

Concilier développement agricole et la préservation des biodiversités

Stéphane Sophie

Volume 17, numéro 3, décembre 2017

Biodiversités et gestion des territoires : de la connaissance des territoires à leur gestion maîtrisée au regard des différentes composantes biologiques

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1058369ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Sophie, S. (2017). Concilier développement agricole et la préservation des biodiversités. *VertigO*, 17(3).

Résumé de l'article

Face à la nécessité d'augmenter la production alimentaire mondiale pour affronter les défis démographiques à l'horizon 2050, les recherches de fonciers agricoles ou de son intensification sont primordiales. Cependant cette progression ne doit pas se faire aux dépens des aires naturelles.

Les interactions entre les dynamiques forestières et l'évolution des agrosystèmes dans le bassin caraibéen sont originales. La Martinique, île des Petites Antilles présente une situation controversée puisque tant les superficies des milieux naturels que les agrosystèmes semblent régresser.

Les effets de la pression foncière sur les agrosystèmes entraînent un effet domino. Les agriculteurs convoitent aujourd'hui les espaces naturels boisés y compris ceux pourvus de protections réglementaires.

Pour dépasser les utilisations des terres potentiellement concurrentes, l'objectif de cet article est de chercher les pistes permettant de rendre compatible les aires protégées et les agrosystèmes.

Les éléments de cadrage des facteurs concourant à concilier les 2 ensembles ont été conceptualisés à partir d'une analyse SWOT (acronyme pour *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*).

En utilisant l'outil de traitement du Système d'Informations Géographiques, 142 exploitations seraient concernées sur 1909 exploitations ayant fait une déclaration au Registre Parcellaire Graphique.

La compatibilité des exploitations agricoles incluses ou en bordure des aires protégées est fonction de la fermeté de la réglementation.

Une approche inductive est d'envisager le *share land* ou le *partage des terres* et les éléments interfaciaux (friches, haies, systèmes agroforestiers...) comme des vecteurs de conciliation entre les deux composantes. Les retombées attendues sont au cœur des enjeux du développement durable en matière de génie écologique, d'outils d'aides à la décision pour l'aménagement du territoire et de valorisation de la biodiversité au sein des agroécosystèmes.

Concilier développement agricole et la préservation des biodiversités

Stéphane Sophie

Introduction

- 1 Une prévision démographique alarmante se dessine à l'orée de 2050 avec 9,1 milliards de terriens (FAO, 2011). La production alimentaire mondiale devrait progresser de 70 % afin de subvenir aux besoins de cette population. En conséquence, les exigences de surfaces agricoles supplémentaires et/ou d'intensification sont primordiales (Padoch et Sunderland, 2013 ; Ramade, 2014). L'évaluation des zones potentielles agricoles fait figurer des terrains « sous exploitées » mais également des zones situées en « milieux naturels » (Fischer *et al*, 2000).
- 2 Cependant la préservation des zones naturelles est un enjeu fondamental en raison des services écosystémiques qu'ils fournissent tels que l'approvisionnement (alimentation, bois, plantes médicinales...), la régulation du climat, le fonctionnement des cycles géochimiques... (Westman, 1977, Ehrlich et Mooney, 1983 ; MEA, 2005). Les zones naturelles sont des milieux fragiles et menacées notamment les forêts tropicales. L'Amérique du Sud a les taux de perte en forêt les plus importantes de l'ordre de 4 millions ha par an entre 2000 et 2010 (FAO, 2010). Les forêts sèches des Caraïbes sont aussi considérées comme l'un des écosystèmes tropicaux les plus menacés (Janzen, 1988).
- 3 Il en découle une concurrence de l'usage des terres au niveau mondial qui se manifeste de façon spectaculaire par les phénomènes d'accaparement des terres ou *land grabbing* (Merlet, 2010, 2013 ; Roudart et Mazoyer, 2015). Un phénomène émergent qualifié de « *green grabbing* » se superpose consistant en l'appropriation des terres et des ressources à des fins environnementales pour « atténuer la pression sur les forêts » (Fairhead *et al.*, 2012). Les « objectifs d'Aishi » adoptés par les Parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB) en octobre 2010 ont accéléré ce processus en prévoyant la protection d'au moins 17 % de la superficie terrestre.

- 4 Ces phénomènes mettent en lumière les tensions entre les pays en voie de développement dit « du Sud » où les ressources naturelles [notamment la biodiversité (Myers *et al.*, 2000)] sont principalement disponibles et les pays développés majoritairement à l'origine des transactions foncières (Hufty, 2005 ; Merlet, 2010).
- 5 Les interactions entre les dynamiques forestières et l'évolution des agrosystèmes dans le bassin caraïbéen sont originales. En Amérique latine et dans les Caraïbes, l'agriculture représente en 2012 moins de 5 % du PIB mais emploie 16 % des actifs (Lachaud *et al.*, 2015). La dynamique économique est cependant positive puisque ces pays contribuent à 13 % du marché agricole mondial en 2012 et sont en voie de rattraper le niveau de productivité agricole des pays de l'OCDE (Nin-Pratt *et al.*, 2015). Cette progression s'est opérée grâce à l'amélioration des performances et à l'introduction de nouvelles technologies.
- 6 Ces trajectoires favorables sont contrastées entre les pays continentaux dotés de réserves foncières importantes et les petites îles qui suivent majoritairement une trajectoire d'abandon de l'agriculture (Ludena, 2010). Plusieurs études montrent que la déprise agricole est favorable à la reforestation dans les îles de la Caraïbe et constitue une forme de résilience (Foster *et al.*, 1999 ; Joseph, 2012 ; Gould *et al.*, 2017).
- 7 Ce processus peut résulter de l'introduction d'espèces exogènes caractérisées par des hauts niveaux de dominance qui peuvent changer les conditions environnementales et être favorable à la reconstitution de la forêt par le maintien d'une couverture qui facilite la régénération des espèces autochtones. Ce type de forêt est qualifié de forêt de transition (Lugo et Helmer, 2004 ; Costa *et al.* 2017).
- 8 A la Jamaïque, Timms *et al.* (2013) notent que le modèle de la forêt de transition reflète une société en évolution marquée par une période de transformation attribuée aux changements démographiques et une activité agricole fragilisée par les politiques économiques néolibérales (facteurs exogènes) conduisant à l'abandon des campagnes. La couverture forestière est évaluée 31 % de la superficie de l'île (FAOSTAT, 2014). La contribution de l'agriculture au PIB de la Jamaïque de 6.6% en 2014 est modeste et stable au cours des 5 dernières années (Shik *et al.*, 2017) ainsi que la productivité (Ludena, 2010). Le comparatif avec Haïti est saisissant avec une participation quasi équivalente de la population dans le secteur agricole. Il contribue à 25% au PIB mais avec une productivité en recul entre 1961-2007. Cette performance est à mettre en relation avec une dégradation généralisée de l'environnement avec la forêt qui ne représente que 3,55 % de la superficie de l'île (FAOSTAT, 2014) ainsi que de la faiblesse du système politique et de la structure foncière (Fréguin et Devienne, 2006).
- 9 L'île de Cuba est un cas particulier ayant eu un modèle agricole de développement de type soviétique (monoculture, des hauts niveaux de mécanisation et l'usage massif d'engrais...) qui s'est effondré en 1989. La mise en œuvre du gouvernement cubain d'un programme alternatif avec l'attribution de terres en friche à des producteurs privés et à des entités coopératistes a permis de faire face à la pénurie alimentaire. La mise en œuvre les techniques agroécologiques et le développement de l'agriculture urbaine ont accompagné ce nouveau paradigme malgré tout, le secteur « agriculture, élevage et sylviculture » a représenté ces six dernières années moins de 3,8 % du PIB et les surfaces cultivées à Cuba ont diminué de 33 % entre 1998 et 2007 (Ludena, 2010 ; Echevarría et Merlet, 2017).
- 10 Dans les Petites Antilles, le développement touristique a favorisé la reconquête forestière à l'intérieur des terres à l'instar de l'île de Sainte-Lucie. L'abandon massif des exploitations agricoles en banane d'exportation et une gouvernance propice ont participé

à la reforestation (Walters, 2012 ; 2017). Cependant ce reboisement est menacé par le développement des zones résidentielles dans les campagnes et aux lisières des forêts suite aux retours de la population émigrée (Walters, 2016).

