou dans le cadre de l'agroforesterie (arboriculture et

ananas). Dans le cadre de rotations culturales, (avec de l'arachide, des haricots, des cultures maraîchères), un arrêt dans la culture d'ananas biologique de 2 à 3 années doit être observé afin de limiter le développement des pathogènes et ravageurs de l'ananas. De même, il est conseillé avant implantation de la culture de cultiver un engrais vert afin d'améliorer la fertilité du sol.

### **Mode de multiplication et diffusion du matériel de plantation**

La production d'ananas pour l'usine permet de récupérer les couronnes ; celles-ci constituent donc à la Martinique le matériel végétal de replantation principal. Dans le cas de production d'ananas pour le marché en frais, la formation de rejets à partir du pied mère après la récolte permet même d'amplifier le nombre de plants à replanter. La diffusion de nouvelles variétés fait quant à elle appel à la micropropagation *in vitro* et à des techniques horticoles d'amplification bien maîtrisées permettant de diversifier la palette de fruits disponibles. C'est le cas de l'hybride Flhoran 41, actuellement en cours de validation par le CIRAD.

En *conduite conventionnelle*, c'est la variété Cayenne lisse qui est la plus utilisée mais on peut imaginer, en *production agrobiologique*, revenir à des variétés plus rustiques ou issues de l'amélioration variétale sur d'autres critères (rusticité, tolérance aux maladies et ravageurs) que ceux actuellement développés par le CIRAD pour l'industrie de transformation. En production agrobiologique, il sera nécessaire de disposer de la quantité de matériel de plantation lui-même certifié biologique, soit récupéré sur une ancienne parcelle, soit amplifié par des techniques horticoles. Puisqu'il ne sera pas possible de traiter ce matériel végétal à la plantation (insecticide-nématicide, fongicide), la plus grande attention devra être portée au choix et à la conservation de ce matériel de plantation, qui devra demeurer indemne de toutes maladies (*Phytophthora* spp.) et ravageurs (nématodes, symphyles, cochenilles).

### **La récolte**

La récolte est manuelle chez les petits producteurs mais mécanisée chez les gros producteurs. La récolte manuelle demande une trentaine de journées de main-d'œuvre par hectare. La récolte de l'ananas pour l'usine demande relativement peu de soin, comparée à la récolte d'ananas en frais, qui est plus lente et plus minutieuse en raison de la sensibilité de l'ananas à tous types de meurtrissures, même superficielles. La récolte en *production agrobiologique* risque de demander plus de soins (récolte en frais) afin d'apporter le maximum de précaution dans la préservation du fruit avant sa commercialisation.

### **Le cycle cultural**

Pour la variété Cayenne lisse, le cycle est d'environ 14 mois à partir des couronnes, mais il y a plus d'un mois de différence entre les zones d'altitude, moins chaudes et moins ensoleillées, et les zones proches du bord de mer. En *conduite conventionnelle*, après 9 mois de culture, l'induction florale est provoquée artificiellement par application d'éthylène ou d'éthéphon. Il faut noter que les périodes fraîches d'hiver sont propices au déclenchement inopiné et non contrôlable de floraisons naturelles, obligeant les producteurs à sélectionner soigneusement les périodes de replantation. L'année est ainsi divisée en deux campagnes avec un creux entre décembre

et mars et en juillet. En *production agrobiologique*, l'induction florale artificielle est interdite et le producteur sera soit contraint d'attendre le déclenchement spontané des floraisons naturelles liées aux périodes fraîches (contraintes dans la saisonnalité et l'étalement de la production), soit obligé d'appliquer des solutions alternatives (pulvérisation d'eau glacée, enfumage) dont l'efficacité n'est pas garantie. Une autre solution serait l'utilisation d'autres variétés d'ananas que le Cayenne lisse, mieux adaptées à ces conditions de culture sans hormonage artificiel ; mais cette solution nécessite encore des recherches et des études de faisabilité agronomique.

### **Les pratiques culturales**

Les pratiques culturales diffèrent grandement selon les exploitations. En *conduite conventionnelle*, les plus petits exploitants sont souvent ceux dont les pratiques s'éloignent le plus des recommandations de la Chambre d'agriculture et du CIRAD, avec peu ou pas de fumure de fond et des apports d'engrais azoté trop élevés. L'utilisation de produits phytosanitaires, notamment l'application de nématicides à la plantation, est courante. En *production agrobiologique*, l'apport de matière organique (compost, résidus de culture) devra être privilégié, mais la rotation culturale avec la pratique de la jachère verte à enfouir avant plantation (*Vigna* sp, *Crotalaria* sp, *Mucuna pruriens*) devra impérativement être envisagée.

### **La densité de plantation**

En *conduite conventionnelle*, les densités de plantation sont de l'ordre de 50 000 à 60 000 pieds à l'hectare. En *production agrobiologique*, les densités de plantation sont généralement moindres, de l'ordre de 5000 à 25 000 pieds/ha. Cette densité de plantation reste liée à la variété utilisée mais surtout au système de culture appliqué (ananas et agroforesterie, ananas et cultures intercalaires, ananas en culture de rotation).

### **Le contrôle des adventices**

Le contrôle des adventices est assuré essentiellement par l'application d'herbicides. En *conduite conventionnelle*, cette application d'herbicide est très importante et systématique, à la fois avant plantation et après plantation jusqu'à 5 et 6 mois, période où la couverture du sol par l'ananas est suffisante pour ralentir la croissance des adventices. En *production agrobiologique*, ces applications ne seront plus autorisées et le contrôle des adventices devra être obtenu au travers de méthodes alternatives comme la rotation culturale adaptée (pré-culture d'engrais vert), la culture sur mulch végétal (*Arachis pintoï*), le désherbage manuel, ou l'utilisation du paillage plastique si celui-ci est compatible en agriculture biologique. Avec les nouvelles normes de production que s'imposent les producteurs au travers du système de management de la qualité, ces techniques pourraient se développer en conduite conventionnelle comme agrobiologique en réduisant notamment l'utilisation d'herbicides.

### **La fertilisation**

En *conduite conventionnelle*, la fertilisation est apportée par des pulvérisations d'urée (1 t./ha) et de sulfate de potasse (1,6 t./ha) tandis que des compléments en engrais complets « ananas », à raison de 1 à 2 t./ha sont apportés de 1 à 2 fois pendant la phase végétative. De nombreux producteurs ont d'ailleurs tendance à apporter des doses d'engrais massives et très déséquilibrées au profit de l'azote. Enfin, les producteurs les

plus avisés apportent également des amendements calciques et phosphorés à la plantation (Dolomie à 1,5 t./ha et Phospal à 0,4 t./ha). Les sulfates de magnésium (200 kg/ha) et de zinc (2 kg/ha) sont parfois également utilisés. En *production agrobiologique*, tous ces apports et ces recommandations seront à repenser en fonction des sources homologuées de composts et d'engrais adaptés à l'agriculture biologique.

### **Les maladies et ravageurs**

Les principaux ravageurs de l'ananas en Martinique sont les symphytes et les nématodes pour les racines et les cochenilles pour les parties aériennes. En *conduite conventionnelle*, l'utilisation de matières actives à la fois nématicides et insecticides comme le cadusaphos, l'ethoprophos ou le fonofos est généralisée à la plantation (en prévention des attaques de nématodes comme *Rotylenchulus reniformis* et *Pratylenchus* sp.). Les insecticides comme le méthyl-parathion, le diazinon ou le disulfoton sont utilisés par les producteurs les plus avertis en cours de végétation pour lutter contre les attaques de symphytes. Enfin, avant plantation, le trempage de désinfection des couronnes avec un fongicide comme le fosetyl en mélange avec un insecticide est aussi une pratique répandue, afin de prévenir les attaques conjuguées de *Phytophthora* et de symphytes. En *production agrobiologique*, aucune de ces applications de pesticide n'est autorisée ; il sera donc nécessaire de prévenir ces différentes attaques par l'établissement d'un itinéraire technique alternatif (sélection de matériel de plantation sain et désinfection par les insecticides autorisés à base de pyréthrinés naturels, élimination précoce au champ des plants malades, traitement en cours de végétation par les pyréthrinés naturels). Le problème des nématodes sera quant à lui évité dans le cadre des rotations culturales adaptées des systèmes de production établis en agriculture biologique (canne à sucre, engrais vert, maraîchage et bananiers). L'application de ces pratiques alternatives en culture d'ananas biologique est encore expérimentale et devra certainement faire l'objet de recherches et d'adaptations (CIRAD-Flhor) afin d'être validée dans le cadre d'une filière ananas biologique.

#### **4.3.6. Les avantages de la Martinique pour le développement d'une filière biologique sur l'ananas**

Un des premiers points à souligner concerne l'existence d'une filière recherche et diversification spécifique à l'ananas. En effet, le CIRAD développe à la Martinique depuis de nombreuses années un programme de diversification de l'ananas et commence à proposer des variétés naturelles issues de collectes et des hybrides créés spécifiquement dans le cadre d'un programme d'amélioration et de diversification. Pour effectuer ce travail, le CIRAD dispose à la Martinique de l'une des deux plus importantes collections d'ananas au niveau mondial, avec plus de 600 clones répartis dans six des sept espèces des genres *Ananas* et *Pseudananas*.

Un des seconds points à souligner concerne les paramètres climatiques ; en effet, cette collection a été implantée à la Martinique pour des raisons climatiques et sanitaires particulièrement favorables, en raison de l'absence de deux très importants pathogènes et ravageurs que sont la fusariose de l'ananas (*Fusarium moniliforme*) et le foreur du fruit (*Thecla basilides*) qui causent de très graves dégâts aux cultures en Amérique latine. Ces raisons sanitaires et climatiques favorables intéressent bien évidemment la culture biologique de l'ananas.

## Conclusions sur l'ananas biologique

Si, techniquement, la production d'ananas Bio semble possible à la Martinique, cette culture devrait s'effectuer dans un système plus diversifié que la monoculture actuelle : soit dans le cadre d'une agroforesterie à mettre en place, par exemple dans des vergers d'agrumes et de goyaviers également conduits en production agrobiologique, soit dans le cadre de rotations culturales sur des exploitations conduites en agriculture biologique, où l'ananas ne serait qu'une spéculation agricole parmi d'autres. D'un point de vue agronomique, les pratiques alternatives en termes de fertilisation et de protection des cultures en production agrobiologique sont encore expérimentales et vont nécessiter de nombreuses recherches et des adaptations. Entre autres difficultés, on peut citer :

- La disponibilité d'une grande quantité de matière organique (5 à 10 tonnes par hectare) sous la forme de compost Bio.
- La mise en rotation des surfaces cultivées en ananas avec d'autres cultures biologiques compatibles ou en rotation avec des engrais verts (disponibilité du foncier).
- Les problèmes liés au désherbage (disponibilité de la main-d'œuvre).
- Les contraintes relatives à l'impossibilité de l'hormonage et les conséquences sur l'étalement de la floraison et la variabilité de la qualité.
- Enfin, comme pour les autres spéculations agricoles à destination d'agriculture biologique, la même contrainte de disponibilité de sols non pollués par les applications anciennes de pesticides risque d'apparaître.

Cet ensemble de difficultés risque, pour des raisons économiques évidentes, d'éloigner les producteurs traditionnels d'ananas de la conduite en production agrobiologique pour le marché d'export et de transformation. En revanche, d'autres exploitants agricoles, fortement diversifiés et déjà investis dans l'agriculture biologique, pourraient sans aucun doute ajouter l'ananas biologique à leur gamme de produits frais, dans un premier temps pour le marché local et pourquoi pas pour l'exportation si la qualité et la régularité de la production sont confirmées.

## 4.4. Le maraîchage biologique\*

### 4.4.1. Contexte économique général

#### ***Production mondiale, principaux pays producteurs et exportateurs***

La production mondiale de légumes et melons a atteint 773 millions de tonnes en 2002 (FAO, 2002). L'augmentation de cette production mondiale a été de + 42 % entre 1980 et 1990 et de + 59 % entre 1990 et 2000. Cette production est dominée par les légumes feuilles, les tomates et les pastèques. L'Asie est le plus gros producteur (560 millions de tonnes), suivi de l'Europe (95 millions de tonnes) et de l'Amérique du Nord (40 millions de tonnes).

#### ***Production française de produits maraîchers biologiques***

En 2001, les légumes sous le label « AB » ont été produits sur 5685 hectares en France (Saddier, 2003), soit moins de 2 % de la production totale de légumes. Les surfaces en production en légumes biologiques progressent moins vite que celles des autres produits : + 5 % entre 2000 et 2001 alors que la progression de l'ensemble des produits biologiques a été de l'ordre de 27 % dans le même temps. Cette tendance est confirmée par le fait que les surfaces en conversion ont diminué de 32 % entre 2000 et 2001.

En Martinique, les légumes produits sous label « AB » sont produits sur moins de 10 hectares (Le Coënt, 2002).

#### ***Consommation mondiale, principaux pays consommateurs et importateurs***

Sur les 773 millions de tonnes produites, moins de 50 font l'objet d'échanges (FAO, 2002). Avec 21 millions de tonnes importées et 20 millions de tonnes exportées, l'Europe est la première zone en matière d'échange devant l'Asie et l'Amérique du Nord (chacune 7 millions de tonnes importées et 9 millions de tonnes exportées).

### 4.4.2. Contexte martiniquais

#### ***Production, consommation, import, export***

Les cultures maraîchères et vivrières (Direction de l'agriculture et de la pêche, 2002) occupent la deuxième place tant au niveau des surfaces utilisées que de la production en valeur ; cela représente 20 000 tonnes hors banane créole (plantain, banane légume). Il s'agit d'une production stratégique puisque l'objectif affiché des collectivités locales est d'obtenir l'autosuffisance alimentaire de l'île en fruits et légumes. Aujourd'hui, la production couvre 67,5 % de la demande locale. Les filières qui sont le plus proche de l'autosuffisance sont les cucurbitacées, les salades, les

---

\* Rédacteurs : Christian LANGLAIS et Bruno TAUPIER-LETAGE

tomates, les choux : ce sont tous des produits fragiles et supportant mal le transport et les manipulations. Les tubercules de type tropicaux (ignames, dachines) subissent la concurrence des pays tropicaux voisins à faible coût de main-d'œuvre. Les productions importées sont par ordre décroissant de volume : la pomme de terre, l'oignon et ail, les légumes congelés, les légumes secs, les carottes et les navets. Ponctuellement, selon les conditions climatiques de l'année, de faibles quantités de choux et de tomates sont également importées. À la Martinique, la seule production régulièrement exportée est le melon avec environ 1500 tonnes/an (Hartmann, 1998). Ces exportations sont le fait de filières métropolitaines qui cherchent à compléter leur offre de contre saison et qui de ce fait orientent la production (en particulier le choix des variétés) selon le marché métropolitain et non pas selon l'adaptation des techniques au contexte local : cela entraîne une utilisation massive de produits de traitement et l'absence de rotation (Hartmann, 1998). La filière melon d'export a peu de chance de devenir un moteur pour la production agrobiologique en Martinique.

Contrairement à la banane, la filière des fruits et légumes (à l'exception du melon) est très peu organisée malgré l'existence d'une coopérative de vente de fruits et légumes, la SOCOPIA (Société coopérative de maraîchage créée en 1982) qui regroupe environ 240 agriculteurs. Cette coopérative commercialise environ 6000 tonnes de produits. Elle est actuellement plus orientée vers l'agriculture raisonnée, mais pourrait éventuellement jouer un rôle dans la commercialisation de produits biologiques si la production se développait.

Une association de producteurs en AB a vu le jour en 1998 : la « Bio des Antilles ». Cette structure rassemble une vingtaine de producteurs, mais moins d'une dizaine produisent réellement. Très récemment, la « Bio des Antilles » a recruté un technicien et organise des marchés une fois par semaine à Saint-Joseph.

Par ailleurs, la SECI (Station d'expérimentation en cultures irriguées de Sainte-Anne) mène des expérimentations en production agrobiologique (maraîchage et vivriers) sur les effets des paillages et de la fertilisation sur les sols vertiques du Sud dans le but de produire un référentiel technique pour les agriculteurs (Conseil Général de la Martinique, 2003).

### **Structures de production**

La production est assurée par des petites structures, souvent de type familial, dont le niveau de formation est souvent relativement faible.

La production maraîchère occupe 2455 hectares développés selon le dernier recensement de 2000 (Direction de l'agriculture et de la pêche, 2002) et concerne 2200 exploitations. Entre les deux derniers recensements (1989 et 2000), le nombre d'exploitations concernées par la culture maraîchère a fortement diminué (- 54 %) alors que les surfaces concernées ont, quant à elles, augmenté de 3 %. Les exploitations sont de petite taille, en moyenne moins de 5 hectares et la main-d'œuvre reste familiale. Les principales cultures sont, en superficie développée, le melon (491 ha), la tomate (314 ha), le concombre (284 ha) et la salade (224 ha). On trouve ensuite des cucurbitacées telles que la christophine, le giraumon, la pastèque et le chou pommé

(autour de 100 ha pour chaque spéculation). On note une certaine régionalisation de la production :

- sur les vertisols du Sud : le melon ;
- dans le nord-caraïbe (Saint-Pierre, Le Prêcheur) : la tomate et l'oignon pays ;
- dans la région du centre en altitude (Morne Vert) : les condiments et les choux.

Pour leur part, la salade et le concombre sont produits dans toutes les zones de l'île.

On rencontre aussi une production intensive sous abri (Langlais, 1998) répartie dans les régions les plus pluvieuses (ouest-atlantique et Centre) qui produisent de la salade, du concombre et de la tomate. Cette production est établie sur une quinzaine d'hectares.

#### 4.4.3. Contraintes techniques

##### **Santé des plantes**

Les plantes cultivées en maraîchage ne sont pas toujours bien adaptées aux contraintes climatiques et au contexte des bioagresseurs présents en milieu tropical. Ces contraintes sont en partie contournées par l'utilisation massive d'intrants. En conduite conventionnelle, une enquête sur les conditions du maraîchage (Louvrier, 1998) a montré que près de 40 % des agriculteurs procèdent à un traitement fongicide et un traitement insecticide par semaine (entre 5 et 10 jours). Un tiers des agriculteurs en appliquent un de chaque par période de 10-15 jours, ce qui devrait suffire si l'on respecte bien les recommandations et que l'on se place dans une situation « normale » (sans trop de pression de ravageurs et de maladies). Enfin, seulement un quart des agriculteurs n'appliquent *a priori* que des traitements curatifs, ce que l'on pourrait rapprocher d'un mode de lutte raisonnée voire intégrée, si le choix des produits est aussi réfléchi. Certains produits sont fréquemment utilisés : Bouillie bordelaise (cuivre du sulfate) et autres produits à base de cuivre, Dithane (mancozebe), Benlate (benomyl), Banko Plus (carbendazime + chlorothalonil) et Antracol (propinebe) pour les fongicides ; Vertimec (abamectine), Confidor (imidachlopride), Décis (deltaméthrine), Basudine (diazinon), Trigard (cyromazine) et Karaté (lambda cyhalothrine) pour les insecticides et Vertimec (abamectine), Néoron (bromopropylate) et Torque (fenbutatin oxide) pour les acaricides.

