

---

Note n°1 - LOT 2  
(Transversale au Lot 2 et 3)

Définition des modèles et scénarios pour la poursuite du  
programme d'étude des potentiels de production de biomasse en  
Martinique.

Janvier 2015

---



---

Cette note est transversale aux deux LOT 2 & 3. Elle fait suite à la restructuration du programme d'étude qui, suite au COTECH n°2, a ouvert le champ de son expertise sur 11 scénarios potentiels de production :

- Production annuelle de Sorgho page 1
- Production annuelle Plantes Pérennes page 2
- TCR/TTCR sylvopastoraux page 3
- Systèmes Agroforestiers (SAF) bois d'œuvre page 4& 5
- Haies et bocage bois d'œuvre et bois énergie page 6
- Plantations forestières TCR/TTCR page 7
- Plantations mixtes bois œuvre/bois énergie page 8
- Plantations forestières ONF page 9
- Mise en exploitation durable de massifs forestiers naturels page 10
- Valorisation des bois issus des défriches page 11
- Gestion des espèces envahissantes page 12

Cette note vise pour chacun à fournir une explication brève et sommaire des analyses d'opportunités qui ont conduit à prendre en considération chaque itinéraire, et vise pour chacun à fournir une définition technique simple de l'activité de production de biomasse envisagée.

## Production annuelle de Sorgho :

Cette production est plus précisément décrite dans le cadre de l'étude du LOT 1 portée par l'Institut Technique Tropical de Martinique (IT2).

Cette production est déjà identifiée dans le programme d'étude initial d'un point de vue technique (description complète des itinéraires techniques de production et exploitation) notamment dans le cadre des expérimentations aux champs.

Les modèles de diffusion territoriaux de cette culture étaient initialement envisagés uniquement en culture de jachère de banane, la filière melon pouvant également présenter un potentiel.

Il est important de noter que d'autres modèles de diffusions territoriaux sont effectivement envisageables, sans exhaustivité (cf. Note n°4 - LOT 3) :

- des terrains qui, pour éviter l'enfrichement et les coûts d'entretiens, peuvent profiter d'un modèle de rente avec location du terrain ;
- des terrains pollués à la Chlordécone sur lesquels l'agriculteur n'est plus en âge/capacité de reconversion et peut également profiter d'un modèle de rente avec mise à disposition du foncier ;
- ...



*Essais pilotes de Sorgho Biomasse en Martinique par IT2 © SIMA-PECAT, 2014.*

## Production annuelle Plantes Pérennes :

Les plantations pérennes biomasse correspondent à des plantes souvent rhizomateuses, qui seront implantées sur un foncier dédié à la production exclusive de biomasse énergie pour plusieurs années (7 à 10 ans pour les cannes, et des durées bien plus longues pour le Vétiver). Les récoltes sont annuelles voir pluriannuelles selon le cycle de chaque espèce.

Plusieurs ressources génétiques sont envisagées comme :

- Les cannes fibres => *Pennisetum purpureum* (Nappier ou Herbe à éléphant), *Miscanthus giganteus* (Roseau de Chine), *Saccharum* sp. et *Erianthus* (Canne à sucre et d'Italie)...
- Certaines graminées fibreuses => *Panicum virgatum* (Switch grass ou Panic Erigé)...
- Certaines autres plantes aux usages multiples => *Vetiveria zizanoides* (Vétiver)...

Les modalités d'intégration territoriales sont généralement sur des fonciers n'entrant pas en concurrence directe et indirecte avec la production agricole à vocation alimentaire.



(1) M. Chopart et tiges de cannes - Guadeloupe ; (2) Screening variétal de cannes fibre - Guadeloupe ; © REBECCA, 2014.



(1) Résultats de broyage de *Miscanthus* - Guyane ; (2) Rhizomes ; (3) Plantation de *Miscanthus* 12 000 plants à 4 mois - Guyane ; © Guyane Consult, 2013.



(1) Vétiver en pépinière - Guyane ; © SIMA-PECAT, 2015.

(2) Essais d'association vetiver / arboriculture - Sénégal ; © GIE NAAC BAAL, 2015.

(3) Essais de production et pelletisation de vetiver - Haïti ; © Haïti Reconstruction, 2015.