- 11 Ce schéma se retrouve également à Saint Eustache, avec le déclin de l'agriculture et les efforts de conservation qui ont permis la régénération de la forêt sèche entre 1950 et 2015 mais des formes régressives de la végétation peuvent persister en raison de la pression des espèces invasives et une suspicion de broutage par des cabris (Tinde van Andel *et al.*, 2016).
- 12 La Martinique, île des Petites Antilles (Figure 1) présente une situation controversée puisque tant les superficies des milieux naturels et des agroécosystèmes semblent régresser. En 2004, les pertes de surfaces forestières ont été évaluées en moyenne à 31 ha par an depuis 1951 (Inventaire Forestier National IFN, 2008). La déprise agricole estimée est entre 550 et 1000 ha par an (Agreste, 2013). Ces observations relèvent principalement de la forte urbanisation qui s'opère depuis le déclin de la « *société martiniquaise rurale autrefois d'habitations* », et à l'émergence de la « *société contemporaine de consommation* » (Plantin, 2011). Néanmoins, la productivité agricole (donc l'intensification) a augmenté ; classant la Martinique 7^{ème} /36 des régions ayant eu un accroissement de leur productivité en Amérique latine et dans les caraïbes entre 1961-2007 (Ludena, 2010).
- 13 Ces faits et données invitent à un diagnostic de la situation et à l'élaboration d'une stratégie pour répondre aux menaces et aux incertitudes qui pèsent sur l'agriculture martiniquaise tout en prenant en compte les enjeux environnementaux notamment la préservation des biodiversités.
- 14 Il en découle un questionnement pour dépasser les utilisations des terres potentiellement concurrentes : comment rendre compatible les écosystèmes naturels et les milieux agricoles ?
- 15 Les hypothèses de travail sont :
 1. Les éléments de cadrage des facteurs peuvent concourir à une stratégie pour surmonter les conflits d'usage et rendre compatible les deux ensembles en s'appuyant sur une analyse SWOT (acronyme pour *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*),
 2. La compatibilité des exploitations agricoles inclus ou en bordure des aires protégées est fonction de la fermeté de la réglementation. Une appréciation de l'importance et de la localisation des exploitations agricoles sera réalisée en utilisant l'outil de traitement du Système d'Informations Géographiques (SIG),
 3. Les éléments « interfaciaux » tels que les « friches », les haies, les pratiques agricoles notamment l'agroforesterie permettent d'atténuer les perturbations et de sauvegarder les biodiversités. Ils feront l'objet d'une étude bibliographique.
- 16 Les domaines de l'étude pour rendre compatible les agrosystèmes et les milieux naturels ont revêtu un caractère systémique couvrant un champ varié de connaissances relevant de la biogéographie, de la botanique, de la socio-écologie et de l'agronomie.

Matériels et méthodes

Le contexte géographique

- 17 Ile volcanique de 1128 km², la Martinique (14°40" N, 61°00" W) dont le point culminant est la Montagne Pelée (1397 m) résulte de la subduction intra-océanique vers l'ouest de la

plaque Atlantique sous la plaque Caraïbe (Germa, 2010). Les épisodes volcaniques successifs ont engendré une orographie singulière qui se caractérise par des reliefs à érosion variable (centre-est et sud, partie plus ancienne de l'île) et des profils montagneux plus récents (Nord), ayant un impact sur la pluviométrie.

Figure 1. La Martinique dans l'ensemble caribéen.

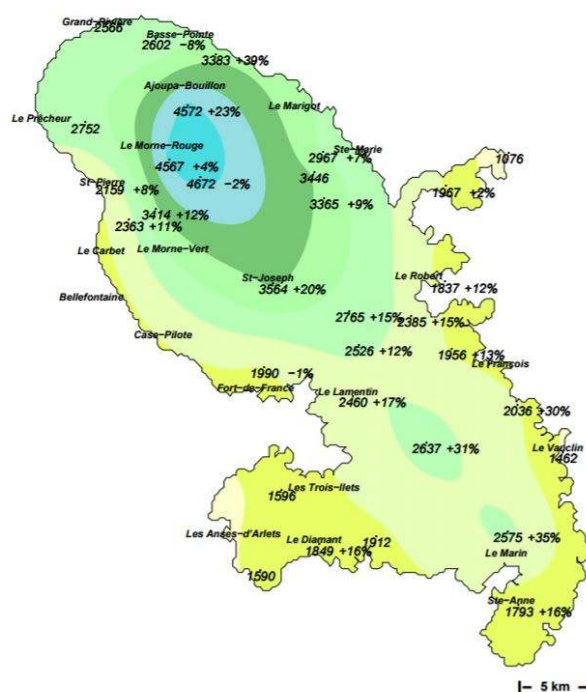


Source : Geode Caraïbe, UAG.

- 18 Le climat de type tropical est influencé par 3 facteurs principaux : (i) le régime des Alizés généré par la position de l'anticyclone des Açores et celle de la Zone de Convergence Inter Tropicale, (ii) l'exposition aux vents dominants (les côtes au vent, à l'Est sont plus arrosées que les côtes occidentales sous le vent, sur les pentes inférieures et moyennes), (iii) l'altitude avec des reliefs qui à partir de 300 à 400 m peuvent induire une augmentation sensible de la pluviométrie (Rollet, 2010). Le régime des précipitations qui en découle est donc contrasté (Figure 2) ; à faible altitude, l'année se partage entre saison sèche (Carême) une saison des pluies (hivernages). En altitude, les précipitations sont plus abondantes sans beaucoup de variations saisonnières. La variabilité de la pluviométrie d'une année à l'autre ainsi que des variations très rapides sur de courtes distances sont également constatées (Huyghues-Belrose, 2006 b).
- 19 Ainsi, la pluviométrie et la disponibilité en eau jouent un rôle déterminant dans l'hétérogénéité des biotopes ainsi que l'implantation des cortèges floristiques qui définissent les bioclimats (Stelhé, 1954, Joseph 1997). La potentialité écosystémique de la Martinique est de type forestier, c'est-à-dire que tout élément d'espaces permet l'installation d'unités sylvatiques. Elles résultent de phases successives matérialisées par des physionomies et des associations floristiques distinctes après une évolution temporelle (Joseph, 1997). Cependant, des singularités dénommées « inversions de végétation » qui sont des exceptions peuvent être générées par des accidents topographiques par exemple les fonds de vallons ou de vallées en bioclimat sec. Ainsi ces

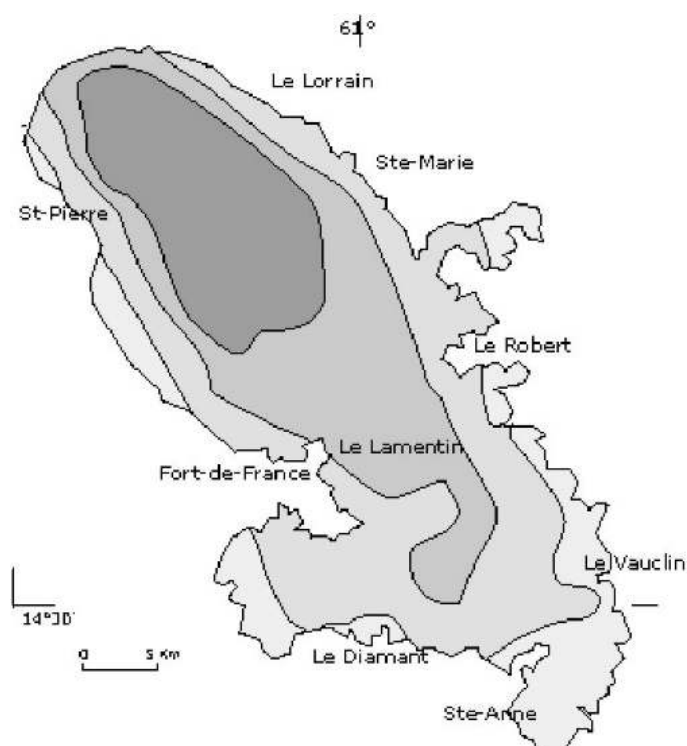
inversions peuvent générer avec le confinement et des temps de résidence de l'eau plus long, une humidité relative plus élevée, favorable à l'installation d'espèces des sylves ombrophile sub-montagnarde tropicale et ombro-sempervirente saisonnière tropicale. (Joseph, 1997, 2009). La carte des potentialités forestières (Figure 3) donne une indication sur le couvert végétal pouvant se développer sur l'île. Le développement de la forêt est contraint par les activités anthropiques notamment l'agriculture (Figure 4). L'image de la forêt « uniforme » est à relativiser car elle relève davantage de la mosaïque avec une imbrication de surfaces boisées d'âges différents reconnaissables à leur architecture et à leur cortège floristique (Lescure *et al.*, 1988 ; Joseph, 1997, 2009, 2012).