Les maladies les plus rencontrées en culture de tomate (Anais *et al.*, 1981 ; IIHLD 1998 ; Langlais et Ryckewaert, 2000 ; Ministère des affaires étrangères *et al.*, 2002) sont le flétrissement bactérien (*Ralstonia solanacearum*), la gale bactérienne surtout en saison des pluies (*Xanthomonas campestris*) et les maladies virales (begomovirus) transmis par les aleurodes. Les ravageurs qui font le plus de dégâts sont les acariens, les chenilles de noctuelles et les oiseaux. Enfin, les mouches mineuses peuvent être une contrainte, en particulier en début de cycle. Les nématodes, particulièrement les nématodes à gale du genre *Meloidogyne*, ne sont plus un problème depuis l'utilisation de variétés de tomates résistantes (porteuse du gène Mi).

La salade est particulièrement sensible aux mouches mineuses et aux chenilles (Langlais et Ryckewaert, 2000). En période humide, la cercosporiose peut aussi être une contrainte.

Le concombre (Langlais et Ryckewaert, 2000) est attaqué par les chenilles, les pucerons, les thrips, les aleurodes, les mouches mineuses et les acariens. Les principales maladies sont le *Corynespora*, l'oïdium et le mildiou.

En production agrobiologique, la règle veut que l'on passe par l'utilisation de produits autorisés et non spécifiques (roténone, pyrèthre, Bacillus, bouillie bordelaise, soufre ; Le Coënt, 2002). Quelques agriculteurs ne traitent pas s'ils ont des cultures peu sensibles et que leur exploitation est isolée. Enfin, un agriculteur peut utiliser de la cendre sur fleurs à la plantation et en cours de culture, et un autre le paillage plastique pour limiter la transmission de la cercosporiose sur laitue.

### **Les adventices**

En conduite conventionnelle, le désherbage chimique est de loin le plus employé (89 %) (Louvrier, 1998). Un tiers des agriculteurs associent un traitement herbicide en début du cycle à un désherbage manuel plus ou moins régulier en cours de culture dans les allées de la parcelle. Une petite partie d'entre eux procèdent uniquement à un binage sur la parcelle. Pour la tomate, 72 % utilisent un herbicide total de contact du type paraquat. Les herbicides spécifiques Sencoral (metribuzine) ou Prowl (pendimetaline) empêchant la levée des mauvaises herbes sont utilisés par seulement 38 % des agriculteurs. L'utilisation de l'herbicide est surtout destinée à l'entretien rapide des allées de la parcelle. Les traitements avant plantation sont peu fréquents. La grande majorité des producteurs applique 1 à 2 traitements herbicides par cycle, ce qui doit être suffisant.

Chez les exploitants en agriculture biologique (Le Coënt, 2002), le sarclage manuel et le sarclage mécanique à la débroussailleuse sont généralisés. Dans quelques rares cas, des animaux sont placés dans les vergers (poules, moutons) et les fleurs (ânes). Le paillage plastique est utilisé par deux agriculteurs. Le développement de l'agriculture biologique nécessitera l'utilisation d'autres moyens tels que le désherbage thermique, la solarisation, le paillage par de la bagasse.

### **La fertilisation**

#### **Fertilisation organique**

Même si les agriculteurs déclarent vouloir utiliser de la matière organique, encore faut-il en trouver. En culture de tomate, seuls 60 % des agriculteurs en utilisent. Il faut remarquer que l'utilisation de la fertilisation organique ne se traduit pas par une réduction de la fertilisation minérale.

#### **Fertilisation minérale**

À titre d'exemple, nous prendrons les données recueillies lors d'une enquête sur la tomate (Louvrier, 1998).

**Azote (N).** Un tiers des producteurs apportent entre 100 et 200 kg/ha d'azote sur un cycle, ce qui est la dose préconisée, mais plus de 59 % en épandent trop : ces engrais en excédent sont lessivés lors des pluies sous forme de nitrates et peuvent polluer les cours d'eau. L'apport unitaire maximal d'azote, c'est-à-dire la plus grande quantité d'azote à apporter en une seule fois est chiffrée entre 0 et 75 kg/ha pour 32 % des producteurs. Cependant, près de 50 % des agriculteurs en apportent trop d'un seul coup. Dans ces cas, les risques de lessivage et de pollution sont encore plus élevés. Cela est confirmé par l'inventaire des fertilisations azotées réalisé dans les DOM (Cabidoche *et al.*, 2001).

**Phosphore (P).** Les engrais phosphatés sont, en général, apportés de façon convenable, c'est-à-dire 100-200 kg/ha. Là encore, 27 % des agriculteurs en épandent un peu trop et 20 % beaucoup trop.

**Potassium (K).** Pour les apports en potasse, les quantités épandues sont très variables. La dose préconisée est de 200 à 300 kg/ha. Seulement 12 % apportent la bonne quantité et plus de 70 % en apportent trop. Là aussi, on suppose qu'il existe des risques de lessivage de la potasse. Il conviendrait de bien raisonner ces apports.

Dans le cas des agriculteurs en AB (Le Coënt, 2002), l'usage de fumier de la ferme est généralisé et peu de compost est utilisé. Ils ne pratiquent pas non plus la culture d'engrais vert ni de plante de couverture. L'apport d'engrais organique commercial de diverses origines est généralisé (angibio, sulpomag, solalgue, orga10 Bio, guano de chauve-souris). Le développement de l'agriculture biologique nécessitera le développement de la production de compost à plus grande échelle.

### **Les rotations et assolements**

Près de 60 % des parcelles en culture de tomate (Louvrier, 1998) ont un précédent maraîchage et 35 % un précédent pâturage ; les tubercules et la banane ne représentent que 6 et 1 % des précédents. Dans les zones de maraîchage intensif, des jachères de courte durée sont mises en place : de moins de 3 mois (28 %), entre 3 et 12 mois (36 %) et seulement 9 % de plus de 12 mois.

Dans le cas des cultures maraîchères comme des autres productions agricoles, l'existence de nombreux sols contaminés par du chlordecone (Achard *et al.*, 2003) réduit la disponibilité des terres pour l'agriculture biologique (voir chapitres 2.2.4, et 6.6.1).

### **Les façons culturales et la mécanisation**

En général, la mécanisation concerne uniquement le travail du sol avant plantation : un ou deux labours suivis d'un billonnage. La tendance est à l'utilisation d'une rotobèche dans les terrains qui s'y prêtent (peu caillouteux), afin de réduire la profondeur de travail du sol (Blanchart et Langlais, 2001).

Les semis sont préparés chez des pépiniéristes professionnels ou, pour les plus grandes exploitations, sur place. Les plants sont élevés chez le pépiniériste en motte de terreau de 4 × 4 cm. La plantation se fait entre 10 (concombre) et 25 (tomate) jours

après semis. La densité de plantation est de 1,5 à 2,5 plants au mètre carré pour la tomate et le concombre et de 14 à 16 plants au mètre carré pour la laitue.

### **L'égourmandage**

La taille des plants est diverse : certains n'égourmandent jamais alors que d'autres le font régulièrement. Il n'y a pas de réelle recommandation pour la fréquence d'égourmandage sur ces variétés à croissance déterminée. En effet, la plante adapte son développement et donne *a priori* un nombre de fruits intéressant dans un cas comme dans l'autre. L'égourmandage présenterait toutefois deux intérêts : il améliorerait les conditions sanitaires de la culture en diminuant les risques de contamination par le feuillage et il permettrait de passer moins de temps à la récolte en rendant les fruits plus accessibles. L'inconvénient principal est bien sûr l'augmentation du temps de main-d'œuvre.

### **Le tuteurage**

La façon la plus traditionnelle de tuteurer les plants de tomate à la Martinique est l'emploi de piquets en bois, très souvent du *Glyceridia*, disposés sur chaque rangée à environ 2 m d'intervalle et reliés par des ficelles doubles ou simples placées à une hauteur de 30-40, 60, 80 cm selon la taille du plant. Utilisé par 82 % des producteurs, ce mode de tuteurage possède bien sûr de nombreuses variantes. Outre ce type très connu de tuteurage, quelques-uns (13 %) utilisent du grillage bas disposé en rangées et soutenu par des piquets de fer. Ce grillage maintient mieux les plantes et leur assure un développement plus régulier. Enfin, certains producteurs de tomate sous abri préfèrent tuteurer selon une technique liée à l'armature du tunnel : une ficelle verticale par pied, s'enroulant autour de la tige principale.

### **L'approvisionnement en intrants (plants et semences)**

En concombre, la variété dominante est Eureka (Petoseed®). En salade, les variétés les mieux adaptées vis-à-vis du climat sont des types batavia telles que Minetto (nombreux fournisseurs). En tomate, la variété largement dominante (80 à 90 %) est Heatmaster (Petoseed®) qui est tolérante au flétrissement bactérien et résistante aux nématodes, mais très sensible aux begomovirus (Gomez *et al.*, 2000).

Pour l'instant, il est encore possible par dérogation d'utiliser en AB des semences qui ne sont pas issues elles-mêmes de l'AB : il est probable que la production de semences Bio devra s'appuyer sur les variétés bien adaptées aux contraintes locales.

### **Les besoins en eau**

Un quart des agriculteurs ne possèdent aucun système d'irrigation, la moitié utilisent l'irrigation par aspersion et le dernier quart utilisent le goutte-à-goutte. Si l'on observe les modes d'irrigation par zone géographique, on se rend compte que le sud et le centre-atlantique regroupent les exploitations les mieux équipées puisqu'elles possèdent toutes au moins un système d'aspersion (aux deux tiers environ) : cela provient du caractère plus sec du climat par rapport au nord de la Martinique où plus de la moitié des producteurs n'ont aucune installation.

La qualité de l'eau peut aussi être un problème en agriculture biologique puisque l'eau vient principalement du barrage de la Manzo ou des rivières, alors qu'une étude menée en 1999 a montré que l'on pouvait retrouver des résidus de pesticides dans les eaux destinées à l'alimentation humaine (Ministère de l'Emploi et de la Solidarité – Martinique, 2000).

### ***La récolte et la commercialisation***

La moitié des producteurs de tomate récoltent 3 fois par semaine (Louvrier, 1998), le plus souvent les lundi, mercredi et vendredi. Les autres passent 2 fois par semaine (40 %) et 11 % prétendent y passer 5 fois, même parfois tous les jours. Le stade de récolte est le même pour tous : stade tournant. Ces tomates sont presque toutes commercialisées sur les marchés et à la coopérative. Un tiers des producteurs possèdent plusieurs débouchés quant à la vente des tomates, et les intermédiaires appelées revendeuses ne sont pas marginales. Enfin, la vente directe vers les grandes surfaces est peu pratiquée. Notons qu'une partie de la production peut être vendue directement depuis la ferme mais ce ne sont jamais de gros volumes.

### ***Le devenir des résidus de culture***

Une bonne moitié des producteurs (54 %) évacuent les résidus après récolte et les brûlent ou les entassent plus loin (Louvrier, 1998). D'autres producteurs (23 %) mettent du bétail sur la parcelle, ce qui apporte certainement un amendement organique intéressant, mais ne préservent pas le terrain d'éventuelles maladies présentes sur les anciens plants (maladies fongiques de pourrissement et bactérioses de flétrissement). Les autres producteurs (23 %) enfouissent, laissent sur place les plants ou effectuent un passage d'herbicide dessus ; ces méthodes, si elles font gagner du temps, ne sont toutefois pas recommandées d'un point de vue phytosanitaire.

## **Conclusions sur le maraîchage biologique**

La production de produits maraîchers biologiques est possible en Martinique (quelques agriculteurs se sont lancés dans ce type de production) mais les contraintes sanitaires (bioagresseurs et adventices) pèsent de façon importante sur ces productions.

Le développement de ces productions maraîchères biologiques ne pourra se faire que dans le cadre de polyculture et si possible de polyculture-élevage, et ce afin de réduire la pression phytosanitaire et d'améliorer la gestion de la fertilité des sols.

En ce qui concerne les techniques culturales à appliquer en agriculture biologique, il manque très clairement un référentiel technique en particulier pour le maraîchage.

La mise au point de ce référentiel technique est une priorité pour la recherche et devra se concevoir dans le cadre de systèmes de cultures biologiques et non dans le cadre de cultures individuelles. Parmi les points qui posent problème, on peut citer en particulier :

- La gestion des adventices qui doit combiner le choix des rotations à mettre en place et l'utilisation de différentes techniques telles que paillage par des résidus végétaux (bagasse ou autres), par du film plastique ou du film papier, par la solarisation et par le désherbage thermique.

- Le choix des sols non pollués et l'identification des sources d'eau d'irrigation non polluées.

- La gestion de la fertilisation en y intégrant les différentes matières organiques disponibles et en développant la production de compost.

- La gestion des bioagresseurs en tenant compte des rotations, des techniques agronomiques à appliquer (paillage, barrières végétales entre les parcelles, variétés résistantes, production de plants sains...) et des produits autorisés en agriculture biologique.

Parallèlement, il faudra envisager les mesures à prendre pour développer le marché biologique, sachant que ce marché restera essentiellement orienté vers le marché local.

## 4.5. Les cultures vivrières biologiques\*

### 4.5.1. Contexte général

En milieu tropical, les cultures vivrières regroupent un grand nombre de végétaux : céréales (riz, maïs, sorgho, mil), légumineuses (haricot, vigna, pois d'Angole), arbre à pain, bananiers et plantains, plantes à tubercules (manioc, ignames, aroïdées, patate douce). En dehors des bananiers (*Musa* spp.), l'igname (*Dioscorea* spp.), le dachine (*Colocasia esculenta*) et la patate douce (*Ipomea batatas*) sont les cultures vivrières de base à la Martinique ; c'est donc leur situation particulière qui est abordée dans cette étude.

Les tubercules bénéficient de prix généralement intéressants sur le marché intérieur des pays producteurs. Ils peuvent aussi faire l'objet d'exportations dans des pays du « Nord » (marchés ethniques et goût de l'exotisme au Royaume-Uni, au Canada, aux États-Unis ou en France) et dans des pays où la production est déficitaire. À titre d'exemple, le Costa Rica a exporté en 2001 7125 tonnes d'ignames (la moitié de sa production) dans différents pays caribéens, en Amérique du Nord et en Europe, pour une valeur d'environ 8 millions de dollars (Alvarado, 2001). Dans ce commerce, la Guadeloupe, la Martinique et la Hollande ont acheté les ignames à 1,49 \$ US par kg ; en comparaison, les prix consentis aux États-Unis, au Royaume-Uni, au Canada, à la France et à l'Italie étaient respectivement de 1,15, 0,91, 0,90, 0,76 et 0,52 \$ US par kg.

Les statistiques FAO sur les niveaux de production des tubercules tropicaux demeurent fragmentaires ou imprécises : pour un pays donné, on retrouve souvent les mêmes chiffres, sur plusieurs années, alors que la situation évolue. En prenant comme référence l'année 2000, le tableau 4.4 présente ci-après quelques données sur la production d'igname, de dachine et de patate douce dans le monde et dans certains pays caribéens. Les différences de rendements qui sont observées témoignent de la diversité des conditions de culture d'un pays à un autre. Ainsi, dans les systèmes vivriers commerciaux qui, à l'échelle d'une région, sont souvent constitués par une multitude de petites parcelles, l'usage d'engrais et/ou de pesticides de synthèse, même à faibles doses, est plutôt courant et régulier. À l'inverse, dans les jardins familiaux (comme les jardins créoles « authentiques »), aucun apport volontaire d'intrants exogènes n'est effectué ; on se trouve ainsi dans des situations où les principes de production agrobiologique sont respectés et qui peuvent être rapprochée de l'AE.

Malgré leur importance alimentaire, peu d'informations publiées sont disponibles sur la culture des tubercules tropicaux en AB. Actuellement, la patate douce (Kuepper, 2001) semble offrir de réelles opportunités dans ce domaine, vraisemblablement du fait de ses qualités nutritionnelles très intéressantes (richesse en vitamines A, C et E, et en fibres) et de la pratique de sa culture sur des milliers d'hectares aux États-Unis, pays où l'AB est en pleine expansion. Dans l'archipel

---

\* Rédacteur : Armel TORIBIO.

d'Hawaii, le dachine (culture vivrière nationale) est conduit en AB, en parallèle avec d'autres espèces, comme la patate douce, le manioc et l'arbre à pain. Dans le cas de l'igname, il existe au Costa Rica une production de cousse-couche (*D. trifida*) Bio (18 tonnes en 2000) destinée au marché local (Garcia, 2002).

#### 4.5.2. Contexte martiniquais

##### **Production, consommation, importations, exportations**

Le recensement agricole de 2000 (*Agreste Martinique*, 2002) indique l'existence de 2601 exploitations impliquées dans la production de tubercules, bulbes et racines, pour une superficie de 1222 hectares (tableau 4.5), soit 3 % de la superficie totale des exploitations. Par rapport à la décennie précédente, l'espace consacré aux tubercules a régressé de plus de 800 hectares. On observe que 97 % des exploitations actuelles ont des surfaces inférieures à 2 hectares et qu'aucune d'entre elles n'atteint 10 hectares. Dans cet ensemble, les cultures de manioc (*Manihot esculenta*) sont marginales (sole totale inférieure à 10 hectares) et destinées principalement à une petite transformation artisanale ou industrielle (fabrication de farine par FARIBA, qui traite environ 25 tonnes de manioc). Il en est de même pour le dictame (Arrow-root, *Maranta arundinacea*) et le toloman (*Canna edulis*).

L'igname est cultivée par 1700 producteurs, sur environ 750 hectares, avec des parcelles qui sont disséminées sur le territoire martiniquais, dont 60 % dans le Centre et le Nord. La production actuelle de 7500 tonnes de tubercules se répartit à 50 % en *D. alata* et à 40 % en *D. cayenensis/rotundata* ; les 10 % restants concernent tous les autres clones. Cette production ne couvre pas les besoins du marché local qui se situeraient à environ 10 000 tonnes par an. Les importations sont en progression constante depuis plusieurs années : de 252 tonnes en 1996, elles sont passées à 1522 tonnes en 2001 et se font principalement à partir de l'Amérique centrale (Costa Rica – plus de 1000 tonnes –, Nicaragua et Panama), et de la France (Loir-et-Cher pour 16 %). Parallèlement, la Martinique exporte une petite quantité d'ignames de certaines variétés vers la clientèle martiniquaise en France, à l'occasion des fêtes de fin d'année.