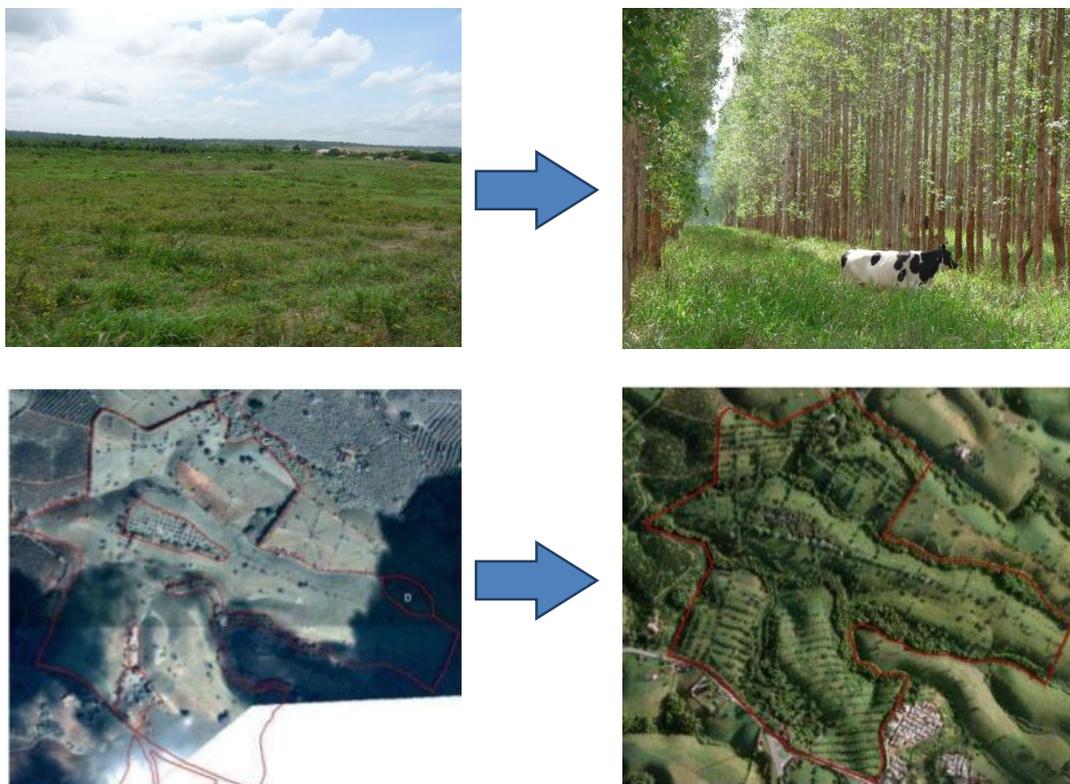
## TCR/TTCR sylvopastoraux :

Le **sylvopastoralisme** est l'une des formes de Système Agro Forestier (SAF) (cf. schéma page suivante) qui consiste en l'association sur un même espace d'animaux et d'arbres ayant la plupart du temps une vocation prioritaire de production. Au-delà des effets bénéfiques de l'arbre sur la structuration et l'enrichissement du sol, il fournit un abri contre le soleil, le vent et la pluie aux animaux, ce qui limite le stress. Le bétail s'alimente mieux et grossit plus vite. Utilisé en fourrage, l'arbre peut combler une part importante des besoins en minéraux et protéines des animaux.

Le **Taillis à Courte Rotation (TCR)**, est une culture ligneuse et pérenne à usage généralement énergétique. C'est une variante extrême du mode de traitement sylvicole en « taillis simple », conçue pour une récolte fortement mécanisée, avec une rotation de 3 à 5 ans (TTCR), ou tous les 8 à 15 ans (TCR). L'exploitant récolte la biomasse ligneuse aérienne (tronc, branches voire feuilles). La particularité du TCR et plus encore du TTCR est que la « révolution » (périodicité des coupes de taillis) est très fortement raccourcie afin de produire le maximum de biomasse en un minimum de temps. La récolte est réalisée directement en plaquettes (TTCR), ou en billons/perches (TCR).

Les **TCR/TTCR sylvopastoraux** sont des techniques innovantes et intensives intermédiaires qui visent à insérer des essences à croissance très rapide dans les pâturages. Ces schémas se développent massivement dans les pays d'Amérique centrale, d'Amérique du Sud et des Caraïbes.

Dans le contexte de la Martinique, la diffusion de ces modèles n'est envisagée que sur foncier agricole, plus spécifiquement sur les Surfaces Toujours en Herbes (STH).