Figure 2. Hauteurs des pluies annuelles (mm) en 2016. Ecart aux normales 1981-2010.



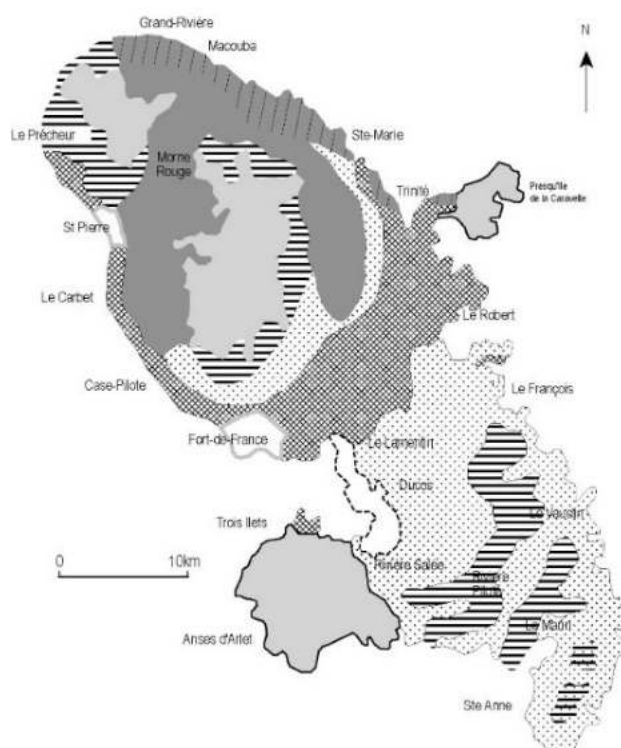
Source : MétéoFrance (2017)

Figure 3. Potentialité forestière de la Martinique.



Source : Joseph (1997)

Figure 4. Ensembles paysagers d'aujourd'hui en Martinique.



Source : Joseph (2011)

La recherche bibliographique

- 20 Elle s'est appuyée en partie sur la grille matricielle qui consiste à effectuer un croisement de mots-clés par binôme dans les moteurs de recherche (Dumez, 2011 ; Pautasso, 2014). Les composantes des éléments bibliographiques (129 références) ont principalement pour origine des articles et des chapitres de publications scientifiques (75 %), des thèses et mémoires (13 %), des rapports et des études statistiques issues de sources officielles (12 %).

La méthodologie SWOT

- 21 Afin d'avoir une vision synthétique du contexte, l'outil d'aides à la décision SWOT a été employé. Il permet de fournir des pistes d'analyses pour la conception de plan de développement ou l'évaluation d'une idée stratégique. L'origine de cette méthode initialement employée dans le monde de l'entreprise et des affaires a vu son domaine s'étendre à l'évaluation managériale et environnementale (Dyson, 2004 ; Helms, 2010, Tocalledi, 2015).
- 22 Le diagnostic pointe les forces et les faiblesses d'un système ou d'un objet d'étude (évaluation interne). Les opportunités et des menaces pouvant affectées ce système (évaluation externe) sont ensuite répertoriées.
- 23 Les critiques et les limites de la méthode SWOT reposent principalement sur les degrés de subjectivité en relation avec les jugements de valeur positif ou négatif (Ravi *et al.*, 2012). Afin de minimiser ces biais, les ressources bibliographiques viendront soutenir les assertions.
- 24 En se référant à l'objet de l'étude, la matrice SWOT a été déduite à partir des éléments de la revue bibliographique. Ils ont été et classées et regroupés par thématique afin d'avoir une représentation globale du territoire et de repérer des facteurs de conciliation et de divergence [les comparatifs agroécosystèmes et milieux naturels, les descripteurs sociologiques (identité, mémoire collective), organisationnels (politiques/législation/gestion de l'espace)].

La localisation des agrosystèmes situées au sein ou en bordure des zones naturelles pourvues de protection

- 25 Effectuées en utilisant l'outil de traitement du Système d'Informations Géographiques (SIG) MapInfo version 10.5, les informations utilisées sont les couches images (rasters) de la Martinique en l'occurrence la photo aérienne réalisée par l'Institut Géographique National en 2013, les couches vectorielles des zones naturelles à protection forte : le Schéma d'Aménagement Régional (SAR)/ le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) données issues du SAR de 1998 (numérisées par la Direction de L'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique, DEAL), les couches des secteurs en Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (Znieff), en Arrêté de Protection du biotope (APB), en sites inscrits et classés (numérisées par la DEAL) ainsi que la couche des déclarations de surfaces des agriculteurs (Réseau Parcellaire Graphique, RPG) de 2014 (numérisée par les services de la Direction de l'Alimentation, de

l'Agriculture et de la Forêt, DAAF), enfin une couche de délimitation des communes ont été appliquées.

- 26 Les limites de l'évaluation sont un recensement non exhaustif des exploitations agricoles puisque que les déclarations d'activités des agriculteurs ne sont ni obligatoires, ni systématiques. Les zones de protection posent également le problème de la représentation cartographique des limites en géographie (Gros-Désormeaux, 2015).

Résultats et discussions

Les éléments de cadrage des facteurs concourant à concilier les agroécosystèmes et les milieux naturels

- 27 Ils montrent une situation contrastée (Annexe 1 : évaluation interne). L'orographie et les facteurs pédoclimatiques de la Martinique permettent l'expression d'une grande biodiversité végétale (Joseph, 1997). Malgré leur érosion, les superficies relatives des milieux naturels et des agroécosystèmes sont encore « préservées » avec respectivement un taux de boisement de 40 % et une Surface Agricole Utilisée (SAU) évaluée à 23 % (Agreste, 2014, 2015).
- 28 Les limites sont constituées par les outils législatifs de protection des milieux naturels et agricoles marqués par leur manque d'opérationnalité (Aglaré, 2009). L'empreinte écologique et la déstructuration du milieu engendrée par une société de « surconsommation » sont significativement importantes¹.
- 29 Les éléments pouvant être mobilisés pour concilier les 2 composantes sont issus des représentations sociétales attachées à un enracinement dans le monde rural (Benoist, 1972 ; Chivallon, 1997). La nature est magnifiée à l'instar des évocations surréalistes² d'Aimé Césaire ou du jardin créole sacralisé dans Diab'la de Joseph Zobel (1946), évocateur d'un modèle agro-écologique d'avant-garde (Chali, 2016).
- 30 Le recensement des opportunités (Annexe 2) montre des potentialités de valorisation de la biodiversité à travers la mobilisation des ressources scientifiques couplées à la prise en compte des savoir-faire paysans. Les menaces sont majoritairement communes aux deux composantes dans un contexte de réchauffement climatique (Seguin, 2008), d'impact des espèces invasives (Joseph, 1997, 2009, Joseph et Abati, 2016) et des pressions liées à l'urbanisation (Plantin ; Constant-Pujar, 2011).
- 31 Les éléments du diagnostic SWOT questionnent sur les conflits d'usage entre les agrosystèmes et les milieux naturels. D'autant que l'assertion de Ramade (2012) : « *L'activité agricole est la première source de dégradations de l'environnement* » trouve un écho particulier aux Antilles où l'activité anthropique a profondément modifié le paysage (Revert, 1949, Kimber, 1988 ; Joseph, 1997 et Hatzenberger, 2001). Elle a généré de nombreuses sources de pollutions persistantes. En effet, l'usage massif de l'insecticide organochloré (chlordécone) utilisée dans les bananeraies a généré une contamination des sols (2/5 de la surface agricole utilisée) pour quelques décennies jusqu'à 6 siècles (Jannoyer et Cabidoche, 2011).