Le dachine (chou-Chine ou Madère) occupe près de 800 hectares répartis pour 60 % en zone bananière (nord, centre-nord-atlantique). Quarante pour cent des plantations entrent en association avec l'igname ou la patate douce ; la production annuelle est estimée à environ 10 000 tonnes. Auprès du dachine, on trouve quelques rares parcelles de chou-Caraïbe (Malanga, *Xanthosoma sagittifolium*), espèce beaucoup plus difficile à cultiver (sensibilité aux maladies) et dont le gros des tubercules consommés est importé.

La patate douce est cultivée sur environ 150 hectares et la production actuelle serait de 1500 tonnes.

##### **Les systèmes de cultures**

D'abord cultivées pour l'autosubsistance, les plantes à tubercules sont retrouvées dans les jardins créoles, souvent en mélange d'espèces ou de cultivars chez l'igname (cultures mixtes de *D. alata*, *D. cayenensis* et *D. trifida* tuteurées ou à plat), ou encore en association avec des légumineuses (*Cajanus cajan*, *Dolichos lablab*, *Phaseolus*

*vulgaris*, *Vigna sinensis*) et des cucurbitacées (*Cucumis melo*, *C. sativus*, *Cucurbita moshata*). Progressivement, depuis la fin des années 1960, ces productions sont devenues des cultures de rente, qui sont réalisées en monocultures, en associations ou en rotation (notamment après canne à sucre), avec une mécanisation plus ou moins poussée de la plantation et de la récolte.

Associés sur la même parcelle, l'igname (ou la patate douce) et le dachine sont plantés en même temps, le plant de dachine étant installé dans l'inter-rang. Lorsque l'igname et la patate douce – deux cultures rampantes – doivent être installées sur le même terrain, les cultures sont conduites sur des parcelles séparées ; sur les mêmes parcelles, la patate douce est plantée après la levée de l'igname et à un moment où on peut limiter une trop grande compétition entre les deux espèces.

Les cultures de dachine et de patate douce peuvent être réalisées et échelonnées toute l'année, si on n'est pas en situation de manque d'eau. Les dates de plantation sont établies de manière que les récoltes interviennent au moment le plus opportun, du point de vue commercial (période des grandes vacances, avec le retour au pays des « Hexagonaux »). Ces cultures durent 3 à 4 mois pour la patate et 6 à 8 mois pour le dachine. Pour l'igname, les plantations sont généralement effectuées entre avril et juillet (exceptionnellement jusqu'en août) et la récolte des tubercules s'échelonne de novembre à février, en fonction de la longueur du cycle de l'espèce et de la variété.

Les rendements moyens obtenus pour ces cultures sont peu élevés, par rapport aux potentialités des espèces et aux intrants parfois utilisés ; cette situation est en grande partie imputable à la gestion insuffisante des contraintes auxquelles elles sont soumises localement.

#### 4.5.3. Faisabilité technique d'une production de tubercules biologique en Martinique

##### **L'approvisionnement en semences et plants**

L'igname, le dachine et la patate douce sont à propagation végétative, principalement à partir de fragments de tubercules ou de tiges (patate douce). Ces plants peuvent héberger différents agents pathogènes telluriques (bactéries, champignons, nématodes) et des virus. Bien que les maladies qui en résultent soient considérées comme une contrainte de production majeure, il n'existe aucune structure de production de plants assainis à la Martinique. Les plants utilisés proviennent de la culture précédente (souvent de chez l'agriculteur lui-même), et aussi des tubercules importés (officiellement pour la consommation, comme c'est le cas pour l'igname). Ces importations représentent un risque sérieux de propagation de souches exogènes d'agents pathogènes à la Martinique ; elles peuvent aussi remettre en question le choix des variétés cultivées localement et qui résulte d'une sélection naturelle progressive basée sur leur adaptation au milieu abiotique et biotique.

En définitive, aucune garantie n'existe, quant à la qualité sanitaire des plants et les pathogènes sont librement propagés d'une région à une autre. La mise en place d'un dispositif de production de semences assainies s'avère donc nécessaire, afin de réduire la pression parasitaire au départ de la culture et le handicap de croissance qui en résulte.

Dans un premier temps, ce dispositif pourra s'inspirer de l'expérience de production de semences d'igname (multiplication traditionnelle et vitroculture) en cours en Guadeloupe, sous l'impulsion de l'UPROFIG (Union des producteurs de la filière igname en Guadeloupe).

### **Les façons culturales et la mécanisation**

En culture conventionnelle, la préparation manuelle du sol est la règle – notamment dans les zones au relief difficile – avec, comme opérations essentielles, la confection des fosses, leur remplissage de terre et de matière organique et, plus tard, le buttage des plants qui y sont installés. La préparation mécanique (confection de billons) est pratiquée plus ou moins intensément, en fonction des difficultés du relief, du risque d'érosion, de la nature des sols et des possibilités matérielles des producteurs. S'agissant de plantes dont on récolte des tubercules souterrains, le labour doit être suffisamment profond (40-60 cm) et le sol ameubli, pour ne pas gêner leur développement. Le travail du sol peut être encore peaufiné en utilisant un équipement spécifique, comme la billonneuse-plantieuse d'igname mise au point par l'INRA en Guadeloupe.

Les semenceaux d'igname et les boutures de patate douce sont enfouis peu profondément au sommet du billon ; les plants de dachine sont placés dans le sillon et sont buttés par la suite. Aucun travail du sol n'est effectué dans les zones palustres de l'intérieur des terres où l'on cultive le dachine – qui supporte bien les terrains temporairement inondés.

La récolte des tubercules a lieu par arrachage du sol, en évitant de les blesser. Elle est effectuée manuellement en culture traditionnelle, à l'exemple de l'igname *D. cayenensis-rotundata*, qui peut faire aussi l'objet d'une double récolte – la première, 5 à 6 mois après plantation, et la seconde à la fin du cycle, généralement pour la récupération de tubercules semences. Lorsque la nature du sol et la topographie le permettent – et après éventuellement un effeuillage des plantes –, la récolte est semi-mécanisée (dégagement de la terre autour des tubercules à l'aide d'une charrue « mono-soc », puis ramassage manuel).

### **La fertilisation et les amendements**

En culture conventionnelle après le bananier, les plantes à tubercule peuvent bénéficier des nutriments résiduels laissés par ce précédent, en fonction du rendement escompté. Pour les plantations suivantes, les plans de fumure privilégient les apports en potasse – élément essentiel dans la formation de l'amidon. Des détails sur les formules proposées peuvent être obtenus dans les ouvrages *Le Potager tropical* (Messiaen, 1989) et *L'Igname – Manuel du planteur* (Chambre d'agriculture de la Martinique et de la Guadeloupe, 2003).

En matière d'amendement minéral, le chaulage est pratiqué dans les sols acides. Les produits utilisés (hydroxyde de calcium, calcaire broyé...) sont importés, malgré l'existence de gisements potentiels, comme la carrière de Caritan – actuellement fermée. Lorsque les substrats utilisés ne sont pas déjà envahis par des organismes phytopathogènes redoutables, comme *Sclerotium rolfsii* et *Rhizoctonia solani*, l'igname, le dachine et la patate douce réagissent positivement à la fertilisation organique. Ainsi, certains travaux (Yamada *et al.*, 1986) indiquent que la patate douce peut produire

57 tonnes/ha<sup>-1</sup>, en réponse au fumier de ferme. Chez le dachine, à Hawaii, les rendements sont de 35 % plus élevés en sol amendé qu'en sol non amendé (Miyasaka *et al.*, 2001) ; le coût élevé de l'amendement peut être cependant rédhibitoire sur le court terme. En Martinique, l'incorporation dans les fosses de matière organique (paille plus ou moins desséchée, feuilles sénescents, fumier) constitue, souvent, le seul apport d'éléments fertilisants en culture conventionnelle d'igname ; on peut ainsi obtenir ponctuellement une production très élevée – plusieurs kilogrammes par plante. L'amendement organique du sol peut donc constituer un moyen de satisfaire les besoins des différentes espèces et variétés en interaction avec le milieu écologique. Sa pratique est cependant assujettie à une rationnelle récupération et organisation des matériaux organiques de qualité disponibles localement.

### **L'irrigation**

Les plantes à tubercules sont principalement conduites en culture pluviale. Les effets de la sécheresse sont atténués par une irrigation d'appoint, surtout en culture d'igname. Le déclenchement de l'irrigation n'est pas opéré en fonction de l'ETP, mais est plutôt basé sur l'aspect du feuillage et l'humidité du sol au toucher. Deux modes d'irrigation cohabitent : l'aspersion – qui favorise le développement des plantes adventices – et le goutte-à-goutte – qui est souvent combiné à la fertilisation minérale. En l'absence d'irrigation, l'agriculteur s'assure d'une germination des plants en utilisant des semenceaux plus gros (cas de l'igname) et limite la perte d'eau du sol par l'application d'un paillage organique (« fatrassage ») ou plastique ; cela contribue à augmenter sensiblement le coût de production. L'excès d'eau du sol n'est toléré que par le dachine.

### **Les problèmes sanitaires**

*Les mauvaises herbes* constituent une contrainte importante dans la réussite de ces cultures. La proscription de l'utilisation des herbicides de synthèse en agriculture biologique peut être en partie compensée par le sarclage (deux ou trois passages) et le « fatrassage », le temps de couvrir la période critique des plantes. La patate douce, qui est dotée de propriétés allélopathiques, assure en grande partie sa propre protection vis-à-vis des adventices.

*Les bioagresseurs* de ces cultures sont d'incidence variable. Ainsi, chez le dachine, les feuilles sont attaquées par le puceron *Aphis gossypii*, qui est également vecteur du *Dasheen mosaic virus* ; l'importance faible des dégâts ne justifie actuellement aucun traitement. Chez la patate douce, les clones locaux sont résistants au flétrissement vasculaire dû à *Fusarium oxysporum* f.sp. *batatas*, champignon redoutable aux États-Unis. Les principaux ennemis de la culture sont les vers blancs (*Cylas* spp.), les courtilières et surtout le charançon *Euscepes batatae* ; leurs dégâts dans les tubercules rendent ceux-ci inconsommables. Les racines sont régulièrement attaquées par des nématodes (surtout *Rotylenchus reniformis*) qui en limitent la valeur commerciale (petits tubercules, amertume). Aucun dispositif particulier pour leur contrôle n'est mis en place à la Martinique, mais des clones résistants sont identifiés aux États-Unis (Kuepper, 2001). Chez l'igname, les espèces et cultivars présentent des différences marquées de sensibilité aux bioagresseurs. Ainsi, *D. alata* est sensible à l'antracnose causée par *Colletotrichum gloeosporioides*, champignon capable d'anéantir la production de certains cultivars. Des clones manifestant une certaine

résistante dans différents pays ont été introduits en Guadeloupe et Martinique ou encore sélectionnés à l'INRA Antilles-Guyane, mais cette résistance est susceptible d'être contournée par des souches nouvelles de ce parasite – qui présente une grande variabilité biologique et génétique (Degueret, 2001 ; Jacqua *et al.*, 2001). Des potyvirus (notamment le Yam Mosaic Virus) limitent le développement de *D. trifida* et de *D. cayenensis*, mais une production intéressante peut être néanmoins obtenue lorsque les plantes poussent dans de bonnes conditions. Toutes les espèces sont sensibles, à des degrés divers, aux nématodes (Quénéhervé, 1998), en particulier à *Pratylenchus coffeae* et à différents champignons du sol (*Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Sclerotium rolfsii* et *Rhizoctonia solani*, qui sont responsables de pourritures des racines et du collet, de flétrissements et, pour les deux derniers, de taches foliaires à développement épidémique rapide). Le développement du parasitisme tellurique est associé au phénomène de « fatigue du sol » (au sens de Bouhot, 1979), qui peut intervenir très rapidement (après 3 à 4 ans de culture sur la même parcelle). Cela rend nécessaire la rotation des cultures – entre espèces d'igname ou avec la canne à sucre – et l'amendement organique du sol avec des substrats suppressifs (Toribio *et al.*, 2002). Dans le sol, des vers blancs (*Phyllophaga plei*) et des cochenilles floconneuses (*Aspidiotus hartii* et *Planococcus citri*) occasionnent des blessures sur les tubercules.

Les blessures constituent des portes d'entrée pour les champignons agents de détérioration des tubercules en conservation : *Botryodiplodia theobromae* et *Pythium* spp., sur dachine et igname) ; *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *P. coffeae*, ou *Scutellonema bradys* sur igname. Les pertes occasionnées par ces organismes sont parfois énormes (plus de 50 %), mais peuvent être réduites en améliorant les conditions de stockage (température, humidité, enrobage de cendres, etc.).

### **La récolte et la conservation**

La récolte est une opération délicate à mener en culture de plantes à tubercules, pour des raisons déjà évoquées ci-avant : pénibilité de l'arrachage manuel, insuffisante disponibilité du matériel de récolte mécanique, risques de blessures.

Les tubercules non blessés de dachine et d'igname peuvent être stockés deux à quatre mois – dont une bonne partie en état de dormance –, en l'absence de tout artifice de conservation. Cependant, l'agriculteur martiniquais ne dispose pas de structures adaptées à un stockage de longue durée. Il tente donc d'écouler sa production le plus rapidement possible. La vente en frais des tubercules de consommation se fait sans grandes difficultés. Pour les tubercules destinés à la semence, la vente immédiate pose problème : le destinataire, qui achète au poids, n'aime à conclure la transaction que le plus tardivement possible après la récolte, juste au moment où il est prêt à planter. Dans les circonstances actuelles, plutôt que d'avoir à conserver des ignames semences achetées trop tôt, certains planteurs se tournent vers les tubercules importés – généralement moins chers – lorsque ceux-ci sont déjà sortis de leur phase de dormance.

Il découle de tout ce qui précède – mis à part la question de la pollution de certains sols – que les principales contraintes techniques rencontrées en production de tubercules à la Martinique trouvent déjà des solutions dans la panoplie des méthodes préconisées en AB.

#### 4.5.4. Marché local et faisabilité économique d'une production de tubercules biologiques à la Martinique

##### **Mise en marché et prix des produits**

Le marché des tubercules est organisé principalement autour de la SOCOPMA – qui commercialise également d'autres produits maraîchers –, du « marché itinérant » et des petites structures dans les communes (marchés communaux, où on peut trouver toute la diversité de la production végétale locale). Quel que soit le système de production auquel on s'adresse, les prix pratiqués sont relativement élevés pour des produits non transformés : 1,22 à 3,80 euros/kg, 0,67 à 2,22 euros/kg et 1,22 à 2,3 euros/kg, respectivement pour les ignames, les dachines et les patates douces (en comparaison, les pommes de terre importées – autres tubercules très consommés – sont vendues à 0,95 euro/kg). Ces prix sont généralement basés sur ceux des produits importés, auxquels on ajoute une augmentation qui est justifiée par l'origine (« couleur locale »). Il n'en demeure pas moins que les tubercules martiniquais peuvent être considérés comme des produits de luxe – vraisemblablement inaccessibles, de façon régulière, à une bonne partie de la population.

La distorsion des prix est le signe évident d'un marché manquant de rationalité : bien que les cultures soient réalisables toute l'année, les produits ne sont disponibles en quantités significatives qu'à certaines périodes de l'année (décembre à mars, pour les ignames, période estivale pour les dachines). Cette situation pourrait être améliorée par la « désaisonnalisation » de la production, qui engendrerait également la diminution des importations.

Pour satisfaire les consommateurs de plus en plus conscients des problèmes de contamination des tubercules dans les sols pollués par les pesticides, le producteur martiniquais évoque la perspective du passage à l'agriculture raisonnée, comme une étape préalable vers l'AB (dont la vision est lointaine, compte tenu des exigences du cahier des charges en AB). Cette évocation ne semble pas percevoir que l'appellation AR comporte aussi une dimension réglementaire (décret n° 2002-631 du 25 avril 2002 relatif à la qualification des exploitations agricoles au titre de l'agriculture raisonnée). En fait, dans son raisonnement, l'agriculteur chercherait plutôt à éviter toute complication de son système de culture conduisant à une augmentation du coût de production qui serait difficile à répercuter sur le prix de vente d'un produit, compte tenu de la réticence du consommateur moyen, non enclin à payer plus cher pour des produits vivriers Bio.

Par ailleurs, il peut estimer que sa marge brute à l'hectare est déjà assez intéressante en production conventionnelle (*L'Ignome – Manuel du planteur* : 19 438 à 58 044 euros/ha<sup>-1</sup>, en petites parcelles ; plus raisonnablement : 9357 à 16 751 euros/ha<sup>-1</sup>, comme en Guadeloupe, sur la base de 15 tonnes/ha<sup>-1</sup>), pour prendre des risques en AB, notamment face à la pénurie locale en 'intrants Bio'. Actuellement, seule l'aide publique, par les collectivités locales, à l'achat de ces intrants – au moins pendant une période provisoire – semble de nature à motiver un changement d'attitude des producteurs vivriers vers l'AB, pour des variétés très prisées. Cela suppose, en amont, la mise en place d'une politique de zonage des régions propices à l'agriculture biologique (voir chapitre 6.6.1).

Le marché des produits vivriers Bio est cependant susceptible d'intéresser une partie des consommateurs locaux et « exilés » solvables, ou encore le marché de l'exotisme – notamment pour des produits transformés, si leur promotion est assurée convenablement en interne (auprès des touristes) et à l'extérieur (participation à des manifestations culinaires occasionnelles en Europe, au Canada, etc.).

### **Transformation**

Les possibilités de création de valeur ajoutée avec la transformation des produits vivriers, qu'ils soient issus d'agriculture conventionnelle ou biologique, sont très nombreuses (produits surgelés, chips, frites, flocons, confiseries, confitures, mets composés, etc.). Cependant, faute de moyens financiers importants et de tout le savoir-faire nécessaire, les transformateurs martiniquais se tournent vers la surgélation des produits épluchés (ignames, dachines, fruits à pain) et la conservation sous vide, la confection de plats cuisinés et la fabrication de gâteaux et confitures. Ainsi, la SOCOPGEL traite par surgélation et conservation sous vide environ 600 tonnes de produits divers dont 100 tonnes d'ignames et de dachines, 70 tonnes de fruits à pain et 20 tonnes de patates douces.

Dans le cas spécial du dachine, la niche de l'utilisation rationnelle des feuilles comme « épinard » – entrant dans la fabrication du « kalalou », plat très prisé aux Antilles – est une opportunité commerciale intéressante.

La richesse des feuilles de patate douce en vitamine A et en protéine est exploitée empiriquement en alimentation animale, chez les monogastriques (lapins, porcs). Elle peut servir de base à la mise au point, localement, d'aliments composés conventionnels ou Bio de bonne valeur énergétique, ce qui permettrait de diminuer la dépendance extérieure en ces produits.

### **Conclusions sur les cultures vivrières biologiques**

La production vivrière mondiale est très diversifiée au plan des espèces cultivées et, çà et là, les systèmes de cultures peuvent n'avoir recours à aucun intrant de synthèse. On fait alors allusion à l'agriculture d'autosubsistance (basée sur l'association et la rotation des cultures, l'amendement organique, etc., et assimilable à des systèmes agrobiologiques « non certifiés ») et à l'AB certifiée aux normes du NOP ou de l'UE (voir chapitre 1.1.2), notamment avec la banane plantain.