(1) Pâturage dégradé - Brésil Para ; (2) Même site pâturage restauré en sylvopastoralisme TCR ; © SIMA-PECAT, 2013.  
(3) & (4) Exemple paysager de la reconversion de pâtures ouvertes vers des sylvopâtures TCR - Costa Rica.

## Systèmes Agroforestiers (SAF) bois d'œuvre :

L'agroforesterie, Système Agro Forestier (SAF), désigne l'association d'arbres et de cultures et/ou d'animaux sur une même parcelle agricole. Les combinaisons peuvent être très diverses.

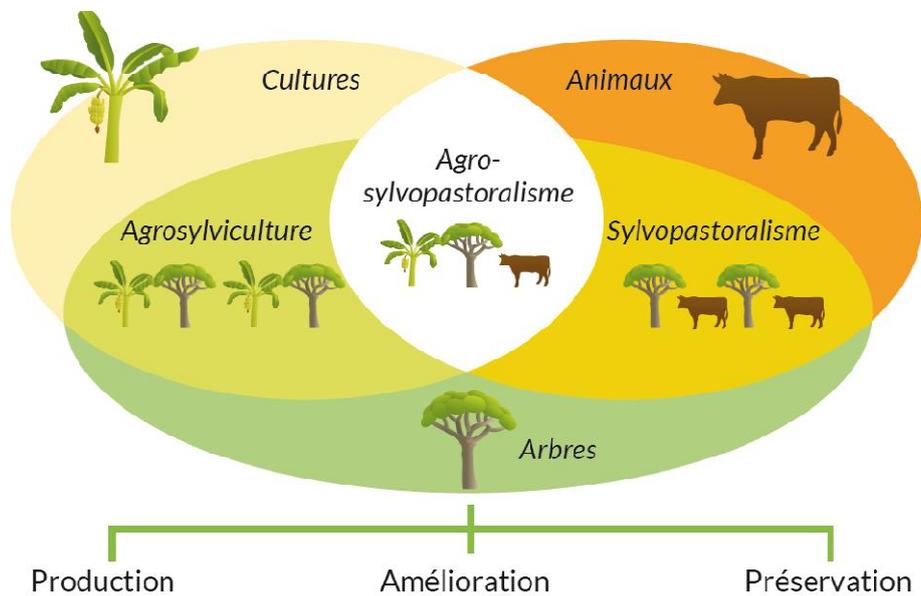


Schéma général descriptif des grands types de SAF © SIMA-PECAT, 2014.

L'objectif de l'agriculteur est de créer un équilibre entre les espèces au sein de l'agro écosystème. L'agroforesterie ouvre de nouvelles perspectives de production, d'amélioration des cultures et de préservation de l'environnement.