Les conflits d'usage du foncier en Martinique

- 32 Avec une densité d'environ 340 habitants au kilomètre carré en 2014, la Martinique est la quatrième région la plus densément peuplée de France (Insee³, 2017). L'Atlas des Paysages de la Martinique traduit cette hétérogénéité de « densité diffuse ». Elle est appréciable entre des secteurs hyper-urbanisés (centre de l'île) contrastant avec des secteurs plus « naturels » ou inhabités en raison des contraintes naturelles fortes et dotés aujourd'hui de protection à l'instar des parties hautes de la Montagne Pelée et des Pitons du Carbet (PNRM, 2013). Cette répartition hétérogène de la population s'explique par les phénomènes d'urbanisation renforcée par l'exode rural dans les années 1960 suite au déclin de la canne à sucre et des faits de rurbanisation⁴. Elles s'entrecroisent en créant un modèle extensif qui se matérialise par une densité qui est passée de 12,2 logements/ha en 1994 à 11 logements/ha en 2004 (Aduam, 2008). Il en résulte un véritable lotissement au sein des terres agricoles (Audebert, 2006). Ce développement est favorisé par la vulnérabilité et le manque de fermeté dans l'application des lois régissant les terres agricoles à la Martinique (Constant-Pujar, 2011).
- 33 Le tableau 1 illustre les transferts d'usage des types d'occupation de sol. Ainsi, les sols artificiels ont progressé de 37 % entre 2006 et 2014. Les sols agricoles ont participé à cette augmentation à hauteur de 2846 ha et les sols naturels ont contribué à hauteur de 4473 ha. Les sols naturels et les sols agricoles subissent proportionnellement plus d'occurrence de retournement (expression d'une variabilité) respectivement 11385 ha (17 %) et 8782 ha (27 %). Les sols artificiels sont peu touchés avec 1992 ha (14 %).
- 34 Cependant le fléchissement de la baisse des surfaces agricoles entre 2006 et 2014 de l'ordre de 71 ha par an ne ferait oublier son effondrement entre 2000 et 2005, elle était estimée à 1000 ha par an (Agreste, 2008).

Tableau 1. les changements du type d'occupation du territoire entre 2006 et 2014 (Source : agreste n°229 Teruti-Lucas, 2015)

		Type d'occupation en 2006			Surface totale (unité : ha)
		sols artificiels	sols agricoles	sols naturels	
Type d'occupation en 2014	sols artificiels	12 239	2 846	4 473	19 557
	sols agricoles	1 301	24 071	6 912	32 284
	sols naturels	691	5 936	54 322	60 949
Surface totale		14 231	32 853	65 707	112 791

- 35 Les enseignements que l'on peut en tirer sont l'existence de surfaces agricoles à retournements rapides qui peuvent être exploitées ou non en fonction d'évènement conjoncturels (opportunités ou autres...). Certaines surfaces sont abandonnées définitivement, les transformant en friche puis progressivement en forêt (Agreste n°5,

2013). « La cartographie de l'historique entre 1951 et 2004 montre que la forêt et les autres terres dotées d'un couvert arboré se sont fortement étendues... De 45 307 ha en 1951, leur surface a atteint 53 602 ha en 2004 soit une augmentation de 18 %. La déprise agricole participe donc activement à l'expansion de la forêt de la Martinique » (IFN, 2008).

- 36 Cependant, les effets subséquents de la pression foncière entraînent un effet domino. Les agriculteurs convoitent aujourd'hui les espaces naturels boisés (observations personnelles).

Des outils variés aux services de la protection du milieu naturel

- 37 Les conséquences de ce conflit sont le déboisement des terres exploitables pour l'agriculture avec des abattages et des occupations parfois illicites malgré un certain nombre d'outils de protection.
- 38 D'un point de vue historique, les premières réglementations sont une réponse à la dégradation des milieux forestiers. Dès la seconde moitié du XVII^{ème}, les autorités se sensibilisent au manque de bois dû aux défrichements des plaines et des mornes. De nombreux arrêtés réglementent les espèces menacées par des prélèvements [réglementation sur l'interdiction d'abattage de l'acomat franc en 1848, sur la pratique du colportage du charbon de bois en 1852...(Portécop, 2009)]. Plus tardivement le code forestier s'applique à partir de 1922 succédant au décret du 10 avril de 1873 qui a introduit le régime forestier en Martinique.
- 39 La loi de départementalisation de 1946 inscrit la Martinique dans le principe prépondérant d'assimilation et d'identité législative bien que des mesures d'adaptation peuvent être élaborées selon l'article 73 de la Constitution de 1958 (Faberon, 2005).
- 40 L'outil privilégier de connaissances des espaces naturels est la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (Znieff). Issue d'un programme initié par le ministère en charge de l'environnement et lancé en 1982 par le Muséum national d'histoire naturelle, la Znieff est établie à partir des inventaires et une cartographie du patrimoine naturel dans le « porter-à-connaissance » des enjeux de conservation mais aussi dans la prise en compte des conditions d'existence de la biodiversité dans les espaces de production (Mathevet *et al.*, 2013).
- 41 Deux types de Znieff sont distingués (i) les Znieff de type I qui sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique d'une superficie en général limité et les Znieff de type II qui présentent de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.
- 42 Une critique relative aux Znieff en Martinique est la taille réduite des ilots à protéger, le manque de financement pour la réalisation des inventaires scientifiques, les incivilités (Etifier-Chalono *et al.*, 2006).
- 43 Non opposable juridiquement, la Znieff est donc le précurseur de la mise en œuvre des mécanismes de protection des zones naturelles, des projets d'aménagement et de gestion du territoire

- 44 Les outils juridiques associés à la protection des zones naturelles ont des degrés variés de fermetés. Aux contacts des zones agricoles, les règlements répertoriés des zones naturelles sont :
- Les arrêtés de protection de biotope (APB) : Cette protection repose sur la notion d'habitat permettant la survie d'espèces protégées. En cas d'infraction résultant de l'altération de l'habitat d'une espèce protégée, les contrevenants s'exposent à des peines pouvant aller jusqu'à 9000 € d'amende et six mois d'emprisonnement conformément à l'article 415-3 du code de l'environnement.
 - Les sites classés (SC)/ les sites inscrits (SI) : Instituées par la loi du 21 avril 1906, ces protections s'attachent à la préservation des paysages ayant un caractère patrimonial exceptionnel (à titre esthétique, scientifique, historique ou autres...). Ils bénéficient d'un suivi qualitatif, notamment effectué via une autorisation préalable pour tous travaux susceptibles de modifier l'état ou l'apparence du territoire protégé à l'instar du site classé constitué par les versants Nord-Ouest de la Montagne Pelée.
 - Le Schéma d'aménagement régional (SAR) : Ce dernier ayant une valeur de directive territoriale d'aménagement (DTA), les zones protégées jouissent par conséquent d'une portée normative réelle. D'ailleurs, le SAR de la Martinique crée le 2 décembre 1998 et en cours de révision est au sommet de la hiérarchie des normes en matière de planification et d'aménagement du territoire (Aduam, 2008).
 - Le schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) : Annexé au SAR, ce document de planification introduit par la loi du 7 janvier 1983 complété par la loi littorale détermine la vocation générale de différentes zones et les principes de compatibilité applicables aux usages maritimes. Les espaces agricoles littoraux s'y intégrant bénéficient d'une protection particulière au titre de la qualité des sols ainsi qu'en termes de qualité paysagère. En raison de la vulnérabilité des milieux naturels maritimes qu'ils côtoient (mangrove, récifs coralliens, plages), certaines parties de ces espaces agricoles littoraux sont encore plus nettement protégées grâce à un classement en espaces remarquables (Aduam, 2008).
- 45 Les exploitations en bordure ou au sein des zones naturelles pourvues de protections ont été répertoriées en utilisant l'outil de traitement du Système d'Informations Géographiques (SIG) : 142 exploitations sont concernées sur 1909 exploitations ayant faits une déclaration (RPG), soit 7,44 % (Annexe 3).
- 46 La totalité des 142 exploitations est incluse ou contigüe aux Znieff.
- 47 Une même aire protégée peut cumuler jusqu'à 4 couches de réglementation (Figures 5 et 6). Il en découle potentiellement une protection plus forte mais on peut également émettre l'hypothèse d'une confusion plus grande pour les usagers... Sur les 142 exploitations limitrophes ou incluses dans les zones naturelles pourvues de protection seulement 9 n'ont qu'un unique classement en Znieff. N'ayant pas de valeur juridique directe, on peut considérer que ces milieux naturels bénéficient d'une moindre protection.
- 48 117 exploitations sont concernées par les zones naturelles protégées décrites dans le Schéma d'aménagement régional (SAR) théoriquement non compatibles avec les agrosystèmes.
- 49 79 exploitations situées à proximité du domaine littoral sont incluses au schéma de mise en valeur de la mer (SMVM). Elles seraient compatibles aux milieux naturels sous réserve d'intégration paysagère et de diminution des impacts agricoles.