À la Martinique, bien que subsistent quelques îlots de culture conventionnelle n'utilisant aucun intrant de synthèse, la logique actuelle en production de tubercules est la promotion d'une « autre manière de travailler » (« agriculture plus propre », « bio non certifié », « bio local », sans que ces termes ne soient définis).

Si l'on considère les plantes à tubercules tropicales comme l'igname, le dachine et la patate douce – qui constituent, avec la banane, la base la plus importante de la production vivrière martiniquaise –, leur culture en AB est très restreinte à l'échelle mondiale, selon les références publiées : États-Unis (États du Sud, Californie et Hawaï, pour la patate douce ; Hawaï, pour le dachine et la patate douce) ; Costa Rica (Asociacion Regional de Agricultores de la Zona Norte, pour l'igname « cousse-

couche », *D. trifida*). En conséquence, les transactions internationales sont vraisemblablement très faibles, mais peuvent être appelées à se développer avec la montée en solvabilité des marchés ethniques et exotiques des pays du Nord.

Sur le plan phytosanitaire, il faut souligner qu'aucun produit pesticide n'est actuellement homologué pour un usage en cultures de plantes à tubercules en Guadeloupe et Martinique. L'usage des pesticides dans ces cultures est donc illégal, mais largement toléré. La récente mise en évidence de la présence significative de résidus de chlordécone et de HCH-bêta dans des tubercules de dachine et de patate douce produits dans les sols précédemment cultivés en bananier en Martinique (Bellec et Godard, 2002) relance le débat sur cette tolérance et les risques de pollution future par d'autres pesticides.

Dans ce contexte, toute agriculture permettant de mettre en œuvre des méthodes alternatives à l'usage des pesticides apparaît nécessaire. Certaines de ces méthodes – qui sont décrites par ailleurs dans ce rapport (voir chapitre 3.3.4) – existent déjà dans la panoplie des savoir-faire paysans martiniquais.

Le consommateur martiniquais recherche des tubercules propres chimiquement, mais il ne semble pas forcément prêt, du moins ce n'est pas l'attitude majoritaire, à payer les produits vivriers Bio plus chers encore que les prix pratiqués actuellement pour les tubercules issus de cultures conventionnelles. Cette attitude résulte vraisemblablement du fait que les prix pratiqués en Martinique pour les tubercules tropicaux non biologiques assimilent déjà ceux-ci à des produits de luxe (si on les compare, par exemple, à la pomme de terre).

Le développement de la production agrobiologique de tubercules en Martinique permettrait de disposer de produits non pollués chimiquement et de satisfaire un marché intérieur, en particulier le marché des expatriés (qui peuvent vouloir consommer du Bio « made in Martinique ») et celui de l'exotisme. Il permettrait également aux agriculteurs de se réapproprier l'héritage culturel des jardins créoles tout en contribuant à la protection de l'environnement (particulièrement de la ressource en eau et tellurique).

Les techniques culturales en cours à la Martinique utilisent – même de façon restreinte – des éléments intéressants du cahier des charges de l'AB (rotation, association, amendement, etc.). Mieux organisées et rendues systématiques, ces pratiques devraient conduire, à court terme, à l'amélioration de la productivité des parcelles cultivées.

Si, techniquement, la production vivrière agrobiologique est *a priori* faisable à la Martinique, la culture se heurte à certains écueils qu'il convient de lever, en vue de la pérennisation de la filière :

- Revoir la répartition des cultures. La pollution chimique des sols dans les principales zones en tubercules est un obstacle à la production en agriculture biologique (et même agriculture conventionnelle, selon un récent arrêté préfectoral) (voir chapitre 2.2.4). D'autres zones (non bananières depuis longtemps, sud de l'île) doivent être recherchées, moyennant leur réaménagement éventuel (notamment pour rendre disponible la ressource en eau non polluée) (voir chapitre 6.6.1).

- *Revoir la construction des prix.* Ils sont encore trop dépendants de ceux pratiqués pour les mêmes produits importés et devraient être plutôt établis en fonction de la qualité des produits (éventuellement soutenue par un dispositif local prenant en compte la contribution des cultures à la préservation de l'environnement martiniquais). Une base réaliste de prix peut être constituée par ceux déjà existants en production conventionnelle.
- *Accompagner le passage en agriculture biologique par des dispositifs spécifiques d'aide pour les semences et les intrants.* En effet, que l'on se trouve dans le cas d'une production conventionnelle ou d'une production agrobiologique, il apparaît indispensable de mettre en place un dispositif de production de semences de qualité, à partir du matériel assaini, afin de réduire la pression parasitaire au départ de la culture et le handicap de croissance qui en résulte. Au moins dans un premier temps, ce dispositif pourrait se circonscrire aux variétés les plus nobles et de terroirs (en ayant cependant à l'esprit que, dans le cas de la patate douce, les mutations sont élevées et qu'il faut les repérer pour les éliminer, si elles ne semblent pas intéressantes). Ce dispositif pourra s'inspirer de l'expérience de production de semences d'igname (multiplication conventionnelle et vitroculture) impulsée par l'UPROFIG (Union de producteurs de la filière igname en Guadeloupe). L'information insuffisante sur l'AB et sur les possibilités d'accompagnement dans cette démarche n'incite pas le jeune agriculteur à « prendre des risques », notamment en ce qui concerne les intrants. D'où la nécessité de mettre en place (au moins pour un temps court) une aide publique pour certaines opérations, comme l'amendement organique du sol (à partir de substrats produits localement).
- *Enfin, mettre en place un dispositif de formation des agriculteurs.* Celui-ci devrait permettre de prendre en compte toute la dimension de l'AB : aspects positifs des pratiques dans la préservation de l'environnement, qualité des produits, éléments de pérennisation de la production, par comparaison avec les systèmes conventionnels.

**Tableau 4.4 – Importance des cultures d'igname, de dachine et de patate douce dans le monde et dans différents pays de la Grande Caraïbe en 2000 (FAOSTAT, Database et données recueillies sur place)**

Région / Pays	Igname			Dachine			Patate douce		
	Surface (ha)	Production (tonne)	Rend. (t./ha)	Surface (ha)	Product. (tonne)	Rend. (t./ha)	Surface (ha)	Production (tonne)	Rend. (t./ha)
Monde	4 029 210	38 255 846	9,49	1 451 565	8 884 764	6,12	9 287 760	138 967 940	14,96
Barbade	155	1400	9,32	45	180	4,00	590	5000	8,47
Brésil	25 000	230 000	9,20	-	-	-	43 900	484 443	11,03
Colombie	23 039	254 849	11,06	-	-	-	-	-	-
Costa Rica	951	13 050	13,72	-	-	-	-	-	-
Cuba	- <sup>x</sup>	-	-	-	-	-	38 377	216 183	5,63
Dominique	490	7300	14,89	1150	11 200	9,74	460	1850	4,02
Guadeloupe	830	10 032	12,08	-	-	-	390	4267	10,94
Guyane <sup>y</sup>	91	910	10,00	148	1480	10,00	76	760	10,00
Haiti	36 900	200 000	5,42	-	-	-	60 000	180 000	3,00
Jamaïque	9530	147 709	15,49	-	-	-	1294	21 139	16,34
Martinique	840	7500	8,93	800 <sup>z</sup>	10 000 <sup>z</sup>	12,50 <sup>z</sup>	145	1170	8,07
Panama	2646	16 349	6,17	-	-	-	-	-	-
Puerto Rico	600	2450	4,08	-	-	-	320	1900	5,94
Rép. Dominicaine	1680	13 562	8,07	-	-	-	5456	36 817	6,75
Sainte-Lucie	1200	4500	3,75	60	300	5,00	70	836	11,94
Saint-Vincent	120	1100	9,16	-	-	-	1400	2150	15,38

<sup>x</sup> : Données non disponibles ; <sup>y</sup> : source « Programme sectoriel vivrier », Chambre d'agriculture de la Guyane ; <sup>z</sup> : données recueillies sur place.

**Tableau 4.5 – Exploitations et surfaces consacrées aux plantes à tubercules, bulbes et racines à la Martinique (Agreste 2000)**

	< 0,25 ha	0,25 à < 1 ha	1 à < 2 ha	2 à < 3 ha	3 à < 5 ha	≥ 5 ha	Total
Nombre d'exploitations	1310	882	324	48	26	11	2601
Superficie (ha)	124	410	388	103	98	99	1222

## 4.6. L'arboriculture fruitière biologique\*

### 4.6.1. Le contexte martiniquais

#### ***Production, consommation, import-export***

La production fruitière des vergers pérennes est en forte régression depuis 1987, avec une très forte baisse due à la disparition des plantations d'agrumes et d'avocats jusqu'en 1993. Elle a tendance à légèrement reprendre à partir de 1997. En effet, plusieurs programmes de développement de la production de fruits orientés vers l'exportation ont été mis en œuvre ces trois dernières décennies. On peut citer l'avocat et la lime, qui, après s'être imposés comme culture principale chez de nombreux agriculteurs, ont été victimes d'un manque de compétitivité sur le marché international, et la production a fortement diminué.

De ce fait, aujourd'hui, les surfaces consacrées à l'arboriculture fruitière sont relativement limitées. La commercialisation est caractérisée par une exportation quasi inexistante et un marché local fortement déficitaire en fruits tropicaux. En effet, la production martiniquaise ne couvre que 38 % des 11 700 tonnes de fruits commercialisés (une forte partie de la production étant autoconsommée).

#### **Production (en tonne)**

Espèces/années	87	89	91	93	95	97
Agrumes	2300	1900	1500	1300	1200	1300
Avocats	2300	1500	800	550	450	400
Mangues	300	300	250	250	200	200
Goyaves	350	300	200	250	350	400

Les quantités exportées et importées concernent tous les fruits, et en particulier les bananes, ainsi, pour l'année 1999, 6923 tonnes de fruits et écorces d'agrumes ont été importées et 236 586 tonnes de fruits (bananes) ont été exportées.

#### ***Les structures de production***

En 1999, la surface totale plantée en vergers à la Martinique est de 460 hectares (agrumes 280 ha, avocats 60 ha, goyaviers 80 ha, manguiers 40 ha).

Les principales caractéristiques des exploitations arboricoles sont les suivantes :

- Les arboriculteurs martiniquais sont âgés en moyenne de 51 ans.
- 45 % d'entre eux ont suivi une formation générale ou agricole.
- 71 % d'entre eux sont suivis ou conseillés par un organisme professionnel.

---

\* Rédacteur : Daniel DUCELIER.

Les exploitations arboricoles sont en grande majorité tournées vers des productions de diversification, maraîchères et vivrières, d'élevage ou d'horticulture. Leur SAU est comprise entre 1 et 20 hectares. La surface moyenne en verger est de 2,1 ha pour 90 % d'entre elles (Filin, 2001).

### **Évolution actuelle**

Alors que les surfaces occupées par les différentes espèces stagnent ou régressent, celles plantées en goyaviers sont en forte augmentation : en effet, les transformateurs souhaitent substituer un approvisionnement en fruits locaux à leurs importations de pulpe. Il se maintient aussi sur l'île une production diffuse et très diversifiée de fruits locaux, le plus souvent autoconsommée et difficile à quantifier. Parmi les nombreuses espèces concernées, certaines devraient pouvoir être développées à petite échelle.

### **Localisation géographique**

On trouve des arbres fruitiers sur toute l'île, mais les espèces et variétés sont plus ou moins bien adaptées au climat tropical et aux spécificités pédoclimatiques des différentes zones. Ainsi, parmi les agrumes, les limes et les pomélos se comportent particulièrement bien, alors que certaines variétés d'oranges atteignent une bonne qualité seulement sur un site précis. Pour l'ensemble des agrumes, les zones trop humides sont favorables au développement des maladies des racines qui déciment les plantations. Les sols de cendres du nord-caraïbe sont favorables à la culture de l'avocatier, alors que la partie sud de l'île, très sèche, convient particulièrement au manguier. Le ramboutan, pour lequel il existe une forte demande, ne pourra produire de façon satisfaisante que dans les zones à la fois les plus chaudes et les plus humides.

En définitive, les grandes diversités des conditions pédoclimatiques et des exigences spécifiques des arbres fruitiers peuvent être un atout dans la mesure où on sera capable de faire coïncider favorablement les unes et les autres.

## **4.6.2. Les contraintes techniques**

### **Santé des plantes**

Compte tenu du climat, la pression parasitaire est très importante tant au niveau des insectes et acariens que des champignons. Pour les combattre, les planteurs, souvent insuffisamment formés, utilisent avec des doses d'application très fréquemment excessives les produits qu'ils trouvent dans le commerce, qui sont destinés aux grandes cultures industrielles et qui sont mal adaptés à l'arboriculture. Ces pratiques sont toutefois en train d'évoluer favorablement et, à la suite des exploitants les plus avancés, les planteurs souhaitent utiliser moins de produits phytosanitaires, et sont à la recherche de méthodes alternatives à leur utilisation.

- Ainsi, pour le goyavier, afin d'éviter la mortalité due aux attaques de nématodes, la recherche propose des plants greffés sur des porte-greffes résistants aux nématodes (*Meloidogyne* spp dont *M. mayaguensis*).

- Pour limiter les attaques dues à *Pestalotiopsis*, la taille d'orientation de la production permet de décaler l'apparition des organes sensibles du végétal pour éviter qu'elle ne coïncide avec la période favorable au développement du champignon.
- Sur les agrumes sévit la tristeza, virose transmise par les pucerons, qui s'est développée cette dernière décennie, et a gravement affecté la productivité et la longévité des arbres. Son incidence sur la production est diminuée en plantant des arbres sains, élevés à l'abri des contaminations, et constitués par des associations porte-greffe et greffon tolérants à la maladie.
- Le *Phytophthora* des racines et du tronc cause beaucoup de dégâts, et parfois aussi sur fruits ; on diminue son incidence en utilisant des porte-greffes peu sensibles, mais la lutte chimique reste nécessaire.
- Les acariens, pucerons et cochenilles sont aussi très présents sur agrumes, alors que les thrips font de gros dégâts chaque année sur les avocatsiers.
- Les mouches des fruits attaquent de nombreuses espèces et sont difficiles à combattre avec les moyens actuels.
- La culture du papayer est impossible en l'absence de variétés résistantes à la bactériose.
- Le principal problème sur manguier reste l'antracnose sur fruits, alors que les attaques de charançon dans les noyaux de mangots rendent la production de porte-greffes de semis très aléatoire.

Ce sont donc les maladies des plantes qui constituent le principal obstacle au développement d'une production fruitière agrobiologique. Connaissant la difficulté qu'il y a à mettre en place une lutte raisonnée basée encore en grande partie sur l'arsenal des produits phytosanitaires, on peut imaginer qu'un très important effort de recherche sera nécessaire pour accéder à la production maîtrisée d'une gamme diversifiée de fruits biologiques.

### **Les adventices**

Les planteurs sont obsédés par la pousse de l'herbe dans leur verger, ce qui est compréhensible vu la présence de lianes envahissantes et particulièrement difficiles à éliminer. Les arbres fruitiers étant le plus souvent installés sur de fortes pentes, la végétation spontanée peut difficilement être contrôlée partout à l'aide de moyens mécaniques, même légers (débroussailleuse à fil). Mais l'utilisation répétée d'herbicide type glyphosate laisse les sols nus et exposés aux brûlures du soleil et à l'érosion par l'eau et le vent.

Le maintien et le développement de la fertilité des sols passent par le développement de la vie dans ces sols, et donc par le maintien d'un couvert végétal. Faute de plantes de couverture adaptées, la végétation spontanée doit être maintenue vivante, et son développement contrôlé. Les zones où ce contrôle est particulièrement difficile à réaliser peuvent être paillées.

Cette méthode du paillage, que le CIRAD est en train de promouvoir, est compatible avec la culture biologique ; pourtant, il restera à résoudre le problème de l’approvisionnement en paillage autorisé en AB, les bagasses (résidus de la culture de canne à sucre), seules matières organiques actuellement utilisées et largement disponibles, ne l’étant pas.

### La fertilisation

Les préconisations des fiches techniques du CIRAD servent de base aux applications d’engrais. Les fertilisations organiques sont limitées, compte tenu de la rareté du fumier et des déchets végétaux. Certains planteurs utilisent du fumier de poule, ou des engrais importés à base de guano de chauve-souris. Pour l’instant, le compost à base de bagasse de canne reste très peu employé.

Les apports d’engrais minéraux sont fractionnés, toutes les 6 à 8 semaines pour les jeunes arbres, puis en 3 fois pour les arbres développés : un tiers avant la floraison, un autre tiers à la nouaison, et le dernier tiers pendant le grossissement, le tout complété par deux apports foliaires d’oligo-éléments pour prévenir les carences. Dans certains cas, un amendement annuel calco-magnésien peut être effectué.

Le maintien en état des arbres, et leur aptitude à produire des récoltes de qualité, passent par leur alimentation suffisante et équilibrée. Dans le cadre d’une production agrobiologique, l’utilisation d’engrais d’origines naturelles, type phosphates ou guanos, pour compléter les apports de composts, déséquilibrés et coûteux, permet de penser que la fumure ne sera pas un facteur limitant.

**Exemple 1 – Plan de fertilisation agrumes (en gramme d’élément par arbre)**

Age	Avant floraison			Nouaison		Grossissement		Total		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	K <sub>2</sub> O	N	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Apports fractionnés toutes les 6 à 8 semaines							100	25	60
2	“ “ “ “							200	50	120
3	100	75	60	60	60	60	60	300	75	180
4	140	100	90	130	90	130	90	400	100	270
5	280	200	120	260	120	260	120	800	200	360
6et+	400	250	200	300	200	300	200	1000	250	600

**Exemple 2 – Plan de fertilisation avocats (en gramme d’éléments par arbre)**

Age	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Fractionnement
1	140	140	280	en 6 à 8 fois
2	210	210	420	6 à 8
3	280	280	560	6 à 8
4	420	420	840	en 4 fois
5	540	540	1080	4
6 et +	600	600	1200	4

### ***Les rotations***

Les arbres fruitiers ne font pas partie des plantes participant à l'organisation des rotations, et l'on remarque que, très souvent, on plante des arbres sur des terrains où il est difficile de cultiver autre chose, soit parce que le sol est de mauvaise qualité, maigre, caillouteux, enroché ou très en pente.

Dans le cas d'associations de cultures (cultures intercalaires), les arbres ne peuvent que bénéficier de la rotation des plantes à cycle court avec lesquelles ils partagent leur espace si on a tenu compte des antagonismes ou des convergences dans le domaine phytosanitaire. En fait, c'est à travers la participation des divers arbres fruitiers à des systèmes de cultures que l'on peut le plus aisément envisager le développement d'une production de fruits biologiques.