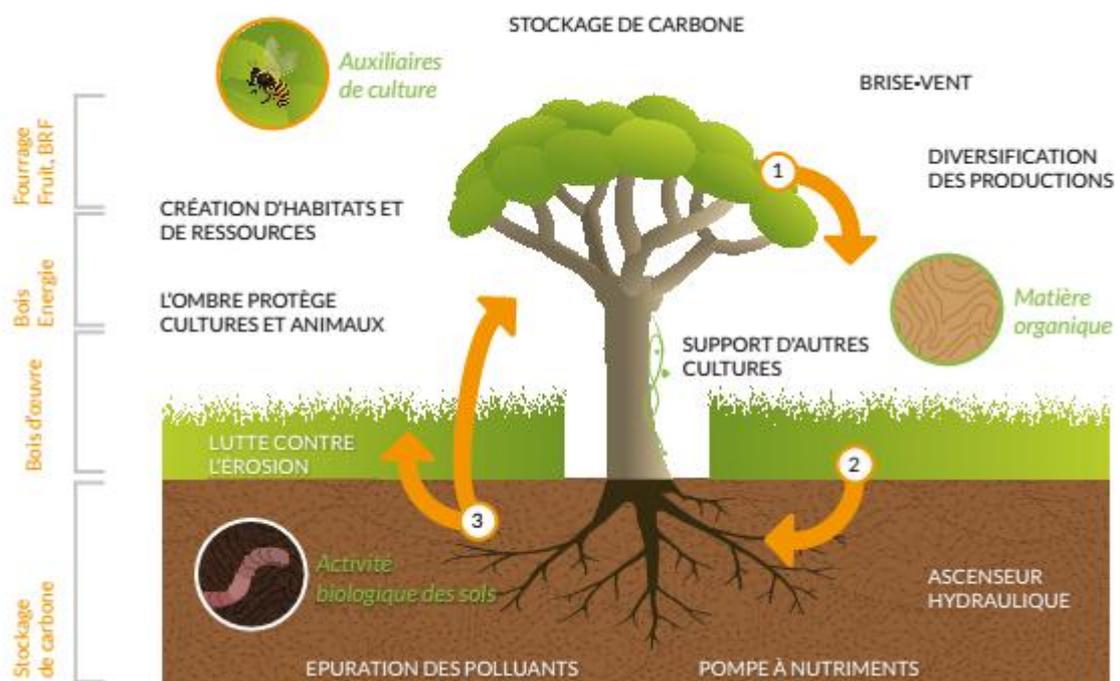


Schéma général des rôles de l'arbre dans les SAF © SIMA-PECAT, 2014.

Le scénario "TCR sylvopastoraux" est un SAF, il se différencie des scénarios ici présentés par le fait que la vocation du bois est exclusivement la production énergétique. Or, selon l'essence bois d'œuvre utilisée et l'itinéraire sylvicole, 1 m<sup>3</sup> de bois de sciage conduit à la production de 3 à 6 m<sup>3</sup> de biomasse ligneuse valorisable notamment en énergie : flagelles des éclaircies, rémanents d'exploitation, souches, connexes, sciures...

**De fait, par systèmes Agroforestiers (SAF) bois d'œuvre**, nous entendons les plantations de bois d'œuvre, tant en schémas sylvopastoraux (bovin...) que agro sylvicoles (Café, Cacao, Vanille...), qui permettront de produire du bois énergie en vocation secondaire à la production de bois d'œuvre :

- soit par l'entretien des plantations (5-10-15 ans)
- soit par l'exploitation et la valorisation en sciage (15-20 ans).

En Martinique, les SAF sont devenus un thème transversal et porté politiquement tant au niveau Régional (PNRM, Région, JA, CA, MD, CG, DAAF, DEAL (trame verte & bleue), ONF...), qu'au niveau National avec la LAAF et le pacte Agro-Ecologique.

**En conclusion :** Ces modèles ne semblent pas être les voies les plus certaines d'assurer un volume de bois stable et pérenne à AG2, même au long terme. Toutefois, ayant connaissance de certaines volontés locales de développement de filières (Cacao, Café...), il conviendra d'aiguiller les politiques locales sur des opportunités de développement à partir de ce qui est mis en œuvre dans la Caraïbe et sur la possibilité de consolider tant économiquement que techniquement ces itinéraires de production par le marché local de la biomasse.

De fait, le LOT 2 et le LOT 3 ne développeront pas l'envers des possibles et de l'existant, mais fourniront des pistes concrètes contextualisées aux potentiels marchés émergents de la Martinique.



*Plantations de Cacaos (3 ans productifs) sous Kahyaivorensis (15 ans exploitables) - Brésil Para © SIMA-PECAT, 2013.*

## Haies et bocages, bois d'œuvre et bois énergie :

On appelle bocage, une région rurale où les champs cultivés et les prés sont enclos par des levées de terre ou talus portant des haies et taillis, ainsi que des alignements plus ou moins continus d'arbres et arbustes sauvages, fruitiers ou de production (œuvre et énergie). Cette végétation haute de 1 à 20 mètres marque généralement les limites de parcelles qui sont de tailles inégales et de formes différentes.

Les intérêts de la haie et du talus sont bien connus et les conséquences de leur arasement abusif ont déjà été décrites par de nombreux auteurs. Les cinq grandes fonctions identifiées sont :

- la régulation du climat ;
- la régulation hydraulique ;
- la conservation des sols ;
- le maintien d'équilibres interspécifiques ;
- une fonction de production ;
- l'amélioration du cadre de vie.

L'IRD, la DEAL et l'ODE ont produit en 2013 une cartographie des haies à l'échelle de la Martinique, amenant à une analyse détaillée par commune. C'est ainsi que 8288 haies qui ont été identifiées par photo interprétation, soit un linéaire de 882 km de haies réparties en 4 classes de largeurs.