- 50 Une seule exploitation agricole est concernée par les arrêtés de protection de biotope (APB). Les agrosystèmes sont strictement non compatibles car les activités agricoles peuvent causer une altération des habitats ou des espèces naturelles menacées.
- 51 15 exploitations sont incorporées ou limitrophes de sites classés (SC) et 31 pour les sites inscrits (SI). Elles seraient compatibles sous réserve d'intégration paysagère et/ou de conservation des critères associés au site (artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque). Le site classé bénéficie d'une protection plus forte tandis que l'inscription qui offre une protection atténuée.
- 52 L'approche réalisée est non exhaustive puisque d'autres outils n'ont pas été comptabilisés tels que les documents d'urbanisme ou d'aménagement pouvant comporter des éléments de protection du milieu naturel (espaces boisés classés, espaces naturels ...), l'intégration des territoires au Parc Naturel Régional... L'application du code forestier réglementant notamment le défrichement semble montrer une opérationnalité plus pertinente puisque « *Nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation* » (art. L341-3 du Code forestier). Le défrichement d'une réserve boisée est un délit pouvant être sanctionné d'une amende forfaitaire de 3 750 € en-dessous de 10 m² et de 450 €/m² à partir de 10 m² (art. L363-2 du Code forestier).
- 53 Ces outils sont le reflet d'une gouvernance composée par « *un mille-feuille administratif* » avec une multiplicité d'acteurs institutionnels (Constant-Pujar, 2011). De plus, le comportement de « *complaisance électorale* » favorise une urbanisation incontrôlée qui entraîne le « *mitage* »⁵ des zones naturelles délimitées dans les documents locaux d'urbanisme eux-mêmes dépassés par une mutation rapide de l'occupation des sols (Sabin, 2009). Cependant, la fusion des entités Conseil Régional et Conseil Général en une Collectivité unique en date du 18 décembre 2015 régie par l'Article 73 de la Constitution, laisse espérer l'accroissement de l'efficacité de l'action publique locale.
- 54 Compte-tenu des réglementations et de l'exiguïté du territoire, la stratégie du *land sparing* ou d'« *économie des terres* » plébiscitant l'intensification agricole peut être une option « *ségréguant* » les agrosystèmes et les écosystèmes naturels (Tscharntke *et al.*, 2012). Cette intensification de l'agriculture ne conduit pas forcément à la diminution des biodiversités (Pimentel *et al.*, 1992 ; Burel *et al.*, 1998).
- 55 Toutefois, l'intégration des agrosystèmes au sein des aires protégées est une alternative envisageable en raison de leur rôle multifonctionnel dans la préservation de l'environnement et des paysages, de la culture paysanne ainsi que leur contribution à l'économie (Miatékéla, 2015).
- 56 Cette stratégie a été définie comme du *land sharing* ou du *partage des terres* associant au sein du paysage les fonctions écosystémiques et productives (Padoch et Sunderland, 2013).
- 57 Une prise de conscience des services écosystémiques basés sur les biodiversités permettra d'espérer l'établissement d'une meilleure gestion de la nature et de ses ressources.

Quelques éléments d'appréciation des biodiversités naturelles et agricoles

- 58 La Flore de Jacques Fournet (2002) recense les phanérogames en Martinique et en Guadeloupe :
- 1536 espèces indigènes (autochtones) c'est-à-dire qu'elles sont présentes dans au moins une partie de l'aire couverte par les deux îles.
 - Les espèces introduites peuvent être réparties de la façon suivante :
 - 236 espèces naturalisées (espèces allochtones) qui réussissent à se maintenir et qui peuvent entrer en concurrence avec les espèces indigènes,
 - 180 espèces cultivées et échappées de culture parfois en voie de naturalisation ou qui se maintiennent difficilement,
 - 846 espèces uniquement cultivées (les anthropophytes)
 - 402 espèces douteuses dont la présence n'est pas formellement avérée ou ayant des taxons de valeur douteuse.
- 59 Soit un total de 3200 Angiospermes qui se répartit en 2 275 dicotylédones, 906 monocotylédones, 14 gymnospermes et 5 préphanérogames. L'Homme a donc considérablement influencé le milieu naturel par des apports exogènes de végétaux contribuant à environ 52 % de la flore des phanérogames.
- 60 A titre de comparaison, selon l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), la France métropolitaine renferme 6000 espèces de Plantes supérieures (dites Trachéophytes, constituées des Ptéridophytes, des Gymnospermes, des Chlamydospermes et des Angiospermes) pour un territoire qui s'étend sur 551 500 km² tandis que la Martinique comporte au moins 3200 espèces pour un territoire 500 fois plus petit.
- 61 En outre, l'agrobiodiversité recouvre globalement la diversité associée à l'agriculture, en plus de la diversité directement manipulée par l'agriculture (Le Roux et *al.*, 2008). Elle recèle les variabilités liées aux cultures mais aussi les adventices et les populations de ravageurs ou de pathogènes. La biodiversité est également un moyen de lutte contre ces nuisibles avec l'existence de populations d'auxiliaires (Bussière et *al.*, 2011).
- 62 L'origine des biodiversités végétales des cultures est fondée sur la création variétale. Les variétés d'intérêt peuvent être fixées soit par greffage ou tout autre type de multiplication végétative, bouturage ou marcottage (exemple : igname, manioc ...). Pour toutes les espèces, des semis naturels peuvent aussi se produire créant ainsi de nouvelles variétés du fait de la recombinaison génétique liée à la fécondation croisée présentant une plus grande plasticité pour la création variétale. Les variétés végétales créées ou sauvegardées sont traditionnellement le fruit de la connaissance et du savoir-faire paysan (Paquette, 1982 ; Leterme, 2014).
- 63 Le jardin créole présente une diversification des espèces mimant les écosystèmes naturels (Descas, 1986 ; Degras, 2005 ; Huyghues-Belrose, 2010). Son évolution vers l'exploitation agricole traditionnelle martiniquaise s'est construite à partir du modèle le plus classique structuré autour de la production de tubercules. Puis elle s'est développée autour des modèles organisés autour du maraîchage, de la production de plantes aromatiques et médicinales, de fleurs, d'arbres fruitiers, de bananes créoles (BRL ingénierie, 2014). Une exploitation agricole dite de diversification se modélise autour d'au moins 3 espèces

végétales et accessoirement d'une production animale généralement de ruminants (Sophie, 2013).

- 64 Cependant l'agriculture « moderne » ou « productiviste » privilégie un panel réduit de clones et d'hybrides végétaux ayant des caractères fixés en termes de rendement et de résistances aux maladies... La banane en est l'illustration la plus remarquable avec une base génétique étroite limitée à un petit nombre de variétés du sous-groupe Cavendish dérivées les unes des autres par mutation. Cette absence de diversité génétique engendre une sensibilité accrue vis à vis des maladies nécessitant l'application de fortes quantités de pesticides entrant dans la lutte contre les cercosporioses des feuilles, les nématodes racinaires et les charançons (Bakry *et al.*, 2005 ; Lassois *et al.*, 2009).
- 65 En plus de leur importance pour la conservation du patrimoine génétique des espèces végétales domestiquées, l'intérêt de la sauvegarde de la biodiversité en tant que produit culturel est fondamental en tant que représentation des relations entre l'homme et la nature mais aussi des rapports sociaux (rapport entre les hommes) au sein de l'île (Barrau, 2000).

Les éléments « interfaciaux » favorables pour rendre compatibles les milieux naturels et les agrosystèmes

- 66 Une approche inductive est d'envisager les éléments « interfaciaux » comme des vecteurs de compatibilité entre les milieux naturels et les agroécosystèmes. Ce qui sous-entend également des pratiques agro-écologiques et une gouvernance intelligente d'aménagement du territoire.
- 67 Cette approche est à mettre en relation sur le fait que les principales modalités par lesquelles l'homme compromet la stabilité des populations naturelles sont la fragmentation, la réduction et l'isolement des habitats ainsi que les actions sur la mortalité et la natalité des populations naturelles (Ramade, 2009 ; 2012).
- 68 Les objets qualifiés d'interfaciaux sont des éléments biogéographiques faisant une liaison et/ou une transition entre les écosystèmes naturels et les agroécosystèmes. Ils favorisent les échanges de flux. Ces réseaux écologiques facilitent la dissémination des espèces entre les habitats favorables dispersés sur leur aire de répartition (Forman, 1995).
- 69 Cette dynamique engendre des modifications des cortèges floristiques qui seraient essentielles de caractériser afin d'apprécier les degrés de vulnérabilités écosystémiques. Ces espaces sont des lieux d'affrontement entre les forces régressives et d'expression du potentiel écosystémique forestier. Elles constituent également des zones tampons. Les interfaces pressenties en vue de favoriser les biodiversités et d'en tirer des avantages agronomiques sont les friches, les haies, et les systèmes d'agroforesterie.