### ***Les façons culturales et la mécanisation***

Ce n'est qu'avant la plantation que le sol peut être travaillé. Dans les zones mécanisables, l'emplacement du verger subit un labour profond. Il est le plus souvent inutile d'envisager un sous-solage à cause de l'humidité du sol. Lorsque le terrain n'est pas mécanisable, le sol est ameubli à l'emplacement de chaque arbre en creusant un trou de 1 mètre de côté et 0,50 à 1 m. de profondeur. Après rebouchage du trou, le plant est mis en place sur le sommet de la butte de façon qu'après tassement le collet de l'arbre ne se trouve pas en dessous de la surface du sol.

Sauf dans le cas de cultures intercalaires dérobées pendant les deux ou trois premières années après la plantation, le sol n'est plus travaillé.

La grosse mécanisation est peu utilisée pour l'entretien des vergers, même dans les zones où les pentes sont relativement faibles, faute souvent de matériel adapté et compte tenu de la taille des vergers. C'est donc la petite mécanisation qui permet d'assurer leur entretien : débroussailluse à fil pour la tonte, pulvérisateur à dos pour le désherbage chimique, atomiseur à dos pour les traitements phytosanitaires. L'évacuation des récoltes est effectuée le plus souvent à l'aide de véhicules de type pick-up.

La taille est d'abord pratiquée dans la première année de plantation pour donner aux arbres une forme facilitant leur entretien et leur résistance à la charge des fruits. Par la suite, on taille pour réduire la hauteur des arbres, éclairer le centre de la frondaison, et éviter que l'extrémité des branches basses ne touche le sol. Depuis peu, on pratique une taille dite d'orientation de la production sur limettier et goyavier, qui modifie les dates de récolte et permet d'étaler la production, mais aussi d'éviter les attaques de certains parasites sur goyavier.

### ***L'approvisionnement en intrants : plants et semences***

L'approvisionnement en produits phytosanitaires et en engrais auprès des nombreux distributeurs locaux ne pose pas de problème, au moins tant que l'on reste dans les produits courants. Dans certains cas, il est parfois nécessaire de s'adresser en métropole.

En revanche, la production de plants fruitiers par les producteurs locaux reste très limitée en quantité et qualité, et vise surtout une clientèle d'amateurs. Seule, la pépinière du CIRAD, qui a une capacité de production annuelle de 20 000 plants, peut répondre à la demande des professionnels avec du matériel végétal de qualité : variétés et porte-greffes sélectionnés, plants d'agrumes garantis sans virus. Mais pour certains plants – goyaviers greffés sur porte-greffe résistant aux nématodes, agrumes sur porte-greffe nanisant – sa production reste insuffisante.

La production de plants Bio, si elle ne semble pas devoir poser trop de problème pour les espèces et variétés locales rustiques, pourrait être plus problématique pour des espèces comme les agrumes qui sont produites avec des matériels sélectionnés sans virus, et préservés des recontaminations par des abris anti-insectes.

### ***Les besoins en eau***

Compte tenu de la nature des sols et de l'arrivée de la majorité des récoltes pendant les périodes humides, l'irrigation ne présente que peu d'intérêt excepté pour la zone sud de l'île dont le climat est très sec. On a pu constater que des apports d'eau effectués au vu de l'état desséché de l'horizon apparent du sol avaient un effet défavorable sur la productivité des arbres.

### ***La récolte et la commercialisation***

Récoltés le plus souvent avant maturité pour éviter les vols, les fruits sont commercialisés en vrac, sans conditionnement. Les producteurs peuvent traiter avec différents revendeurs qui écoulent la marchandise soit au marché, soit sur des stands en bordure des routes, soit en supermarché. Mais beaucoup livrent leurs récoltes à une structure coopérative, la SOCOMPMA, qui assure la commercialisation. Il faut noter que c'est un importateur de fruits, qui dispose d'installations de conditionnement et de magasins frigorifiques, qui est aussi le premier producteur d'agrumes de l'île. Enfin, les récoltes des nombreux vergers de goyaviers approvisionnent l'industrie locale de transformation qui semble en pleine expansion, commercialisant ses produits à la fois sur le marché local et à l'exportation.

## **Conclusions sur l'arboriculture fruitière biologique**

Le développement d'une arboriculture fruitière biologique à la Martinique pourrait s'appuyer sur l'existence de diverses espèces et variétés fruitières bien adaptées à la diversité des conditions pédoclimatiques de l'île, en sachant accorder les exigences des premières avec les possibilités (aptitudes et contraintes) offertes par les secondes.

Sur le plan technique, le principal obstacle à surmonter serait surtout d'ordre phytosanitaire, pour contrôler efficacement les maladies des plantes. Ce domaine de connaissance nécessite un effort de recherche important. Les possibilités de paillage contre l'enherbement sont également réduites, malgré l'existence de bagasses disponibles, mais qui ne sont pas actuellement issues de l'AB.

En revanche, la fertilisation par des engrais minéraux d'origine naturelle ne devrait pas être un facteur limitant. La production de plants Bio ne devrait pas, non plus,

présenter de trop grandes difficultés, au moins pour les espèces et variétés locales rustiques ; le cas d'espèces comme les agrumes peut être plus problématique.

Le développement d'une arboriculture fruitière biologique est surtout à envisager sous l'angle de l'association de différentes espèces fruitières dans les systèmes de culture biologique à établir. Mais des associations avec des cultures intercalaires telles que l'ananas seraient aussi possibles dans certaines situations, de même que des associations avec des petits ruminants ou des volailles élevés sur des parcours raisonnés dans les vergers.

## 4.7. L'élevage bovin biologique\*

### Importance, évolution et structure de l'élevage bovin

La production bovine est la première production d'élevage en Martinique. Elle est pratiquée par la moitié des exploitations agricoles.

**Tableau 4.6 – Évolution du cheptel bovin et des exploitations martiniquaises.**

Année	1973	1981	1989	1993	1995	1998	2000
Nb exploitants	11 765	8629	7420	5434	4947	5400	5000
Nb de têtes	50 336	41 285	35 467	28 196	28 293	28 400	28 342

Le nombre des élevages bovins a fortement et régulièrement diminué entre 1973 et 1995 (plus de la moitié). Aujourd'hui, l'élevage bovin est pratiqué par environ 5000 éleveurs dont 3000 ont moins de 5 bovins (28 % du cheptel). Trois pour cent des exploitations (131 éleveurs) détiennent plus de 20 têtes soit 40 % du bétail. La taille des cheptels a tendance à augmenter.

Les élevages laitiers spécialisés sont peu nombreux : 32 en 1993. Ce sont des élevages de plus de 10 bovins.

Parmi l'ensemble des exploitations d'élevage bovin, 31 % ne réalisent pas de cultures autres que les pâturages. Cette pratique est plus forte dans les gros élevages, de 20 bovins et plus, puisque 70 % d'entre eux sont spécialisés dans l'élevage.

Le cheptel bovin allaitant se compose d'animaux de race créole plus ou moins métissée avec des zébus brahman introduits plus récemment. Cet élevage bovin est majoritairement localisé dans le sud de l'île. La race créole pure se rencontre dans la région nord de la Martinique (petits éleveurs traditionnels, bœuf au piquet). Plus récemment, ont été introduites des races européennes (Charolais, Limousin, Blond d'Aquitaine) dans le but d'alourdir les carcasses des bovins à viande. Parmi les exploitations associant agriculture et élevage, on observe :

Les petits et moyens élevages, plutôt associés aux cultures maraîchères (zone nord-caraïbe : de Fort-de-France au Prêcheur), à l'activité sucrière et à la banane (30 à 40 % de la surface en culture).

Les gros élevages, souvent associés aux cultures traditionnelles : la canne à sucre, la banane et l'ananas.

L'élevage bovin est associé également à l'élevage caprin-ovin dans 36 % des élevages de moins de 10 bovins et dans 27 % des élevages de plus de 10 bovins. Ces associations d'espèces d'herbivores (grands et petits ruminants) présentent un intérêt potentiel en termes d'utilisation et de valorisation complémentaire de fourrages diversifiés.

---

\* Rédacteur : Philippe LHOSTE.

## Diversité des systèmes d'élevage

La synthèse de diverses études permet de mettre en évidence trois catégories d'éleveurs (Royer *et al.*, 1994 ; Bridier *et al.*, 1998) :

- catégorie 1 (types 3, 4 et 5) : 200 éleveurs professionnels ;
- catégorie 2 (type 2) : 2250 éleveurs cultivateurs ;
- catégorie 3 (type 1) : 2900 propriétaires (pluri-actifs) de seulement quelques animaux (très petits cheptels).

Le poids des tous petits « éleveurs » qui sont souvent pluri-actifs reste donc important.

Tous rencontrent des contraintes alimentaires (« carême » ou saison sèche) et sanitaires : les parasites externes, principalement les tiques (*Boophilus* et *Amblyomma spp.*) et les strongles gastro-intestinaux, trouvent des conditions climatiques (température, humidité et hygrométrie) favorables à leur développement toute l'année.

### **La filière viande bovine**

On peut distinguer quatre circuits possibles (Bridier *et al.*, 1998) qui fourniraient les 17 kg de viande consommée par habitant et par an.

1. Le circuit extérieur : concerne la viande importée, qui est utilisée essentiellement par les supermarchés, soit 64 % de la viande bovine consommée (3578 t).

2. Le circuit coopératif organisé : CODEM/bouchers/consommateur, utilise les services de l'abattoir, soit 4 % de la viande bovine consommée.

3. Le circuit court éleveurs/bouchers/consommateurs : utilise les services de l'abattoir, 18 % de la viande bovine consommée. Ces deux derniers circuits contribueraient pour 1287 t.

4. Le circuit direct éleveurs/consommateurs : abattage clandestin : 12 % de la viande bovine consommée, soit 600 à 700 t.

La filière bovine constitue la filière dans laquelle la part de la production locale assurée par les petits éleveurs non professionnels est la plus importante. Au moins 30 % de l'abattage est effectué en dehors de l'abattoir (hors réglementation générale, et c'est donc un problème sérieux pour une éventuelle certification) et commercialisé dans des réseaux informels. La modernisation de l'abattoir du Lamentin n'a pas réussi à faire évoluer cet état de fait : la taxe d'abattage demeure élevée (0,40 euro/kg) et les conditions techniques sont peu satisfaisantes. L'abattoir n'a pas permis l'accroissement de compétitivité attendu.

La production de viande bovine martiniquaise couvre environ le tiers de la consommation locale. Les importations en provenance de la métropole constituent la principale source extérieure d'approvisionnement en viande bovine. Les importations de viandes congelées augmentent plus vite que celles de viandes fraîches.

### **La filière lait**

La production laitière ne concerne qu'une petite partie du cheptel bovin. Elle est estimée par la DAF à 10 500 hectolitres en 2002 (*Agreste*), pour environ 660 vaches réparties dans 125 exploitations. Les productions moyennes sont donc faibles, moins de 10 000 litres par exploitation laitière et par an en moyenne, et 1500 litres en moyenne, par vache laitière et par an. La moitié de la production est réalisée par des petits producteurs pratiquant une traite partielle de vaches élevées au piquet. Ce lait est destiné essentiellement à l'autoconsommation ou vendu à des prix élevés (1,5 euro/litre) directement dans le voisinage (Bridier *et al.*, 1998). Une éventuelle certification en AB paraît difficile et coûteuse dans ce type d'élevage.

L'autre moitié est produite par une vingtaine d'élevages laitiers spécialisés et regroupés au sein de la COOPROLAM, totalisant environ 437 vaches laitières ; là aussi, une éventuelle certification en AB poserait des problèmes d'échelle et de structures difficiles à résoudre. Une solution pourrait toutefois être trouvée dans la production de yaourts Bio. La majorité de ces éleveurs sont regroupés géographiquement dans la même zone (le sud de l'île), ce qui permet la collecte du lait. Ces éleveurs spécialisés utilisent des races exotiques laitières (Prim Holstein et Brune des Alpes) pures ou métissées. La production moyenne par vache laitière spécialisée est toujours faible, de l'ordre de 2600 litres/vache, ce qui est dû essentiellement à une adaptation difficile au climat tropical humide (contrairement à ce que l'on observe à la Réunion, ces élevages laitiers ne sont pas en altitude, à la Martinique).

Ainsi, trois circuits de produits laitiers coexistent en Martinique :

- Un circuit de *production* de lait frais commercialisé directement par les éleveurs : les flux sont peu importants.
- Un circuit local de *transformation industrielle* du lait *via* la coopérative.
- Un circuit d'importation de lait en poudre et de produits laitiers finis destinés à la consommation.

L'approvisionnement en lait de l'île se fait donc principalement à partir de produits importés.

L'amélioration de la qualité du lait produit sur place a été jugée prioritaire par l'ensemble de la filière, plus particulièrement par les industriels acheteurs.

### **Conclusion sur l'élevage bovin biologique**

L'éventualité du développement d'une production en élevage bovin biologique présente un certain nombre d'atouts mais aussi de fortes contraintes :

- Les élevages bovins viande, qu'ils soient de grande dimension (élevage extensif à l'herbe) ou de petite dimension (élevage au piquet), sont conduits avec peu d'intrants. Leur évolution éventuelle vers un mode d'élevage biologique ne devrait pas poser de trop gros problèmes, sauf peut-être en ce qui concerne les traitements anti-parasitaires, notamment les traitements acaricides (traitements externes) importants pour les animaux importés : zébus brahman et races européennes introduites.

- L'intégration plus forte des diverses activités (agriculture et élevage) avec, par exemple, une meilleure utilisation et valorisation des résidus (à la parcelle) et des sous-produits agro-industriels (mélasse de canne, drèches d'ananas, etc.) des cultures de banane, d'ananas, de canne à sucre, sous réserve qu'ils soient Bio également. Cette meilleure valorisation des ressources locales et de ces sous-produits, comme compléments alimentaires, semble l'une des pistes importantes pour l'amélioration des systèmes d'alimentation des animaux (voir aussi élevage porcin biologique au paragraphe 9).

- Dans le même esprit, une meilleure gestion et une meilleure utilisation des effluents d'élevage, après compostage ou fabrication de fumiers compostés, sont des éléments de solution intéressants pour une production agricole biologique qui ferait un appel accru à des apports de matière organique fertilisante.

- Ne peut-on, de plus, viser la production locale de ressources végétales alimentaires pour les animaux, ressources énergétiques ou azotées (et biomasse), alternatives ou complémentaires des pâturages : des protéagineux ou légumineuses fourragères (pois, haricots, niébés, soja, vigna, pueraria, crotalaria, mucuna, *Macroptilium* Spp., etc.) ou des graminées et céréales fourragères (maïs, canne fourragère, sorghos, millet, éleusine, etc.). La piste des arbres et arbustes fourragers est également importante tant pour l'élevage (compléments protéiques pour les herbivores), pour l'agriculture (biomasse pour le mulch des sols), que pour l'aménagement du territoire (haies, bandes végétalisées anti-érosives, etc. : *Leucaena*, *Cajanus*, *Gliricidia*, *Erythrina* spp., etc.

- Au plan génétique : les races créoles ont une faible production, mais ce sont des races adaptées aux conditions environnementales locales. Une meilleure valorisation de ces races ou le croisement avec d'autres races exotiques semble l'alternative la plus appropriée qui est posée aux éleveurs. La race « mouton Martinik » (voir paragraphe 8) en est un bon exemple.

- Le goût prononcé des consommateurs martiniquais pour des produits animaux frais et authentiques avec des prix rémunérateurs (ex. : prix du lait élevé sur les marchés de proximité) ouvre peut-être des perspectives favorables à des productions biologiques (avec toutefois une difficulté pour la certification).

- Ce problème de certification est réel pour les petits élevages mais il se pose aussi pour les structures de transformation (avec coût de collecte) compte tenu des faibles volumes prévisibles à court terme en production biologique.

## 4.8. L'élevage caprin et ovin biologique\*

### Importance, évolution et structure

L'élevage de petits ruminants est largement pratiqué en Martinique (environ 16 000 ovins et 11 000 caprins), mais c'est dans la zone sud-est que l'on compte les élevages les plus importants ; globalement, cet élevage est tout de même en très forte diminution, ce qui peut surprendre. Selon Leimbacher (1996), l'aspect le plus frappant de l'élevage de petits ruminants est son atomisation, puisque 91 % des propriétaires de petits ruminants possèdent moins de 10 têtes et détiennent 60 % du troupeau. Les élevages de plus de 50 ovins (agneaux compris) ne représentent que 0,7 % du total des possesseurs d'ovins et 16,5 % du cheptel total.

L'élevage caprin, encore moins important numériquement, serait le fait d'environ 1500 exploitations. Onze pour cent des exploitations (172 élevages) ont plus de 10 caprins, et 46 % du cheptel caprin.

### Les systèmes d'élevage

L'élevage ovin-caprin n'est pas une activité principale pour la famille ; il est associé ou à un élevage bovin et /ou aux productions végétales et /ou à une activité extérieure à l'agriculture. La plus grande partie de l'effectif ovin-caprin martiniquais est répartie entre les mains d'une multitude de propriétaires dont les motivations peuvent être très diverses (« tondeuse à gazon », élevage de loisir, prévision d'abattage pour une fête familiale ou religieuse, épargne, cadeau à un enfant), et constitue rarement une activité de production à finalité économique.

Ainsi, on peut distinguer deux types d'élevages :

- Les petits élevages. Ces animaux en petits effectifs sont conduits au piquet ou sont lâchés dans des zones en friches ou boisées. Les troupeaux subissent souvent des pertes liées au vol ou aux attaques de chiens errants. La santé animale est négligée (les éleveurs n'utilisent ni vermifuges ni acaricides), et ces éleveurs ne font pas partie d'une organisation professionnelle.
- Les grands élevages. Ils sont conduits, dans la plupart des cas, sur savane naturelle sans complément d'alimentation. Souvent les animaux sont rentrés le soir afin de pallier les attaques de chiens errants et au vol. Le chargement varie de 10 femelles suitées à l'hectare en savane sèche à 40 en prairies plantées irriguées. La majorité de ces exploitations appartient à la coopérative SCACOM.

Les races ovines et caprines sont de type Créole : de petite taille avec des performances bouchères limitées ; mais rustiques, prolifiques et adaptées aux conditions climatiques difficiles. Le poids moyen des carcasses des animaux est environ de 13 kg

---

\* Rédacteur : Philippe LHOSTE.

et la prolificité est de 1,7 à 1,8. On rencontre également les races ovines « Barbado Black-Belly » et Saint-Martin. Les niveaux de production sont faibles, mais l'intensification de l'alimentation à partir d'une meilleure intégration de l'élevage à l'agriculture (production fourragère améliorée, irrigation, fertilisation...) apparaît comme une bonne solution pour permettre aux petites exploitations d'améliorer production et revenus à partir de ces races locales, tout en sauvegardant une forte typicité de produit.