Pour bon nombre de ces haies il existe un manque d'entretien et de valorisation. La considération comme une contrainte et le manque de débouché en sont des raisons évidentes. A travers ces modèles nous entendons trois grands types d'activités :

- la remise en état des haies existantes et la valorisation des déchets d'entretien ;
- la plantation de nouveaux linéaires de taillis sur l'exemple des modèles TCR/TTCR ;
- la plantation de nouveaux linéaires d'arbres à vocation de production mixte ;

A l'instar de certaines régions métropolitaines comme la Normandie, la structuration de CUMA / Coopératives agricoles visant à entretenir et rendre productives ces haies semble une bonne voie de structuration du territoire et de création de richesse.



*Paysage bocager de la Martinique avec prépondérance des haies de *Gliricidiasepium* © PNRM, 2013.*

## Plantations forestières TCR/TTCR :

**Le Taillis à Courte Rotation (TCR)**, est une culture ligneuse et pérenne à usage généralement énergétique. C'est une variante extrême du mode de traitement sylvicole en « taillis simple », conçue pour une récolte fortement mécanisée, avec une rotation de 3 à 5 ans (TTCR), ou tous les 8 à 15 ans (TCR). L'exploitant récolte la biomasse ligneuse aérienne (tronc, branches voire feuilles). La particularité du TCR et plus encore du TTCR, c'est que la « révolution » (périodicité des coupes de taillis) est très fortement raccourcie afin de produire le maximum de biomasse en un minimum de temps. La récolte est réalisée directement en plaquettes (TTCR), ou en billons/perches (TCR).

En termes de diffusion territoriale, ces modèles peuvent s'implémenter sur deux types de fonciers :

- du foncier agricole bloqué (pollué sans solution de reconversion, en déprise...);
- du foncier forestier dégradé ou non.



(1) & (2) Pépinières de JARI Cellulose - Brésil Para ; (3) TCR mûtures d'Eucalyptus au second plan et TTCR sur rejets de souches au premier plan AMCEL - Brésil Amapa ; (4) Essais pilotes d'association d'Eucalyptus sp. avec Acacia mangium - Brésil Sao Paulo ; (5) & (6) Essais pilotes de TCR de Diaguïdia - Brésil Belém& Monte Durado. © SIMA-PECAT, 2013.



## Plantations mixtes bois œuvre/bois énergie :

La plantation mixte bois d'œuvre / bois énergie peut être décrite par deux sous modèles de production légèrement différents :

- (1) la **sur-densification initiale d'une plantation de bois d'œuvre** => le bois énergie provient dans les premiers et second temps de la valorisation des éclaircies, et dans un troisième temps de la valorisation des rémanents et des connexes ;
- (2) la **plantation en inter-rang de deux essences à vocation différentes** => une première essence jouant le rôle d'auxiliaire de croissance à la seconde, d'apport d'ombrage / protection à la seconde, et par son exploitation à court terme (5-8 ans) joue également le rôle d'éclaircie qui sera valorisée en biomasse énergie ; une seconde essence de bois d'œuvre à croissance plus lente, qui produira de la biomasse énergie par la valorisation des rémanents, rebus, purges et connexes de sciage...

8

Les modèles d'intégration territoriale sont proches de ceux des TCR, c'est à dire qu'ils conviennent à des situations tant sur foncier agricole « bloqué » que forestier.

Ces voies de production sont des exemples de sylvicultures dynamiques, interventionnistes et intensives, dont les stations forestières ne peuvent pas correspondre aux situations qu'offrent les forêts publiques de la Martinique.



(1) Germination de plants de Kahyaivorensis ; (2) Plantules en serres d'acclimation ; (3) Rondelle de Kahyaivorensis; (4) Plantations de Khayaivorensis à 8 ans après éclaircies ; (5) Exploitation à 15 ans - Brésil Paragominas © SIMA-PECAT, 2014.

## Plantations forestières ONF :

Les peuplements artificiels de Mahogany Grandes feuilles (Acajou du Honduras), plantés au milieu du XXème siècle pour pallier la déforestation de l'île, forment aujourd'hui l'essentiel des zones de production en forêt publique.

Sur les 15 500 ha de forêts publiques gérées par l'ONF en Martinique, seuls 1200 ha ont été aménagés pour la production de bois.

Ces dernières années, les forestiers martèlent une quinzaine d'hectares chaque année, dont seulement 3 à 4 seront destinés à passer en "coupe rase". Ces coupes ne dépassent pas 0.5 ha à 1 ha d'un seul tenant afin de limiter les impacts sur le milieu.