La friche, un espace en devenir à caractériser et à maîtriser

- 70 La friche est définie comme une surface agricole abandonnée ou manifestement sous-exploitée (IFN, 2008). Elle est souvent perçue comme un milieu marginalisé et méprisé, « en décalage » donnant une impression de désordre. Cependant, l'architecte paysagiste Gilles Clément (2006) invite à regarder sous un nouvel aspect cet espace « en devenir ». Les concepts de la « friche apprivoisée » et du « jardin en mouvement » ont ainsi émergé. Il s'agit de s'insérer et de diriger l'énergie de la reconquête de la végétation naturelle. Les

friches sont peuplées de plantes ubiquistes et elles ont en elles une dynamique plus forte que les plantes autochtones, mais ces ubiquistes peuvent aussi être de potentielles invasives (Joseph 1997, 2009 ; Joseph et Abati, 2016 ; Tinde van Andel *et al.*, 2016)

- 71 La friche se rapporte à un couvert forestier inférieur à 10 %. L'IFN propose quatre types de friches caractérisant le paysage martiniquais :
- la friche avec couvert de ligneux bas (comme les mimosacées) supérieur ou égal à 40 %,
 - la friche après bananeraie résultant de bananeraies abandonnées dont le couvert des bananiers est inférieur à 40 %,
 - la friche après une autre culture (autres cultures abandonnées dont le couvert est inférieur à 40 %)
 - autres friches ne rentrant pas dans les types précédents
- 72 Une incertitude sur leur dimensionnement est relativement importante. L'IFN (2008) en fait une estimation à 2 341 ha tandis que l'Aduam (2008) note une évolution significative des friches de la sole agricole avec une progression des friches qui passe de 2 300 ha en 2003 à 4 060 ha en 2006.
- 73 L'origine des terres en friche est donc souvent associée à la déprise agricole. L'auteure Plantin (2011) précise que les déprises sont le plus souvent générées par les poussées exercées par les espaces bâtis, mais aussi à cause des crises agricoles ou parfois consécutives aux aléas naturels qui démobilisent les agriculteurs.
- 74 Les auteurs Monroe (2009) et Constant-Pujar (2011) avancent comme autres causes supplémentaires de la progression de friches : la persistance de l'indivision, l'absence de relève et le sentiment d'abandon des agriculteurs. Ces derniers optent donc pour une logique spéculative avec l'espoir d'une « *plus-value d'anticipation* ». Le déclassement conférant à la terre agricole une plus grande valeur économique par anticipation de son urbanisation future que dans la cadre d'une valorisation agricole classique.

Les haies, des éléments structurants en perte de vitesse ?

- 75 Les haies sont définies comme des « formations linéaires arborées comportant des arbres et des arbustes sur au moins 25 m de long, sans interruption de plus de 10 m, sur une largeur d'assise à 20 m et d'une hauteur potentielle supérieure à 2 m (y compris les haies taillées de main d'homme) avec une concentration de 80 % de la biomasse sur moins de 2 m de largeur » (IFN, 2008). Elles peuvent être des éléments rémanents de la forêt primitive.
- 76 Bien que les haies vives ne constituent qu'une faible portion de la superficie paysagère, les fonctions dévolues aux haies sont nombreuses comme marqueurs de limite entre 2 parcelles ou d'enclos, de production économique (production de bois, de fourrage et de fruits), de fonction biophysique (rôle de régulation des flux biophysiques comme le vent ou l'eau lutter contre le ruissellement et l'érosion⁶, le transfert des polluants). Elles participent à des fonctions biologiques et écologiques (rôle d'habitat, d'ombrage de corridor et de refuge) enfin de fonction culturelle en lien avec le paysage qui présente un intérêt social (Othéro et Onaindia, 2009, Vannier, 2011).
- 77 La régression des haies se généralise en Martinique (observations personnelles). Les changements de pratiques notamment dans les systèmes de monoculture (banane d'exportation, canne, ananas, élevage bovin extensif...) les ont en grande partie exclues pour des motifs de maximalisation de l'espace et de suspicions de réserves en pathogènes.

De plus, dans les systèmes de pâturage, la préférence des piquets importés inertes en pin (*Pinus maritimus*) ou en wapa (*Eperua falcata*) nécessitant moins d'entretien sont privilégiés par les éleveurs au détriment des haies vives en gliricidia (*Gliricidia sepium*) ou en campêche (*Haematoxylum campechianum*).

Des agroécosystèmes mimant les écosystèmes naturels, l'exemple de l'agroforesterie

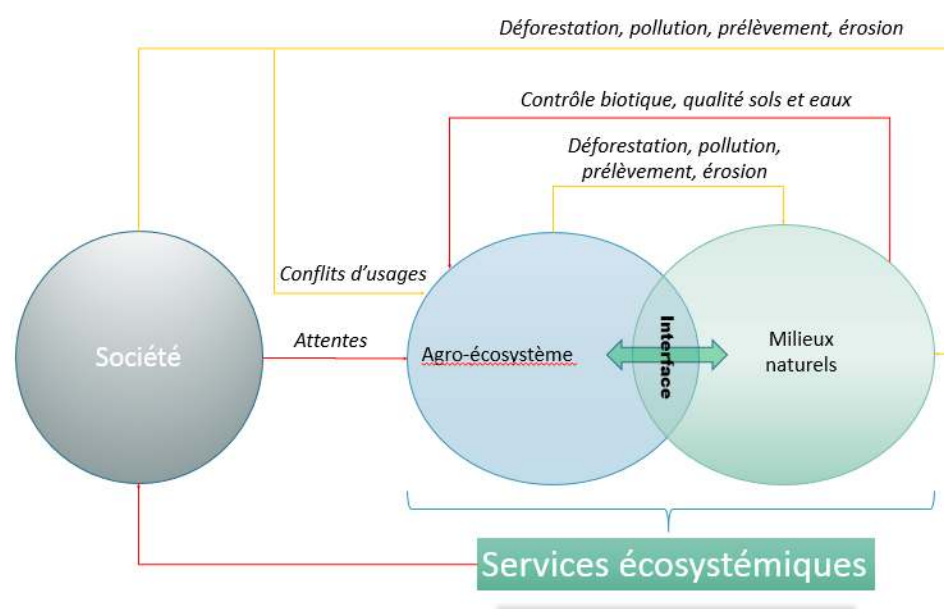
- 78 L'agronome Malézieux (2012) exhorte à un nouveau paradigme basé sur le mimétisme des écosystèmes naturels afin d'éviter les écueils de l'agriculture productiviste. Ainsi les pratiques agricoles devraient se rapprocher des cycles naturels, en recourant au génie écologique à l'instar des agricultures traditionnelles (exemple de l'usage des cultures sur brûlis qui reproduit le cycle du feu...).
- 79 L'émergence de l'agriculture biologique, de l'agro-écologie, de la permaculture et de l'agroforesterie sont des déclinaisons d'une agriculture plus « naturelle ».
- 80 Dérivé du néologisme anglophone agroforestry apparu dans les années 1970, l'agroforesterie peut se définir comme une « mise en valeur du sol par l'association simultanée ou séquentielle de ligneux et de cultures saisonnières ou d'animaux, afin d'obtenir des produits ou des services utiles à l'homme ». Les agroforêts sont caractérisées par « une composante arborée multi-étagée, dense et diversifiée », qui confère à la parcelle cultivée une « physionomie typiquement forestière » (Torquebiau, 2010).
- 81 Les origines de l'agroforesterie proviennent de la combinaison entre savoirs traditionnels et modernes cependant le terme forestier est impropre à l'arbre fruitier qui par essence a subi la pression de la sélection humaine tandis que le terme forestier s'apparente davantage à l'espèce botanique (Leterme, 2014).
- 82 Les auteurs Gallina *et al.* (1996), Simon *et al.* (2010), Deheuvels (2011) soulignent la contribution des vergers à la biodiversité. Ils génèrent des habitats favorables à la diversité des communautés d'arthropodes qui incluent les détritivores, des herbivores, des prédateurs et des parasitoïdes. Ils entraînent une véritable chaîne trophique élaborée entre autres avec des communautés d'oiseaux insectivores. A partir d'études bibliographiques, ces auteurs montrent un effet positif de ces interrelations sur le contrôle des nuisibles et ravageurs de cultures.
- 83 Une autre ressource du génie écologique est le maintien d'une couverture inerte au sol ; les paillages ou « mulch » formés de résidus végétaux de différentes natures qui modifient les processus près de la surface du sol. Les effets les plus souvent admis sont la limitation du développement des mauvaises herbes, la conservation de l'eau du sol, la limitation des contacts culture/sol, la modification de la dynamique thermique (Bussière *et al.*, 2011). Cette protection du sol peut être réalisée aussi par des plantes dites de couverture (Le Bellec, 2011). Cependant, associer des plantes peut poser des problèmes de compétition aérienne ou souterraine entre espèces. Des études menées par l'INRA ont permis de comprendre les règles régissant les interactions entre les plantes : la compétition aérienne est quantifiable et maîtrisable, la compétition souterraine dépend des zones d'exploration racinaire de chaque espèce et de leur capacité à absorber préférentiellement l'eau et les éléments nutritifs (Bussière *et al.*, 2011).
- 84 D'autre part, le bénéfice que peut apporter une plante légumineuse aux plantes voisines ne se limite pas seulement à la restitution des résidus lors de la sénescence et de la taille

des parties aériennes mais devait aussi beaucoup à la sénescence racinaire consécutive à une taille. Les transferts directs de l'azote fixé par une légumineuse pérenne à ses voisines (rhizodéposition) peuvent représenter une proportion significative de l'azote total consommé par ces plantes (Jalonen *et al.*, 2009).