En 1992, les éleveurs organisés, associés à l'INRA, se sont consacrés à la sélection du « mouton Martinik », mouton à poil de type Black-Belly et d'origine africaine (voir race Djallonké d'Afrique de l'Ouest). La race « mouton Martinik » permet d'obtenir un meilleur poids carcasse à l'abattage (agneaux âgés de 6 à 8 mois et plus, pesant de 25 à 35 kg) et garde les caractéristiques rustiques des ovins locaux.

### La filière viande ovine-caprine

La production de viande est estimée à environ 300 t de carcasses par la DAF, mais cette estimation est très délicate, car les abattages sont, en majorité, clandestins. Seulement 20 à 60 t ont été produites par abattage contrôlé (2001, 2002). La production locale est très loin de satisfaire toute la demande : 2000 t environ sont importées sous forme de viande congelée en provenance de Nouvelle-Zélande.

La consommation de viande ovine locale relève plus maintenant de l'identité culturelle, du produit festif et de la gastronomie. Les agneaux lourds se vendent vivants à un très bon prix à la ferme (4-5 euros le kg vif).

La commercialisation : le circuit direct (éleveurs/bouchers/consommateurs ou éleveurs/consommateurs), sans passer par l'abattoir, représente 90 % de la production. La coopérative des éleveurs ovins-caprins commercialise environ 10 % du marché local.

### Conclusions sur l'élevage caprin et ovin biologique

Il est constaté que ces élevages de petits ruminants régressent malgré leurs atouts réels pour les petites structures, notamment : races adaptées, petits herbivores très productifs numériquement, viande festive très appréciée, intérêt de la recherche pour les races locales (Leimbacher, 1996), espèces très précoces, cycles de production relativement courts, etc.

Leur place dans d'éventuels schémas de production agrobiologique ne doit pas être négligée, en raison justement de ces nombreux atouts. Mais, ici encore, la certification risque d'être très difficile pour ces petits élevages. L'association avec les bovins peut être aussi une piste intéressante.

Certaines propositions antérieures (faites au paragraphe 7 qui traite de l'élevage bovin biologique) sont également pertinentes pour ces autres espèces de ruminants : il s'agit notamment des considérations relatives à l'association agriculture-élevage, à la fumure organique, à la production fourragère, à l'utilisation des ligneux, etc.

## 4.9. L'élevage porcin et avicole biologique (monogastriques)\*

### 4.9.1. L'élevage porcin

#### **Importance, évolution et structure**

L'effectif en 1990 comprenait 21 200 porcs dont 4500 truies, répartis dans 7000 exploitations. Selon le recensement de l'année 2000, 20 621 porcins étaient alors répartis sur 1978 exploitations. L'élevage fermier avec de faibles effectifs individuels, dans de petites structures, tend donc à se marginaliser au bénéfice d'élevages spécialisés plus importants.

#### **Les systèmes d'élevage**

On distingue deux types d'élevages :

- Les « *petits élevages traditionnels* » correspondent à un élevage familial de petite taille, deux ou trois truies de race locale (« porc créole ») ou métissées. Les charges de ces élevages sont relativement faibles car l'alimentation des porcs se fait essentiellement avec les résidus des cultures ou les sous-produits et déchets domestiques. L'abattage est le plus souvent fait à la ferme sans contrôle vétérinaire ; cette production est en général destinée à l'autoconsommation et à une clientèle de proximité (Rondel, 1996). Ces systèmes sont à encourager dans une optique de production fermière biologique car leur intérêt (écologique, économique et social) est reconnu mais il leur sera sans doute très difficile de rentrer dans un circuit « officiel » de la certification en AB : les contrôles administratifs étant quelque peu antinomiques avec le mode de fonctionnement de ces élevages.

- Les « *grands élevages industriels* ». Ce sont des élevages spécialisés de plus de 10 porcins. La majorité de ces élevages est localisée au centre de l'île, polarisée autour de la COOPMAR et de l'abattoir départemental du Lamentin. Ces élevages peuvent poser des problèmes de pollution (odeurs, effluents, etc.) et ils sont plus en concurrence avec les importations par le type de produits qu'ils proposent.

Deux races porcines dominent à la Martinique : le « Porc Créole », appelé également « cochon planche », souvent rencontré dans les petits élevages et la race Large White importée, utilisé dans les élevages spécialisés. La population restante comporte des croisements de ces deux races et quelques noyaux d'autres races européennes telles que le Duroc, le Piétrain et le Landrace.

L'alimentation des animaux se compose de céréales achetées à la seule usine de l'île et des écarts de triage de banane. La valorisation de ces écarts disponibles sur place est un exemple intéressant d'association agriculture/élevage. Les résultats zootechniques obtenus avec des rations à base de ces résidus de la production de

---

\* Rédacteur : Philippe LHOSTE.

bananes pour l'exportation sont bons en termes de performances, de caractéristiques de la viande et du point de vue financier. Cependant, ce type d'élevage, pour rester rentable, doit être conduit dans des ateliers de taille modeste situés aux abords des hangars de conditionnement de bananes (Bastianelli *et al.*, 2000 ; Klotz et Gau, 2002).

### **La filière viande porcine**

La part de l'abattage non contrôlé demeurerait majoritaire avec 54 % de la production locale. Les coûts d'alimentation dans les ateliers spécialisés sont importants (67 % du coût d'exploitation ; ce même volume serait rédhibitoire en production agrobiologique). Le prix de la viande importée est donc moindre mais la production locale bénéficie d'une préférence et d'avantages certains auprès des consommateurs.

Le suivi de la commercialisation de la viande porcine produite localement est en effet difficile, car on compte une multitude de bouchers occasionnels. Sur cette base, il a été recensé environ 400 bouchers, dont 150 professionnels. On note une évolution vers la grande distribution, où se côtoient la viande importée et la viande locale.

### **Conclusion sur l'élevage porcin**

La préférence des consommateurs pour la viande porcine produite localement pourrait stimuler certains types de production qui rejoignent cette demande particulière. Cela va dans le sens de l'utilisation de la race locale (rustique, adaptée au climat...) et de la valorisation des déchets agricoles (bananes). Les labels de qualité « cochon-banane », ou « cochon-pays » typiquement antillais, constituent également un moyen de promouvoir l'élevage de porcs en Martinique. Il est important de maintenir la qualité des produits et de trouver des solutions alimentaires pas trop coûteuses, à étudier en production agrobiologique...

Des solutions intégrées (au niveau des exploitations ou entre exploitations) sont aussi à étudier : dans ces schémas, on produirait localement tout ou partie de l'alimentation des porcs (manioc, bananes...), les animaux permettant à leur tour de produire du compost (phase solide du lisier, compostée ?) très recherché pour certaines productions locales (maraîchage, par exemple).

#### **4.9.2. L'élevage avicole**

Il existe peu de références bibliographiques sur l'élevage avicole en Martinique. Cette situation est due au développement assez récent de cette filière aux Antilles.

### **Importance et évolution de l'élevage avicole**

**Tableau 4.7 – Bilan de la production et de la consommation de volailles à la Martinique de 1992 à 1997.**

Volailles (t)	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Abattage contrôlé <i>Dont production SCAM</i>	1284	1284	904	559	946 428	952 560
Importations	9114	9278	10 242	10 354	11 078	11 358
Consommation locale	10 398	10 562	11 149	10 913	12 024	12 310
Couverture de la consommation	12 %	12 %	8 %	5 %	8 %	8 %

Source : Meyer et Clement, 2000.

La production locale de poulets de chair ne couvrirait que 5 à 10 % de la consommation en Martinique. Le prix des produits locaux est en effet très élevé car, comme dans les autres filières, le coût de l'aliment demeure un frein important au développement de la production avicole martiniquaise. Des importations importantes de volailles à moindre prix couvrent donc actuellement le déficit de la production locale.

- Les résultats des élevages sont très variables : poids des poulets 1,5 à 2,5 kg à 50 ou 60 jours ; indice de consommation compris entre 2,3 et 2,5 et une mortalité comprise entre 5,5 et 17 %.

- La consommation de viande de volailles a augmenté fortement et représente plus de la moitié (53 %) de la consommation totale de viande à la Martinique. C'est pourtant dans ce domaine de la production avicole locale que le taux de couverture de la demande locale est le moins bon.

On trouve la même situation pour les œufs de consommation. En effet, pour satisfaire la demande, les œufs sont importés par bateau en conteneurs frigorifiques, et sont donc nettement moins frais que les produits locaux mais leur prix est plus attractif.

Le prix de la production locale est en effet très élevé en raison d'un coût de l'aliment excessif qui constitue le principal frein au développement de la production. Ce type de schéma paraît donc peu envisageable en production agrobiologique car la plus-value devrait être extrêmement élevée pour couvrir le coût de l'aliment ; c'est ce qui se passe en métropole, avec aliment Bio local : le prix de vente des œufs doit être environ plus de 2 fois supérieur à celui des œufs conventionnels pour avoir une rentabilité correcte.

### **Conclusion sur l'élevage avicole**

La production avicole martiniquaise est donc très déficitaire : elle est surtout pénalisée par le coût de l'alimentation des volailles, puisque pour l'essentiel cette alimentation est, pour les « élevages améliorés », importée.

La concurrence des produits importés est donc très forte : la forte progression de la consommation des produits avicoles en Martinique a surtout profité aux importations. Ces produits importés sont vendus à bas prix par rapport aux produits locaux. Cette concurrence concerne la viande de volaille (haut et bas de gamme), mais également les œufs de consommation.

La valorisation de la production locale doit donc passer d'abord par la commercialisation des productions sous un label de qualité. Cette démarche permettrait aux consommateurs de différencier les produits importés et la production locale. Le consommateur antillais apprécie et fait déjà la différence pour certains produits animaux locaux ; il accepte alors de payer la qualité. La même logique pourrait être appliquée par les acteurs de la filière volaille martiniquaise pour une production locale de qualité reconnue et labellisée.

Des systèmes intégrés en production agrobiologique peuvent être envisagés sur une petite échelle, par exemple l'association de volailles à des exploitations fruitières (parcours raisonné des volailles dans le verger) ou des associations volailles-pisciculture. En revanche, pour des élevages intensifs, les coûts d'une alimentation Bio importée ou produite sur place risquent d'être rédhibitoires.

## 4.10. L'aquaculture biologique\*

L'aquaculture à la Martinique est représentée par deux espèces d'eau douce, une chevrette (*Macrobrachium rosenbergii*) et un poisson (*Tilapia sp.*), et une espèce de poisson en eau de mer (*Sciaenops ocellatus*).

### 4.10.1. Les élevages en eau douce

Les deux premières espèces d'eau douce sont bien représentées à l'échelle de l'aquaculture mondiale tropicale. Ce sont des espèces à régime alimentaire ouvert, souvent élevées en extensif ou en semi-extensif (pas ou peu d'aliment artificiel, animaux omnivores se nourrissant sur un milieu d'élevage aménagé : étangs ou retenues d'eau).

À la Martinique, il s'agit de deux espèces introduites dans les années 1960-70 pour répondre à la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement en animaux aquatiques pour la consommation locale. La première espèce est très voisine d'une espèce locale d'écrevisses, les « ouassous », présents en petite densité dans les cours d'eau et très appréciés des Antillais, la seconde est un poisson très prolifique et rustique, dont certaines variétés ont une robe rouge, facteur d'attractivité pour le consommateur local.

À la Martinique, le développement de l'aquaculture d'eau douce a été freiné par différents facteurs :

- Le manque de disponibilité en sites d'élevage : l'île volcanique a un relief tourmenté, peu favorable à la création de bassins et de plans d'eau, et la gestion des eaux, déjà pour l'alimentation en eau potable, pose de sérieux problèmes en raison du climat avec des chutes de pluie de courte durée mais de très fortes intensités (ruissellement, érosion...). Dans le sud de l'île, il existe une saison sèche marquée avec un déficit en eau peu favorable à une activité aquacole.

- Les Antilles françaises sont très peuplées (350 à 400 habitants /km<sup>2</sup>), avec une concentration de l'urbanisation en bord de mer ou dans les petites plaines. La compétition pour l'espace ne joue pas en faveur d'une production aquacole à faible rendement économique.

- L'espace agricole est principalement occupé par les cultures de la banane et de la canne à sucre. Les tentatives de diversification sont récentes, et il n'y a pas de tradition d'exploitation d'animaux aquatiques. De plus, les cultures industrielles font l'objet de traitements intensifs par différents pesticides, dont certains s'avèrent toxiques pour les animaux élevés : l'élevage de la chevrette stagne depuis de nombreuses années malgré les innovations apportées pour sa pratique.

---

\* Rédacteur : Jean-Claude DAO.

Il existe cependant quelques entreprises ponctuelles qui ont acquis un savoir-faire en grossissement extensif ou semi-extensif dans le cadre d'une activité secondaire. Elles devraient pouvoir s'orienter vers la recherche de marchés-niches en jouant sur l'aspect « Production locale de qualité ». Mais la démarche d'organisation collective pour l'établissement d'une aquaculture biologique n'est pas encore enclenchée.

L'aquaculture d'eau douce reste aussi tributaire de la production d'alevins de qualité : la demande étant peu importante et les installations techniques requises étant exigeantes, la disponibilité en juvéniles à faible coût est problématique.

### **Conclusions sur les élevages en eau douce**

Il y a donc peu à attendre de ce secteur comme moteur pour le développement d'une aquaculture biologique : l'omniprésence de l'agriculture industrielle qui peut espérer maîtriser les intrants artificiels mais pas éliminer rapidement les polluants accumulés depuis de nombreuses années (voir chapitre 6.6.1) et qui s'échappent par les cours d'eau, le faible nombre de sites appropriés pour une activité principale en amont des plantations, restent un obstacle à la mise en place d'une profession artisanale. Toutefois, quelques aquaculteurs pourraient avoir une action individuelle.

#### **4.10.2. Les élevages marins**

Les élevages marins présentent des perspectives meilleures. À l'échelle du globe, les Antilles représentent des îles microscopiques formant obstacle à la circulation globale de l'Atlantique (évaluée en millions de m<sup>3</sup>/s). Les courants marins portent du Brésil vers l'arc antillais et s'engouffrent en mer Caraïbe par tous les canaux qui séparent les îles. Il y a donc une circulation des eaux sur la partie des îles faisant front aux courants, avec effet d'aspiration vers le nord-ouest sensible sur la côte sous le vent. Il en résulte un lessivage des eaux côtières favorisant leur épuration, avec des variations associées à la morphologie locale de la côte. Pratiquement, dès les premiers 100 mètres marins, les doses de polluants issus du bassin versant peuvent passer en dessous des normes minimales requises pour que les eaux soient considérées de bonne qualité.

Il existe une large bande côtière marine où l'on trouve des sites pouvant répondre aux critères de sélection en matière d'environnement. Ces sites se retrouvent en côte au vent comme en côte sous le vent et pourraient devenir des zones d'activité économique importante, en Guadeloupe comme en Martinique. Cependant, ce diagnostic n'est pas accompagné de données de validation car on dispose rarement d'informations sur la qualité du milieu sur un site ponctuel. Un travail préliminaire sera nécessaire.

Sur le plan du développement, l'aquaculture marine reste encore un « potentiel » à mettre en valeur : après des années de stagnation, une première espèce de poisson tropical à croissance rapide, l'ombrine, se révèle comme un excellent candidat qui franchit tous les points de blocage zootechniques. L'évolution positive de la consommation locale est encourageante. D'autres espèces piscicoles pourraient suivre le même itinéraire. Les mollusques et les crustacés posent encore des problèmes de faisabilité technico-économique.

Derrière la notion de la qualification possible des sites et du choix de l'espèce, vient celle des entreprises s'orientant vers des stratégies de développement compatibles aux exigences de l'aquaculture biologique. Depuis 2001, l'IFREMER poursuit avec les producteurs la mise au point d'une filière de production artisanale, structure plus familière du tissu socio-économique antillais. Les résultats confortent la stratégie retenue avec l'ADEPAM (Association pour la défense des producteurs d'aquaculture en Martinique) : de quatre entreprises mal en point fin 2000, l'ADEPAM compte maintenant 17 entreprises dont cinq prévoient de produire entre 10 et 20 tonnes en 2004.

### **Compatibilité avec les conditions d'émergence d'une aquaculture biologique marine?**

L'introduction d'une nouvelle espèce en aquaculture est toujours au départ un enchaînement de gestes techniques : apporter des animaux vivants, les acclimater, réduire les pertes et les interventions sur le cycle pour envisager de gagner de l'argent, créer des entreprises et des emplois.

Puis l'animal perd son identité et devient un produit qui répond à une place vacante dans la consommation et l'évolution de celle-ci. C'est alors une monnaie d'échange et ce sont les circuits socio-économiques qui conduisent la dynamique.

Enfin, pour aller plus loin dans ce schéma approximatif où les spéculateurs cherchent à brûler les étapes pour être les premiers à occuper le terrain et empocher la rente de pénurie, il faut alors revenir sur les fondamentaux des différentes disciplines et élaborer des modèles plus complexes, capables d'adapter la production et de maintenir une plus-value faible mais soutenue et prolongée dans le long terme, compatible avec les impératifs du développement durable.

La description par étape successive est commode, mais il y a, en général, simultanéité et retours en arrière qui en obscurcissent la lisibilité.

L'aquaculture biologique en France est régie par un cahier des charges concernant le mode de production agrobiologique des poissons d'élevage et leurs dérivés (*Journal officiel* du 30.8.2000). Le re-démarrage de la production antillaise est trop récent pour qu'il y ait une démarche consciente et cohérente : on peut seulement reprendre le cahier des charges et analyser si les pratiques actuelles vont dans le sens d'une évolution vers une aquaculture biologique ou si les options actuelles et les contraintes rencontrées vont rendre cette activité irréalisable.

### **Cadre de la production**

L'espèce utilisée (l'ombrine appelée ici Loup des Caraïbes) a été importée du golfe du Mexique. Les origines géographiques diverses de provenance permettent d'organiser les croisements pour éviter la consanguinité. Il n'y a pas de sélection génétique, et il n'y a pas d'usage d'antibiotique pendant l'élevage larvaire. Les œufs fécondés sont testés comme indemnes de nodavirus.

Les géniteurs, qui constituent un capital important, font l'objet de soins intensifs (nettoyage régulier des structures d'élevage, déparasitage des animaux à l'eau douce,

élevage à faible densité). Il n'y a pas eu jusqu'à présent de dissémination naturelle de l'espèce. Les juvéniles sont élevés sur une période de 5 à 8 mois en cages, sans traitement.

Le cadre est donc tout à fait conforme aux exigences d'une production aquacole biologique.

### **Conditions d'élevage**

Trois normes zootechniques limitent la production aquacole biologique :

- maximum 100 tonnes/ferme,
- distance 5 km entre deux fermes,
- densité d'animaux 25 kg/m<sup>3</sup>.

La qualité des eaux sur le site et les effluents doivent faire l'objet d'un suivi. L'environnement des animaux doit être précisé.