Au total, les plantations sont susceptibles de fournir annuellement environ 5000 m<sup>3</sup> de bois d'œuvre de grande qualité. Toutefois, les conditions topographiques et climatiques rendent la coupe et la sortie des bois à la fois difficile et coûteuse. Il faut en effet recourir au débardage combiné câble et tracteur, une technique qui mobilise de gros moyens et suppose une forte technicité.

Dans le schéma d'exploitation actuel :

- les bois des éclaircies ne sont pas valorisés ;
- seules les plus belles parties de l'arbre sont sorties (diamètres supérieurs à 40-50 cm) ;
- les dégâts d'exploitation, les rémanents, les purges, les rebus... ne sont pas débardés ;
- les connexes de sciages et les sciures sont partiellement valorisées.

Ainsi, même si les données méritent d'être précisées, l'on pourrait estimer que 1 m<sup>3</sup> de sciage produit environ 4-6 m<sup>3</sup> de déchets (coms. pers. HAUUY) dont une partie pourrait être valorisée en biomasse énergie et venir améliorer la balance économique actuelle de l'exploitation forestière.



(1) Plantations forestières de Mahogany ; (2) Débardage des grumes de Mahogany ; (3) Résultats de parterres de coupes rases et rémanents valorisables énergie - Martinique © SIMA-PECAT, 2014.

## Mise en exploitation durable de massifs forestiers naturels :

La propriété privée forestière martiniquaise varie selon les données d'études fournies :

- 32 000 ha (IFN, 2008) ;
- 22 000 ha (Teruti-Lucas, 2012) ;
- enquête déclarative AGRESTE 16 373 ha avec 45% de la surface représentée par des parcelles de plus de 25 ha appartenant à 5% des propriétaires fonciers.

Cette propriété est aujourd'hui importante. Le choix du foncier pour la mise en valeur de certains de ces espaces, s'inscrivant alors dans la mise en place de Plans Simplifiés de Gestion Forestier (PSGF), doit respecter certains paramètres comme :

- la situation de réglementation pour la protection environnementale du foncier ;
- les règles de gestion des sols et des eaux notamment indiquées dans le PPR ;
- les contraintes et limites physiques d'exploitabilité ;
- ...

Les modèles d'exploitation envisagés sont similaires à ceux mis en œuvre en Guyane pour le développement de filières bois-énergie et bois d'œuvre. Deux grands modèles sont envisageables :

### (1) L'exploitation forestière durable en forêts privées aménagées :

- a. de bois énergie en complément du bois d'œuvre
- b. dans un but de production purement énergétique

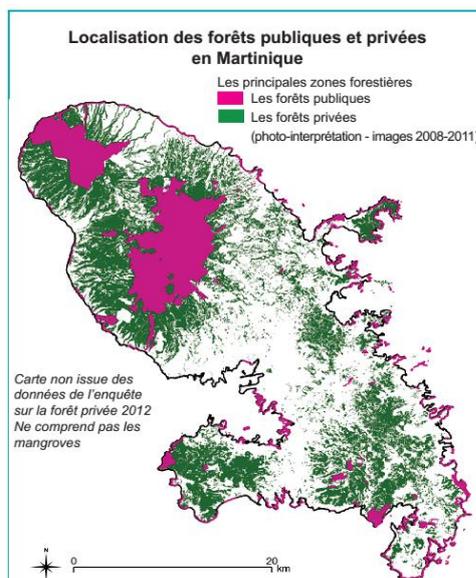
→ Situations de forêts bien établies et fournies en bois

### (2) La replantation forestière (après coupe rase) sur des massifs forestiers aménagés (se référer aux modèles TCR/TTCR ou modèles de plantation mixte BO/BE) :

- a. à vocation mixte bois d'œuvre/bois-énergie
- b. à vocation purement énergétique

→ Situations d'habitats forestiers et para-forestiers dégradés...

Le choix entre ces modèles dépend de différents paramètres, notamment de la richesse initiale en bois d'œuvre de la forêt, de son faciès forestier, du cortège floristique, de certains paramètres de sensibilité du milieu, de l'accessibilité, du statut du foncier...