Conclusion

- 85 Malgré la déprise agricole et l'érosion de la biodiversité avec 272 espèces et sous espèces vasculaires menacées (angiospermiers et ptéridophytes) (Bernard J. -F. *et al.*, 2014), l'ancrage rural de la Martinique est à mobiliser. Les exploitations agricoles à dimension économique réduite confinées généralement sur les terrains difficilement valorisables font partie intégrante de la société et jouent un rôle déterminant dans son évolution malgré leur handicap structurel (Sophie, 2008 ; Miatékéla, 2015).
- 86 La stratégie du *land sharing* associée à la mise en place d'éléments interfaciaux pour rendre compatible les écosystèmes naturels et les agrosystèmes formulée de façon théorique mérite d'être confirmée sur le terrain.
- 87 Les retombées attendues sont au cœur des enjeux du développement durable en matière de génie écologique, d'outil d'aides à la décision pour l'aménagement du territoire et la valorisation de la biodiversité au sein des agroécosystèmes.
- 88 La dimension du rôle tampon des agrosystèmes est à souligner entre des exigences contradictoires d'une société de consommation soucieuse de la préservation de l'environnement naturel et les agroécosystèmes qui devraient répondre aux besoins de l'autosuffisance alimentaire (figure 7).

Figure 7. Interactions société-agroécosystèmes-milieus naturels.



- 89 L'injonction à panser la nature ne soustrait pas pour autant à « l'urgence de penser la nature » (...) « Nous ne demandons plus à une telle nature d'être vraie ou "conforme à la nature", car nous avons appris que la nature n'est pas l'identité abstraite de l'être en soi, hors de nous, mais ce que nous faisons, ce que nous en avons fait, ce que nous en ferons. » (Huisman et Ribes, 1990).

Remerciements

- 90 Au professeur Philippe Joseph, aux doctorants de l'UMR Bioreca Espace-Dév. Ainsi qu'aux correcteurs.

BIBLIOGRAPHIE

Aduam, Agence D'Urbanisme et d'Aménagement de la Martinique, 2008. Bilan de la mise en œuvre du schéma d'aménagement régional, chapitre 1 : Les terres agricoles, [en ligne], ADUAM - Région Martinique, 38 p. <http://www.aduam.com/aduam/etudes/publications/etudes-vrac/sar/SAR-1.pdf>

Aglaé M.-J., 2009. Aménagement du territoire, et développement durable : les collectivités françaises de l'espace Amazonie-Caraïbe en quête d'un projet territorial, actes du colloque organisé les 18,19 et 20 octobre 2007, Editions Cujas, Schœlcher, 490 p.

Agreste Chiffres et données Agriculture n°229, 2015. L'utilisation du territoire en 2014, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.

Agreste Martinique n°5, 2013. La baisse des surfaces agricoles une réalité difficile à suivre, Direction de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt de la Martinique.

Agreste Primeur n°315, 2014. Structure de la forêt privée dans les DOM - des forêts privées peu exploitées, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.

Audebert C., 2006. Les Antilles françaises à la croisée des chemins : de nouveaux enjeux de développement pour des sociétés en crise, *Les Cahiers d'Outre-Mer* [En ligne], 256 | Octobre-Décembre 2011, mis en ligne le 01 octobre 2014, consulté le 01 octobre 2016, <http://com.revues.org/6409> ; DOI : 10.4000/com.6409

Bakry *et al.*, 2005. La diversité génétique des bananiers cultivés : situation actuelle et perspectives, *Le Sélectionneur Français* (55), 33-41, <http://prodinra.inra.fr/ft?id=E9E7C3F3-12AB-4342-843B-4DEDF0B724F9>

Balland *et al.*, 1998. Rapport sur l'évaluation des risques liés à l'utilisation de produits phytosanitaires en Guadeloupe et Martinique, Direction de l'Eau et Direction de l'Alimentation, 93 p.

Barrau J., 2000. Des îles comme sites propices à l'étude des relations entre les sociétés humaines et la nature, In: *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 42^e année, Un terrien des îles. A propos de Jacques Barrau. pp. 49-64, doi : 10.3406/jatba.2000.3728

Benoist Jean, 1972. L'Archipel inachevé - culture et société aux Antilles françaises, Les presses de l'Université de Montréal, http://classiques.uqac.ca/contemporains/societes_creoles/societes_creoles_index.html

Bernard J.-F. *et al.*, 2014. Livre rouge des plantes menacées aux Antilles françaises. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 464 p. (Inventaires et biodiversité ; 6).

- Blazy J.-M., 2008. Evaluation ex-ante de système de culture innovants par modélisation agronomique et économique : de la conception à l'adoption - cas des systèmes de culture bananiers de Guadeloupe. Thèse de doctorat, Montpellier Supagro, 192 p.
- Bonnefof S., 2008. Concilier urbanisation, gestion des espaces naturels et des activités agricoles : des progrès mais..., *Pour n°199*, p. 123-131. DOI : 10.3917/pour.199.0123
- Boudraa N.A., 2002, La poétique du paysage dans l'Œuvre d'Edouard GLISSANT, Kateb YACINE et William FAULKNER. Dissertation PhD, Louisiana State University, 191 p.
- BRL ingénierie, 2014. Etude des potentialités exprimées par les agriculteurs en diversification de la Martinique, Chambre d'Agriculture de la Martinique, 126 p.
- Burel F., Baudry J., Butel A. *et al.*, 1998. «Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes», *Acta Ecologica*, Vol . 19, n° 1, p.47 – 60
- Bussièrre F. *et al.*, 2011. Des innovations pour les enjeux multiples des productions vivrières et maraîchères des Antilles, *Innovations Agronomiques* n°16 pp. 39-51, https://www.researchgate.net/publication/220049519_Systemes_durables_de_production_et_de_transformation_agricoles_aux_Antilles_et_en_Guyane
- CAUE, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de la Martinique, 2010. Arbres remarquables à la Martinique, Fort-de-France, [texte imprimé] 71 p.
- Chali J.-G., 2016. Relations between Man and the Environment through the Analysis of the Symbolism of the Herbs and Trees in Caribbean Literature. *Open Access Library Journal*, 3: e2765. <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1102765>
- Chivallon C., 1997. Du territoire au réseau : comment penser l'identité antillaise (From the Territory to the Network : How to conceive Antillean Identity). *Cahiers d'Etudes Africaines*, Vol 37, Cahier 148, La Caraïbe : Des îles au continent
- Chivallon C., 2004. Espace, mémoire et identité à la Martinique. La belle histoire de "Providence". In : *Annales de Géographie*, t. 113, n°638-639. pp. 400-424., http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo_0003-4010_2004_num_113_638_21631
- Clément G., 2006. Où en est l'herbe ? Réflexions sur le jardin planétaire (textes présentés par Louisa Jones). Actes Sud, Arles, 156 p.
- Constant-Pujar A., 2011. Gestion responsable du foncier et développement durable Outre-mer. Contribution à une approche critique de l'espace martiniquais. Thèse de doctorat Université des Antilles Guyane, 351 p.
- DEAL Service Connaissance, Prospective et Développement territorial, 2015. Chiffres-clés de l'environnement de Martinique. Schœlcher, <http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/les-chiffres-cles-de-l-environnement-de-martinique-a832.html>
- Degras L., 2005. Le Jardin Créole ; repères culturels, scientifiques et techniques. Editions JASOR, Bonchamp-Lès-Laval, 232 p.
- Deheuvels O., 2011. Compromis entre productivité et biodiversité sur un gradient d'intensité de gestion de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers de Talamanca, Costa Rica. Thèse : Sup Agro Montpellier, 185 p.
- Descas B.-G., 1986. Le Jardin familial créole. éditions DESORMEAUX, Pointe-à-Pitre, 153 p.
- D'Hondt J.-L. et Lorenz J. (sous la direction), 2001. L'exploration naturaliste des Antilles et de la Guyane, Editions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques CTHS, Paris.
- Dumez H., 2011. Faire une revue de littérature : pourquoi et comment ? *Le Libellio d'AEGIS* vol. 7, n°2 - pp. 15-27