Le niveau actuel des entreprises est plus près de 10-20 tonnes/ferme, avec des densités maximales de 20 kg/m<sup>3</sup>. Certaines entreprises sont beaucoup plus rapprochées en distance que le minimum requis mais il reste actuellement beaucoup d'espace pour repositionner éventuellement les cages en place.

### **Alimentation**

Les normes définissant l'aquaculture biologique sont strictes mais connues par certains fabricants d'aliments piscicoles qui proposent des produits conformes au cahier des charges. Ceux-ci livrent déjà les producteurs. Mais il n'y a pas encore d'essais sur le terrain concernant des usages d'aliments certifiés Bio.

### **Prophylaxie et soins vétérinaires**

Les élevages aquacoles intensifs mettent toujours en avant le besoin de vigilance et d'anticipation concernant les problèmes de pathologie. Dans le cas de l'ombrine, la seule intervention consiste à vérifier l'absence de nodavirus dans les œufs mis en incubation.

L'élevage jusqu'à la commercialisation est rapide (de l'ordre de 6-8 mois) et il n'y a pas de pathogène virulent connu. Il n'y a donc pas de prophylaxie ni de soins vétérinaires excessifs. Cependant, l'absence d'intervention peut être associée à la promotion récente de l'activité qui n'a pas encore atteint son stade d'intensification attendu.

### **Manipulation, transport, abattage**

La chaîne du froid, le soin aux animaux lors de l'abattage, sont des secteurs de la filière encore très mal développés : on assiste au début d'une politique d'aménagement portuaire à l'échelle départementale, qui se traduit par des installations délivrant de la glace et des frigos de stockage des produits marins (plutôt pour un usage des pêcheurs professionnels). Les équipements restent insuffisants et n'incitent pas les aquaculteurs à observer les normes de l'aquaculture biologique.

Le poisson d'aquaculture est principalement vendu entier sans transformation, ce qui permet de repousser les échéances de conformité d'une entreprise de production qui doit disposer d'un atelier d'abattage-stockage conforme aux normes européennes, lesquelles peuvent être compatibles avec celles de l'aquaculture biologique.

La mise aux normes est progressive mais reste en retard.

### Conclusions sur l'aquaculture marine

L'aquaculture marine à la Martinique s'inscrit dans une ligne qui peut aboutir à terme à une production biologique.

Sur le plan des handicaps, le cahier des charges demande que toutes les informations soient consignées et qu'il y ait une traçabilité de l'élevage. Cette gestion rigoureuse et administrative n'est pas conforme à la tradition des artisans locaux. On peut s'attendre à ce que les difficultés se trouvent là, plus que sur une surveillance de la qualité du milieu et des animaux.

Cependant, à plus long terme, cette orientation est vitale pour les produits antillais : le développement de l'aquaculture dans les autres pays de la région Caraïbe va rapidement copier les succès des premiers pays producteurs. De nombreux PVD vont être capables d'adopter le modèle artisanal antillais, avec une situation privilégiée sur le plan des sites (nombre, dimension, bases à terre), de la rémunération de la main-d'œuvre, de la priorité des politiques locales de développement dans le secteur agroalimentaire.

Il ne restera alors que la fraîcheur et la qualité, l'origine locale et la traçabilité du produit, qui distingueront le produit local des produits concurrents. Les années qui viennent vont être déterminantes pour la fidélisation des consommateurs antillais à ce nouveau produit et l'étiquette « Produit Bio » pourrait aider à cette discrimination.

## Conclusions du chapitre 4\*

Les différents chapitres de cette section sont une première tentative d'évaluation de la faisabilité technique en agriculture biologique et agroécologique (AB et AE) des principales productions agricoles et piscicoles de la Martinique.

Dans le cas de la culture de la banane, il est nécessaire de séparer la production pour le marché local de celle pour le marché d'exportation. Cette dernière production, conduite en agriculture conventionnelle, doit déjà faire face à un défi structurel de taille de par le coût élevé de la main-d'œuvre à la Martinique et la nécessité de rendements élevés. Le passage en agriculture biologique ne devrait qu'amplifier les coûts de production (main-d'œuvre) avec des contraintes phytosanitaires et environnementales fortes et une réglementation AB inadaptée (*voir usage des vitroplants*). Cependant, il s'agit, avec la canne à sucre, de la production agricole la mieux organisée, avec plus d'un demi-siècle d'expérience, l'existence d'une véritable filière professionnelle et d'un bon encadrement technique. Le passage vers une production de bananes de type Cavendish en AB pour l'exportation, s'il est techniquement possible, resterait dans un premier temps limité à certaines zones de Martinique (contraintes phytosanitaires et environnementales) et sous la demande et à l'initiative de structures professionnelles (centrales de distribution, coopératives, groupements) plutôt que d'agriculteurs pris isolément (risque financier). En revanche, la fourniture du marché local en bananes (variétés locales, plantains et Cavendish) produites en AB ou AE pourrait certainement voir le jour sous l'impulsion cette fois d'agriculteurs aux productions déjà diversifiées et pour lesquels la banane interviendrait dans le cadre d'une culture de rotation-diversification ou en tant que culture associée.

La culture de la canne à sucre avec celle de la banane fait également partie d'une filière fortement organisée (SAEM du Galion, distilleries) et encadrée (CTCS) pour la production de sucre et de rhum. Les contraintes techniques en culture de canne à sucre concernent encore le désherbage, la ressource en fertilisants organiques et le contrôle des rongeurs (réglementation AB, interdiction de l'emploi des anticoagulants). Comme pour la banane, l'expérience de la filière professionnelle et l'encadrement technique sont de véritables avantages. Le marché local en sucre étant déficitaire, ce pourrait être le premier débouché d'un sucre Bio ou de produits dérivés avec encore une fois l'avantage de l'introduction de la canne à sucre comme culture de rotation. L'impasse technologique reste la transformation de la canne Bio en sucre Bio : seule la SAEM du Galion avec le soutien des collectivités locales et de l'État pourrait donner l'impulsion nécessaire par sa capacité à produire du sucre Bio, pour un véritable développement de la filière. Ce verrou levé, la canne à sucre cultivée en AB trouverait son débouché et pourrait devenir ainsi « la culture de rotation biologique privilégiée » dans des systèmes agricoles diversifiés à la Martinique.

---

\* Rédacteur : Patrick QUÉNÉHERVÉ.

La culture de l'ananas possède plusieurs débouchés potentiels, le marché local, le marché d'exportation et la transformation agroalimentaire. Chacun de ces secteurs pourrait grandement bénéficier de la production d'ananas en AB. Les principales contraintes techniques identifiées concernent encore le désherbage (coût de la main-d'œuvre), la ressource en matière organique, l'hormonage. Les avantages apportés par cette culture seraient également non négligeables : il s'agit d'une très bonne culture de rotation déjà largement utilisée avec la banane. L'homologation future par le CIRAD de nouvelles variétés d'ananas très prometteuses devrait également redynamiser cette filière professionnelle. Les initiatives pourraient provenir soit d'agriculteurs déjà impliqués dans la filière, soit d'agriculteurs aux productions déjà diversifiées et pour lesquels l'ananas interviendrait également dans le cadre d'une culture de rotation-diversification ou en culture associée (cas de vergers biologiques).

Les cultures maraîchères et vivrières, déjà insérées dans un schéma d'agriculture raisonnée, subissent toujours des contraintes phytosanitaires fortes. Dans l'option d'une production maraîchère et vivrière biologique, des solutions pour diminuer la pression parasitaire et les problèmes de désherbage tout en augmentant la fertilité pourraient être envisagées dans le cadre de systèmes polycultureaux en association avec l'élevage. Encore une fois, les problèmes de l'approvisionnement en matière organique et en semences Bio, les problèmes de lutte contre les bioagresseurs ainsi que ceux liés à la certification des exploitations sont mentionnés. Les initiatives de productions biologiques devraient être cette fois le fait d'agriculteurs expérimentés déjà versés pour certains en AB car ce sont certainement les productions végétales les plus délicates à conduire et pour lesquelles l'expérience et les soins à apporter aux cultures sont les plus importants. Par ailleurs, c'est aussi certainement le secteur agricole où la demande du marché local serait la plus importante : il n'y a qu'à observer l'engouement du public pour le marché agricole itinérant, déjà vecteur de qualité et de traçabilité des produits.

L'arboriculture fruitière est un domaine déficitaire sur le marché local (agrumes) et quasi inexistant sur le marché d'exportation. La demande est pourtant forte à la fois en fruits frais et en fruits pour la transformation agroalimentaire (jus, confiture, sorbets), produits qui bénéficient d'une image de qualité importante à la Martinique. Si la conduite en vergers ne peut participer en tant que culture de rotation, les associations de vergers-cultures associées biologiques (cultures intercalaires) et de vergers-élevages biologiques (volailles) sont tout à fait envisageables. Les contraintes techniques spécifiques seront ici la fourniture en plants Bio et, comme pour les autres cultures, le contrôle des maladies des plantes, le désherbage et les apports en matière organique. Comme pour les cultures maraîchères, la production de fruits Bio aurait sans aucun doute un impact fort sur le marché local et le marché lié au tourisme.

Les productions animales sont indissociables de toute agriculture biologique. À la Martinique, toutes les offres de productions animales sont largement inférieures aux demandes du marché local ; il y aurait donc là un atout réel. La production de viande bovine Bio ne devrait pas poser trop de problèmes techniques hormis les contraintes des traitements anti-parasitaires. La valorisation des ressources agricoles locales (canne, banane) et de ses sous-produits comme compléments alimentaires semble une des pistes importantes pour l'amélioration des systèmes d'alimentation des animaux. Par ailleurs, une meilleure gestion et utilisation des effluents d'élevage, après compostage ou fabrication de fumiers compostés, est aussi un élément de solution intéressant pour une

production agricole biologique qui ferait un appel accru à des apports de matière organique fertilisante. Sur le plan génétique, les races créoles ont une faible production, mais ce sont des races parfaitement adaptées aux conditions environnementales locales. Une meilleure valorisation de ces races ou le croisement avec d'autres races exotiques fondent l'alternative la plus appropriée pour les éleveurs. En matière d'élevage de petits ruminants et de volailles, les associations avec l'arboriculture fruitière sont à considérer.

Le goût prononcé des consommateurs martiniquais pour des produits animaux frais et authentiques ouvre peut-être des perspectives favorables à des productions Bio certifiées. Le problème de certification (lien au sol) demeure réel pour les petits élevages mais il se pose également pour les structures de transformation compte tenu des faibles volumes prévisibles à court terme en production agrobiologique.

La production piscicole est un domaine à part, avec dans le cas de l'élevage des chevrettes en eau douce des acteurs complètement intégrés au milieu agricole, avec les inconvénients que cette situation peut entraîner (qualité des sols et de l'eau, faiblesse du nombre de sites appropriés). Cependant, le savoir-faire existant et l'existence d'un marché-niche pour une production locale de qualité biologique pourraient être des opportunités à saisir pour quelques entreprises.

L'aquaculture marine semble quant à elle avoir de bons atouts pour un développement conventionnel à la Martinique (qualité et performance de l'ombrine, bonne qualité des eaux martiniquaises, absence de soins vétérinaires). Il reste encore à développer les équipements portuaires et à inciter les investissements des aquaculteurs. Ces atouts sont toutefois également partagés par les autres îles de l'arc antillais et le passage vers une production aquacole marine de type biologique à la Martinique pourrait être un bon moyen de discrimination face à la concurrence sur des critères de fraîcheur, de qualité, d'origine locale et de traçabilité du produit.

Enfin, à la question récurrente de la nécessité de référentiels techniques, il ne faut pas raisonner sur une seule culture mais établir un référentiel technique pour un/des systèmes de culture biologique. À titre d'exemple, l'établissement d'un référentiel technique sur des systèmes de culture biologique à base de maraîchage a été entamé par le CIRAD qui y consacra 0,5 chercheur et 1 technicien sur la période 2004-2006. Les financements de cette action de recherche sont issus de l'Europe, de la Région et du CIRAD.

D'une manière plus globale, il serait nécessaire, en raison de l'étendue de la tâche, que l'investissement soit plus important en nombre de chercheurs et d'institutions :

- La SECI dans le cadre de ses essais sur cultures irriguées pourrait assurer une partie de cette recherche (elle le fait déjà en partie).
- La FREDON pourrait aussi prendre en charge les problèmes phytosanitaires et en particulier s'investir dans la lutte biologique avec les introductions de parasitoïdes.
- Le CIRAD pourrait augmenter son apport en réorientant une partie de ses actions de recherche de l'agriculture raisonnée vers l'agriculture biologique.

- L'INRA à travers son dispositif de Guadeloupe pourrait également apporter quelques éléments de réponses.
- Enfin, un contact plus étroit avec les pays de la zone (en priorité Cuba et République dominicaine), ayant un début d'expérience dans ce domaine, pourrait favoriser l'établissement de ces référentiels.

L'apport de l'ensemble de ces institutions permettrait alors de balayer une gamme de systèmes de culture biologique plus large. Enfin, il faudrait également établir un comité de suivi afin de répartir les tâches et d'assurer l'échange d'informations entre les différents acteurs et institutions.

En conclusion de ce chapitre, quelles que soient les spéculations agricoles envisagées en production agrobiologique, les différents problèmes techniques sont souvent communs et concernent le contrôle des adventices et celui des parasites et maladies, les ressources et l'approvisionnement en fertilisants organiques, le lien au sol pour les élevages animaux et aussi le manque évident de référentiels techniques. Ces problèmes devraient toutefois trouver leurs solutions par la mise en place de programmes de recherche et de formation spécifiquement dédiés à l'agriculture biologique à la Martinique (Chambre d'agriculture, instituts de recherche, coopératives et filières, centres de formation et d'enseignement agricole) et soutenus financièrement par les collectivités locales et l'État. Le tissu agricole local, avec un enchevêtrement d'exploitations familiales traditionnelles de petite taille, qui devrait être à la base du développement de l'AB à la Martinique, pourra-t-il s'adapter aux exigences de certification du cahier des charges biologique ? Les problèmes liés à une réglementation AB trop contraignante (voire inadaptée en milieu tropical ?) devraient toutefois être rediscutés afin de disposer de mesures dérogatoires spécifiques à certaines cultures. Faute de ces dérogations, cette certification AB ne pourrait être obtenue sur un grand nombre de cultures et les agriculteurs martiniquais n'auraient d'autre choix que de pratiquer une agriculture agroécologique (AE), avec les risques de moindre confiance de la part du consommateur que cela implique .

Face à tous ces défis techniques, le développement d'un secteur d'agriculture biologique ou agroécologique à la Martinique semble être tout à la fois un choix de développement citoyen et un formidable défi pour beaucoup d'acteurs de la filière agricole (agriculteurs, coopératives, formation, accompagnement et recherche) avec des avantages évidents pour les consommateurs, l'environnement, le rayonnement économique régional et la pérennité des systèmes agricoles de la Martinique.

## Bibliographie

- 2002 - Spécial Recensement Agricole 2000. *Agreste Martinique*, 2 : 34 p.
- ACHARD R., PERRIER X. *et al.*, 2003 - *Cartographie du risque de pollution des sols de Martinique par les organochlorés*. BRGM, Direction de l'environnement, CIRAD, IRD.
- ALVARADO V.A.L., 2001 - *Nampi : Exportaciones de Costa Rica*. Consejo Nacional de Producción, Mercanet, Boletín Quincenal 10, Marzo/2001.
- ANAIS G., CLAIRON M., *et al.*, 1981 - La tomate aux Antilles. *Bulletin agronomique des Antilles-Guyane*, 1 : 28.
- ANGEON V., 2001 – *Recherche de rente et capture de la réglementation ; l'exemple de la Caraïbe dans le cadre de l'organisation commune du marché de la banane*. Thèse de doctorat : Economie appliquée, univ Pierre Mendès France, Grenoble II, 286 p.
- ANTWERPEN VAN R., MEYER J.H., 2000 – Vertical mulching – « A tillage technique to improve cane yields on marginal soils ». In : International Society of Sugar cane Technologists. Agronomy workshop, 2-6 December 2000.
- BARON H, MARIE-SAINTE E., CARRIEL J. C., ORTHOLE M., LAURÉAT A., 1992 – *Action des facteurs agronomiques et techniques sur la production cannière*. Table ronde sur la filière canne à sucre. Lamentin, Martinique, Centre technique de la Canne et du Sucre de la Martinique (CTCS), 32 p.
- BASTIANELLI D., KLOTZ S., RINALDO D., VERGERON M.P., 2000 - *Essai de la valorisation des écarts de triage de banane dans l'alimentation du porc. Résultats techniques et économiques*. Montpellier, CIRAD-EMVT, 92 p.
- BELLE C., GODARD E., 2002 - Contamination par les produits phytosanitaires organochlorés en Martinique ; caractérisation de l'exposition des populations. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Direction de la Santé et du Développement Social de la Martinique, 38 p. + annexes.
- BLANCHART E., LANGLAIS C., 2001 - Matière organique et agriculture. Les Cahiers du Pôle de Recherche Agronomique de la Martinique, 1 : 13-16.
- BORY A., PAUL J. L., 1991 – *Approche systémique et fonctionnement de l'exploitation agricole : questions théoriques et méthodologies pour une mise en œuvre dans la zone caraïbe*. In : Actes du colloque "Approche systémique du milieu rural". Mexico, Mexique, Orstom.
- BOUHOT D., 1979 – Un test biologique à deux niveaux pour l'étude des fatigues de sol. Application à l'étude des nécroses de racines de Céleri-rave. *Annales de Phytopathologie*, 11 (1) : 95-109.
- BOULET A., 1988 – *Lutte biologique contre les "Borers" de la canne à sucre En Martinique, exemple d'une intervention bien menée*. Fort-de-France, Martinique, Service de la Protection des Végétaux, 8 p.
- BRIDIER B., ELOISE D., LANZALAVI J.C., 1998 - FAFSEA, Préfecture et région Martinique. Connaissance des emplois et des besoins de formation dans la branche agricole en Martinique. Contrat d'Etude Prospectives. Analyse prospective de la branche. Propositions – Recommandations. Montpellier : CIRAD-TERA, 162 p.
- BUZZANELL P.J., 2000 – *Organic sugar : short term fad or long term growth opportunity ?* International Sugar Organization 9th International Seminar "Hot issues for sugar", November 2000, London UK.