(1) Carte de localisation des forêts publiques et privées de Martinique (IFN, 2008) ; (2) Un des nombreux exemples sur le parcellaire de l'EAG des îlots/massifs forestiers en crêtes ou en talwegs exploitables. Martinique © SIMA-PECAT, 2014.

## Valorisation des bois issus des défriches :

**Le défrichement** consiste à détruire volontairement des bois pour mettre fin à la destination forestière d'un terrain généralement pour mettre le sol en culture ou le transformer en pâturage ou l'urbaniser. En Martinique, tous les ligneux y compris les broussailles sont considérés comme des bois. La friche est une terre inculte ou insuffisamment exploitée pendant au moins 3 ans (2 ans en zone de montagne). Une terre est sous exploitée quand moins de 80% de la surface est mise en valeur ou entretenue et/ou quand son rendement est inférieur à 50% par rapport au prévisionnel.

Depuis 1950, la Surface Agricole Utile ne cesse de diminuer passant de 80 000 ha (1960) à 39 000 ha en 1989 et à 25 000 ha de nos jours. A ce rythme de déperdition, la SAU aura disparu dans les deux décennies à venir (Source : Etats généraux des dom/contribution de la SAFER – 2009 et Profil environnemental DIREN 2008). Sur 5 ans (2001-2006), la SAU a baissé de plus de 20% ; le nombre d'exploitations agricoles a été divisé par deux.

La SAFER, le CG, le PNRM, la CDAF exposent les raisons suivantes : l'indivision, la pollution à la Chlordécone, l'occupation par un agriculteur non professionnel, la spéculation foncière, l'enclavement...

**A ce titre, la SAFER et le CG de Martinique ont lancé le programme "terre en friche" en 2014, en faisant un inventaire cartographique avec un travail au porte à porte sur trois premières communes pilotes. L'expérience doit prochainement être étendue à l'ensemble du territoire.**

Aujourd'hui, le défrichement est réalisé à la pelle mécanique et/ou à la tronçonneuse, par coupe à blanc puis dessouchage, puis enfouissement ou brûlage des bois. Ce schéma simplifié s'applique autant à la défriche agricole qu'à la défriche urbaine.

Pour les porteurs de projets agricoles, cette étape constitue une phase onéreuse préalable à la réelle activité agricole. Cette étape représente également une dépense du contribuable puisque subventionnée.

**L'intérêt de ce modèle vise donc à participer en partie ou totalement au financement de ces défrichements par la valorisation de la biomasse aérienne du terrain agricole à remettre en état. La technique peut consister à l'utilisation d'une déchiqueteuse récolteuse pour les jeunes friches, ou en l'organisation de chantier d'abattage forestier pour des stades plus avancés.**

*Jeune friche arbustive à arborescente d'un terrain agricole en déprise - Martinique Lamentin © SIMA-PECAT, 2015.*



## Gestion des espèces envahissantes :

Bien qu'il n'y ait pas encore de stratégies régionales de gestion des espèces végétales envahissantes en Martinique, certaines espèces sont aujourd'hui très surveillées et pressenties pour la mise en place d'un programme de contrôle : bambou (*Bambusa vulgaris*), Acacia de St Domingue (*Dichrostachys cinerea*), Tulipier du Gabon (*Spathodea campanulata*)...

Un programme de contrôle de ces espèces pourrait très bien passer par la mise en place de deux types d'activités à vocation de production d'énergie :

- la suppression définitive de l'envahissante pour une restauration écologique secondaire => ce serait particulièrement le cas de certains massifs de bambous dans des espaces naturels particuliers ;
- le contrôle du front d'envahissement par l'exploitation durable et raisonnée => c'est particulièrement le cas pour les différents acacias et épineux qui envahissent régulièrement les espaces ouverts agricoles ou naturels de la Martinique ; cela pourrait également être le cas pour certains massifs de bambous notamment sur les abords des routes et pistes au sein de la forêt gérée ONF.

Quoi qu'il en soit, l'éradication ou le contrôle par exploitation, permettraient alors de produire de l'énergie renouvelable sur la Martinique en restaurant ou en protégeant les espaces naturels.



(1) Cambrouzes imposantes sur la route d'Absalondans les massifs forestiers publiques gérés par l'ONF ; (2) Courverture d'Acacias et d'épineux envahissant les pâturages de la Caravelle ; (3) Petits massifs de bambou isolés au milieu des productions de banane et de canne - Martinique © SIMA-PECAT, 2014.