- CABIDOCHÉ Y.M., DESFONTAINES L., PALMIER C., 2001 – *Analyse de l'intérêt agronomique et des conditions d'innocuité pour les sols des cendres de bagasse produites par la Centrale Thermique du Moule (Guadeloupe)*. APC INRA Antilles-Guyane, 20 p.
- CABIDOCHÉ Y.M., DOREL M., PAILLAT J.M., ROBIN P., 2001 - *Inventaire des données scientifiques et techniques disponibles dans les DOM insulaires relatives à la fertilisation azotée des cultures, à leur conduite, au fonctionnement des aquifères et aux phénomènes de transfert d'azote dans le milieu et à leur incidence. Proposition de recherches complémentaires pour valider les outils de fertilisation raisonnée et tester leur impact sur des bassins représentatifs*. Expertise demandée par le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Direction de l'eau, 60 p.
- CANEGOWERS, 2003 – Five-year R&D program unveiled. *Australian Canegrowers Magazine*, 25 (4), 24 February 2003.
- CANEGROWERS, 2002 – Profiling leading growers. Disponible sur l'internet : <<http://www.canegrowers.com.au/environment/leadinggrowers.htm>>
- CHABRIER C., MAULEON H., QUÉNÉHERVÉ P., 2002 - Combination of *Steinernema carpocapsae* (Weiser) and pheromone lure : a promising strategy for biological control of the banana black weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) on bananas in Martinique. *Nematology*, 4 (2) : 190-191.
- CHABRIER C., QUÉNÉHERVÉ P., 2003 - Control of the burrowing nematode (*Radopholus similis* Cobb) on banana: impact of the banana field destruction method on the efficiency of the following fallow. *Crop Protection*, 22 (1) : 121-127.
- CHABRIER C., MAULÉON H., BERTRAND P., LASSOUDIÈRE A., QUÉNÉHERVÉ P., 2004 - Évolution des systèmes de cultures de la banane aux Antilles : les dernières avancées de la recherche pour réduire l'utilisation des nématicides et insecticides en bananeraies. *Phytoma*, 6 : 85-95
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA GUADELOUPE, CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MARTINIQUE, 2003 – *L'Igname, poto mitan des cultures vivrières. Manuel du planteur*. Caraïb Editprint. 106 p.
- CHERRY R.H., SCHUENEMAN T.J., NUESSELY G.S., 2001 – Insect management in sugarcane [en ligne]. ENY-406, Department of Entomology, Florida Cooperative Extension Service, IFAS, University of Florida. [réf. du 5 juillet 2004]. Disponible sur l'internet : <<http://edis.ifas.ufl.edu/IG065>>.
- COCHEREAU P., 1988 – *La lutte biologique contre les foreurs des tiges de canne dans la zone caraïbe*. ORSTOM, Salon de l'Agriculture 1988.
- COCHEREAU P., JEAN-BART A., 1989 – *Les relations, en Martinique, entre la canne à sucre et les principaux facteurs de pertes de tonnage sur pied*. Pointe à Pitre (GLP), ORSTOM INRA, 16 p. multigr.
- CONSEIL GÉNÉRAL DE LA MARTINIQUE, 2003 - *Techniques agrobiologiques appliquées aux cultures irriguées* [En ligne]. SECI, Station d'Essais en Cultures Irriguées, Conseil Général de la Martinique, 30 p. Disponible sur l'internet : <<http://www.cgste.mq/agriculture/territoria/rapport.PDF>>
- COPPENS D'EECKENBRUGGE G., LEAL F., DUVAL M-F., MALEZIEUX E., 1997 - *L'ananas*. In : Charrier A., Jacquot M., Hamon S., Nicolas D., (éd.) : *L'amélioration de Plantes Tropicales*. CIRAD-ORSTOM : 37-60.
- DEBERDT A., 1994 – *Dossier technique et économique pour la mise en place d'un programme de culture agrobiologique de la canne à sucre en Guadeloupe*. Guadeloupe, 16 p.

- DEGUERET A., 2001 – *Etude de la diversité génétique de Colletotrichum gloeosporoides, responsable de l'anthracnose de l'igname en Guadeloupe*. Mémoire de DEA Génétique, adaptations et productions végétales. ENRA Rennes, 21 p. + annexes.
- DELAUNAY A., LASSOUDIÈRE A., KHAMSOUK B., 2000 – « Problématique de l'érosion et de la pollution des eaux par les pesticides en Martinique ». In : *Sixième journée technique de l'Amadepa*, 17 mai 2000, Lamentin, Martinique : 10-15.
- DEVILLE J., 1999 - Organic sugar production the Mauritian experience. *Cooperative Sugar*, 31(3): 197-202
- DINSMORE J., DINSMORE R., 2000 – Salvadoran banks trying to thwart land reform efforts ; PC(USA)-aided agricultural cooperative is threatened ; A missionary letter from Julie and Robert Dinsmore, Mission co-workers in El Salvador 11 February 2000 [En ligne]. [rèf. du 5 juillet 2004] *PCUSA NEWS*, 11 February 2000. Disponible sur l'internet : <<http://www.hartford-hwp.com/archives/47/194.html>>
- DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT, 2001 – Recensement agricole 2000 ; premiers résultats. *Agreste Martinique*, 1 : 4 p.
- DUVAL M.F., COPPENS D'EECKENBRUGGE G., 1993 - Genetic variability in the genus *Ananas*. *Acta Horticulturae*, 334: 27-32.
- FAO, 2002 - *Annuaire de la production 2001*. Rome, Food and Agriculture Organization, Vol. 55, Année 2002, 336 p.
- FAUCONNIER R., 1991 – *La canne à sucre*. Coll. Le technicien d'agriculture tropicale n° 17, Paris (Ed.) Maisonneuve et Larose, 165 p.
- FILIN Y., 2001 - *Les exploitations arboricoles fruitières de la Martinique*. Mémoire de DESS Développement Agricole. Institut d'Etude du Développement Economique et Social, Université Paris-1 Panthéon Sorbonne, 165 pages + annexes.
- FRETAY E., 1986 – *La pyrale de la canne à sucre. Ecologie de Diatraea saccharalis (Fabricius 1794)*. Paris, Ed. Tec et Doc Lavoisier, 302 p.
- GALICHET P. F., GRUNER L., JEAN-BART A., 1973 – Le point sur l'installation d'*Apanteles flavipes* introduit en Guadeloupe pour combattre la grande pyrale de la canne à sucre *Diatraea saccharalis*. *Notes et Informations CTCS*, 28-32.
- GANRY J., 2001 - Maîtrise de la culture du bananier pour une production raisonnée face aux nouveaux défis. *Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France*, 87 (6) : 119-127
- GANRY J., LAVILLE E., 1983 - Les Cercosporioses du bananier et leur traitements. Evolution des méthodes de traitement. 1. Traitements fongicides. 2. Avertissement. *Fruits*, 38 (1) : 3-20.
- GARCIA J.E., 2002 – *Situacion actual y perspectivas de la agricultura organica en y para Latinoamerica*. In *Acta Académica / Universidad Autónoma de Centro América*, 30 : 27-46
- GOMEZ CONSUEGRA O.C., CASANOVA MORALES A., LATERROT H., ANAÏS G., 2000 - *Mejora genetica y manejo del cultivo del tomate para la production en el Caribe*. La Havane, Cuba, Instituto de Investigaciones Hortalizas Liliana Dimitrova, 150 p.
- GOWEN S. R., QUÉNÉHERVÉ P., 1990 - Nematode parasites of bananas, plantains and abaca. In : Luc M., Sikora R., Bridge J. (ed.) : *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*, CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, U.K. : 431-460.

- GRACIEN, D., RICHARD S., 2003 - *Recyclage et traitement des eaux en station d'emballage de banane*. Document CIRAD, 28 p.
- GUDOSHNIKOV S., 2001 – Organic sugar ; Niche commodity in the mainstream market. *FO Licht International Sugar and Sweetener Report*, 133 (22), 24th July 2001.
- HALLMARK W.B., BROWN L.P., HAWKINS G.L., JUDICE J., 1998 – Effect of municipal, fish and sugarmill wastes on Sugarcane yields. *Louisiana Agriculture* 4(1) : 9-10.
- HARTMANN C., 1998 - *Influence de la profondeur de travail du sol sur la dégradation des vertisols calco-magnésio-sodiques de la Martinique et conséquences sur la production de melon : rapport final*. Projet CORDET, ORSTOM.
- HOLDERNESS M., SHARROCK S., FRISON E., KAIRO M., 2000 - "Organic banana 2000". In: *Organic banana 2000 : towards an organic banana initiative in the Caribbean*. Report of the international workshop on the production and marketing of organic bananas by smallholder farmers, Santo Domingo, Dominican Republic, 31 October 4 November 1999. International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP); Montpellier; France, 174 p.
- HUMBER R. P., 1968 – *The growing of sugar cane*. Amsterdam, New York, Elsevier Publishing Company, 779 p.
- IIHLD, 1998 - *Producción de cultivos en condiciones tropicales*. La Havane, Cuba, Instituto de Investigaciones Hortalizas Liliana Dimitrova, 276 p.
- INTERNATIONAL SUGAR ORGANIZATION, 1999 – *Organic sugar-Practices and standards for producing organic sugar, demand potential*. London, International Sugar Organization, 16 p.
- JACQUA G., FARANT M., VAILLANT V., 2001 – « Etude d'isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* rencontrés sur l'Igname *Dioscorea alata* L., dans différentes zones de culture à la Guadeloupe ». In *Proceedings of the Annual Meeting of the Caribbean Food Crops Society*, 37: 347 (Abstract).
- JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, 1999 – Décret du 5 novembre 1996 relatif à l'agrément des rhums bénéficiant d'une appellation d'origine contrôlée. *J.O n° 261 du 8 novembre 1996* : 16359.
- JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, 2000 - Arrêté du 28 août 2000 portant homologation du cahier des charges concernant le mode de production et de préparation biologique des animaux et des produits animaux définissant les modalités d'application du règlement (CEE) no 2092/91 modifié du Conseil et/ou complétant les dispositions du règlement (CEE) no 2092/91 modifié du Conseil. *J.O n°200 du 30 août 2000* : 13409
- KLOTZ S., GAU D., 2002 - *L'engraissement du porc charcutier à base de banane verte*. *Livret technique*. Montpellier, CIRAD-EMVT , 2002 , 33 p.
- KUEPPER G., 2001 – *Organic Sweet Potato production*. Appropriate Technology Transfert for Rural Areas (ATTRA) : 7 p.
- LA ROSE M., 2002 – Guysuco muling 45 varieties of cane for organic sugar. Full certification expected for next year. *Stabroek News*, July 31, 2002.
- LANGLAIS C., 1998 - Cultures légumières sous abri en conditions tropicales. *Plasticulture*, 116 : 3-15.
- LANGLAIS C., RYCKEWAERT P., 2000 - *Guide de la culture sous abri en zone tropicale humide*. Montpellier, CIRAD , 91 p.
- LASSOUDIÈRE A., 1985 - *Lutte contre les nématodes du bananier au Cameroun*. Réunion annuelle IRFA. - France : CIRAD-IRFA, n°13, 23 p.

- LASSOUDIÈRE A., ZIANE S., BANIDOL J., 2003 - *Diagnostic agro-environmental exploitations agricoles de Rivière Blanche*. Conseil Général de la Martinique, 27 p.
- LE COËNT Ph., 2002 - *Quel avenir pour l'agriculture biologique en Martinique ? : la vision des agriculteurs*. Mémoire DAA : Agro-environnement PVD : ENSA-M École nationale supérieure agronomique de Montpellier, 56 p.
- LEIMBACHER F., 1996 - *La sélection du mouton Martinik : une espèce animale d'intérêt économique pour les Antilles*. Paris, INRA Editions, 22 p.
- LOEILLET D., 2001 - Le commerce de la banane et ses enjeux. *Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France*, 87 (6) : 111-118.
- LOUVRIER M., 1998 - *Analyse des pratiques culturales sur tomate en Martinique*. Paris, INA P-G., 36 p.
- MAHIEU M., AUMONT G., ALEXANDRE G., 1997 – Elevage intensif des ovins tropicaux à la Martinique. *Productions Animales*, 10 (1) : 21-32.
- MAHIEU M., AUMONT G., MICHAUX, Y. ALEXANDRE G., ARCHIMÈDE H., BOVAL M., THÉRIEZ M., 1997 - L'association d'ovins et de bovins sur prairies irriguées en Martinique. *Productions Animales*, 10 (1) : 55-65
- MARIE PH., DAVE B., CÔTE F., 1993 - Utilisation des vitroplants de bananiers aux Antilles françaises : atouts et contraintes. *Fruits* 48 (2) : 89-94.
- MBOLIDI-BARON H., 2002 – *Les conditions de durabilité de la production de la canne à sucre à la Martinique : une approche territoriale*. Thèse Doct., Univ. Toulouse-Le Mirail, 709 p.
- MBOLIDI-BARON H., JEAN-BAPTISTE I., MARIE-SAINTE E., GROLLEAU O., 2000 – Guide variétal. Les variétés de canne en Martinique pour la fabrication de sucre et l'élaboration de rhums. CTCS-Martinique, Lamentin, 57 p.
- MESSIAEN C.M., 1989 – *Le Potager Tropical*. ACCT et CILF, Presse Universitaire de France, 196 p.
- MESSIAEN C.M., HOUTONDI A., 1989 – Les causes de pourritures des racines de canne dans le monde. Méthodes de lutte. Applications possibles aux Petites Antilles. *Bulletin Agronomique Antilles Guyane*, 9 : 68-71.
- MEYER J.H., ANTWERPEN VAN R., GRAHAM M.H., HAYNES R.J., 2000 – « Long-term effects of trash retention on cane yield and soil fertility using results from a 60 year old trial at Mount Edgecombe ». In : International Society of Sugar cane Technologists. Agronomy workshop, 2-6 December 2000.
- MEYER P., CLEMENT TH., 2000 - Evaluation de l'impact des actions réalisées en exécution du volet agricole du POSEIDOM. Annexe 4: La mise en œuvre du POSEIDOM à la Martinique. Auzeville, Breche, 28 p.
- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ – Martinique, 2000 - *Pesticides et alimentation en eau potable en Martinique*. Fort de France: 21.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES, CIRAD, GRET, 2002 - *Mémento de l'agronome*. Montpellier, Paris, Cirad, Gret, 1691 p. + 2 CD-Rom
- MIYASAKA S.C., HOLLYER J.R., COX L.J., 2001 – Impact of organic inputs on taro production and returns. Cooperative Extension Service, College of Tropical agriculture & human Resources, University of Hawaii SCM-3, 4 p.
- MONTALVO ZAPATA R., CASANOVA RODRIGUEZ P., 1997 – « Isolation, separation, and identification of allelochemicals from pigeon pea leaves and surrounding soil ». In Proceedings of the Annual Meeting of the Caribbean Food Crops Society, 33 : 345.

- PARE S., 2001 - Le commerce équitable et l'agriculture biologique : de nouveaux marchés pour des producteurs moins compétitifs. *Compte rendu de l'Académie d'Agriculture de France*, 87 (6) : 143-153.
- PY C., LACOEUILHE J.J., TEISSON C., 1984 - *L'ananas, sa culture, ses produits*. Paris, France, Maisonneuve et Larose, 562 p.
- QUÉNÉHERVÉ P., 1998 - Les nématodes de l'igname. In : Berthaud J., Bricas L., Marchand J.-L., (éd.) : *L'igname, Plante séculaire et Culture d'avenir*. Actes du séminaire international, CIRAD/INRA/ORSTOM/CORAF, Montpellier, France : 193-204.
- RONDEL C., 1996 - *Réglementation douanière et fiscale de la filière porcine aux Caraïbes*. Mémoire DESS : Productions Animales en Régions Chaudes, Montpellier, CIRAD-EMVT, [300] p.
- ROSALES F.E. (ED.), TRIPON S.C. (ED.), CERNA J. (ED.), 1999 - Organic/environmentally friendly banana production. Proceeding of a workshop held at EARTH, Guacimo, Costa Rica, 27-29 July 1998. INIBAP, Montpellier, France, 250 p.
- ROTT P., BAILEY R.A., COMSTOCK J.C., CROFT B.J., SAUMTALLY A.S., 2000 - *A guide to sugarcane diseases*. Montpellier, CIRAD, Coll. Repères, 339 p.
- ROYER V., HUGUIN A., RAVISÉ J.F., PAUL J.L., 1994 - « Mise en place d'un réseau de suivi de systèmes d'élevage. l'élevage bovin en Martinique ». In Sebillote M. (ed.) : *Recherches-système en agriculture et développement rural*, Montpellier, CIRAD-SAR : 282-283.
- SADDIER M., 2003 - *L'agriculture biologique en France : vers la reconquête d'une première place européenne ; Rapport au Premier Ministre Jean-Pierre Raffarin*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales, Paris, 335 p.
- SCHLACHTER A., 1998 - Roedenticida cubano causa asombro [En ligne]. *Organización de Estados Iberoamericanos, Servicio Informativo Iberoamericano*, Nov. 1998. Disponible sur l'internet : <<http://www.oei.org.co/sii/entrega5/art05.htm>>.
- SERVICE AGRICOLE DE LA SICABAM, 1986 - *Manuel du planteur*. Fort de France, Domaine de Montgeralde, 69 p.
- SIMON S., 1994 - La lutte intégrée contre le charançon noir des bananiers, *Cosmopolites sordidus*. *Fruits* 49 (2) : 151-162.
- TERNISIEN E., 1989 - Etude des rotations culturales en bananeraie. 2 : Impact des cultures de rotation sur la production bananière et l'état sanitaire du sol. *Fruits*, 44 (9) : 445-454.
- TERNISIEN E., GANRY J., 1990 - Rotations culturales en culture bananière intensive. *Fruits*, 45 (n° spec.) : 98-102.
- THÉODORE M., 1995 - Etude des effets suppressifs des composts de résidus de sucreries de cannes (*Saccharum officinarum*) sur la mycoflore phytopathogène. Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier, Spécialité Ecologie, Toulouse, 91 p.
- TORIBIO J. A., 1975 - Note de synthèse sur le charbon de la canne à sucre. *Nouvelles Agronomiques des Antilles et de la Guyane*, 1 (3) : 5-185.
- TORIBIO J. A., 1989 - Suppression du *Sclerotium rolfsii* Sacc. par amendement organique du sol. Thèse de Docteur Ingénieur, Ministère de l'Agriculture, ENSA Montpellier, 121 p.
- TORIBIO J. A., PAPIER F., PAUVERT J., 2002 - *Microbial deterioration of yam (Dioscorea alata L.) tuber sets in natural soil and composts*. INRA-AG, URPV, 14 p.

- TORIBIO J.A., BÉRAMIS M., 1989 – Quelques problèmes pathologiques du système aérien de la canne à sucre en Guadeloupe. *Bulletin Agronomique Antilles Guyane*, 9 : 64-67.
- VILLAFANA MARTÍN F., DE ARMA MOLINA R., MONTERO LAGOS G., 2000 – Efectividad en el uso del rodenticida biológico Biorat en comparación con el rodenticida químico para el control de los roedores sinantrópicos en objetivos urbanos de la provincia de Cienfuegos, Cuba. *Boletín de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 150 (1, 2) : 3-8.
- YAMADA M., IKOMA H., TANAKA S., YAHIRO T., 1986 – Effect of the preceding crop and field management on the growth and yield of sweet potato. *Report of the Kyushu Branch of the Crop Science society of Japan* : 60-63.