- Duriveau I. et Terrine J.-M., 2015. Lasotè - poésie de vie dans les pitons de la Martinique. Editions Association Lasotè Fonds-Saint-Denis, 296 p.
- Dyson R. G., 2002. Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick, *European Journal of Operational Research* 152 (2004) 631–640.
- Echevarría D. et Merlet M., 2017. Les évolutions de la politique agricole de Cuba dans le cadre de l'actualisation du modèle économique et social. *Cahiers des Amériques latines* [En ligne], 84 | 2017, mis en ligne le 16 mai 2017, consulté le 18 mai 2017. URL : <http://cal.revues.org/4528>
- Ehrlich P. et Mooney H., 1983. Extinction, Substitution, and Ecosystem Services. *BioScience*, Vol. 33 N°4, <http://www.conservbio.missouri.edu/formsetpapers/Ehrlich%20and%20Mooney%201983%20Ecosystem%20services.pdf>
- Etifier-Chalono *et al.* 2006. Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique à la Martinique. In Geode Caraïbe (sous la direction de Joseph P.), La Caraïbe ; données environnementales. Karthala.
- Faberon J.-Y., 2005. « La France et son outre-mer : un même droit ou un droit différent ? », *Pouvoirs* 2005/2 (n° 113), p. 5-19. DOI 10.3917/pouv.113.0005
- Fairhead J., Leach M. et Scoones I. (2012) Green Grabbing : a new appropriation of nature ?, *The Journal of Peasant Studies*, 39:2, 237-261, DOI: 10.1080/03066150.2012.671770
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2010). "Global Forest Resources Assessment 2010: Main Report." *FAO Forestry Paper* No. 163. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- FAO, 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London.
- Fiard J.-P., 1992. Arbres rares et menacés de la Martinique . Collection régionale Connaissance du patrimoine n°1 / société des galeries de géologie et de botanique. Editeur scientifique Conseil Régional Martinique, Fort-de-France, 152 p.
- Fischer, G., van Velthuisen, H.T. and Nachtergaele, F.O. (2000) Global Agro-Ecological Zones Assessment: Methodology and Results. IIASA Interim Report . IIASA, Laxenburg, Austria, IR-00-064 Copyright © 2000 by the author(s). <http://pure.iiasa.ac.at/6182/>
- Foster *et al.*, 1999. Human or natural disturbance : landscape-scale dynamics of the tropical forests of Puerto Rico. *Ecological applications*, Vol. 9 N° 2 (May 1999), 555-572
- Fournet J., 2002. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. CIRAD - GONDWANA éditions. La trinité (t1 et t2).
- Fournet J. et Hammeton J. L., 1991. Mauvaises herbes des Petites Antilles. INRA –CARDI, Paris, 212 p.
- Fréguin S. et Devienne S., 2006. Libéralisation économique et marginalisation de la paysannerie en Haïti : le cas de l'Archaie. *Revue Tiers Monde* 2006/3 (n° 187), p. 621-642. DOI 10.3917/rtm.187.0621
- Gallina S., Mandujano S., Gonzales-Romero A., 1996. Conservation of mammalian biodiversity in coffee plantations of central Veracruz, Mexico. *Agroforestry systems* 33 : pp. 13-27 <http://link.springer.com/bu-services/martinique.univ-ag.fr:5000/article/10.1007/BF00122886> /
- Geode Caraïbe (sous la direction de Joseph P.), 2006. La Caraïbe ; données environnementales. Karthala, Paris. 458 p.

- Geode Caraïbe (sous la direction de Joseph P.), 2009. Ecosystèmes forestiers des Caraïbes. Karthala, Paris, 777 p.
- Germa A., 2008. Evolution volcano-tectonique de l'île de la Martinique (Arc insulaire des Petites Antilles) : nouvelles contraintes géochronologiques et géomorphologiques. Thèse Université Paris XI Orsay, 363 p.
- Gould W. A. et al. 2017. Land Use, Conservation, Forestry, and Agriculture in Puerto Rico. *Forests* 2017, 8, 242; doi:10.3390/f8070242
- Gros-Désormeaux J.-R., 2015. Les incertitudes dans la cartographie de la biodiversité : le cas des Znieff dans les Antilles françaises. *EDP Sciences / « Natures Sciences Sociétés »* 2015/3 Vol. 23 | pp. 256 à 265. <http://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2015-3-page-256.htm>
- Hatzenberger F., 2001. Paysages et végétations des Antilles. Karthala. Paris. 508 p.
- Helms M. M., 2010. Exploring SWOT analysis - where are we now ? : a review of a academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management* ·OI: 10.1108/17554251011064837
- Houdart M., 2005. Organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux par les pesticides. Thèse Université des Antilles Guyane. 485 p. <http://cormas.cirad.fr/pdf/theseHoudart.pdf>
- Hufty M. 2005, La biodiversité dans les relations Nord/Sud : coopération ou conflit ?», *Revue internationale et stratégique* 2005/4 (N°60), p. 149-158. / DOI 10.3917/ris.060.0149
- Huisman B. et Ribes F., 1990. Les philosophes et la Nature. Bordas, 404 p.
- Huyghues-Belrose V., 2006 a. La contribution des sources historiques à la biogéographie de la Martinique : l'exemple du Nord-Caraïbe, XVIIe-XXe siècles. In : Geode Caraïbe (sous la direction de Joseph Philippe), La Caraïbe ; données environnementales, Karthala, Paris, pp. 255-274.
- Huyghues-Belrose V., 2006 b. Variations et cycles climatiques à la Martinique, *Etudes caribéennes*, [En ligne], n°5, <http://etudescaribeennes.revues.org/273> ; DOI : 10.4000/etudescaribeennes.273
- Huyghues-Belrose V., 2010. Le Jardin Créole à la Martinique; une parcelle du jardin planétaire. Parc Naturel Régional de la Martinique. Fort-de-France, 182 p.
- Inventaire Forestier National (IFN), 2008. Cartographie des grands espaces forestiers et naturels de la Martinique. Conseil Régional Martinique, ONF, IFN, 76 p.
- Jalonnen R., Nygren P. et Sierra J., 2009. Transfer of nitrogen from a tropical legume tree to an associated fodder grass via root exudation and common mycelial networks. *Plant, cell and Environment* n°32, pp 1366-1376. doi: 10.1111/j.1365-3040.2009.02004.x
- Jannoyer M. et Cabidoche Y.M., 2011. Pollution durable des sols par la chlordécone aux Antilles : comment la gérer ? *Innovations Agronomiques* n°16 pp 117-133.
- Janzen, D.H., 1988. Tropical dry forests: the most endangered major tropical ecosystem. In: Wilson, E.O. (Ed.), Biodiversity. National Academy Press, Washington, DC, pp. 130-137
- Joseph P., 1997. Dynamique, écophysiologie végétales en bioclimat sec à la Martinique (Antilles françaises). Thèse de doctorat, Pointe-à-Pitre, Université des Antilles et de la Guyane, 941 p.
- Joseph P., 2006. Hypothèse sur l'évolution de la végétation littorale des Petites Antilles depuis l'époque précolombienne : le cas de la Martinique. *Cybergeo : European journal Geography / Environnement, Nature, Paysage* n°338, <https://cybergeo.revues.org/1784>
- Joseph P., 2009. La végétation forestière des Petites Antilles - synthèse biogéographique et écologique, bilan et perspectives. KARTHALA, Paris, 490 p.

- Joseph P., 2011. La végétation des Petites Antilles : principaux traits floristiques et effets plausibles du changement climatique. *Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 11 Numéro 1 | mai 2011, mis en ligne le 22 juin 2011, URL : <http://vertigo.revues.org/10886> ; DOI : 10.4000/vertigo.10886
- Joseph P., 2012. Quelques traits généraux de la diversité sylvatique des Petites Antilles, *Vertigo Hors-série* n°14, <https://vertigo.revues.org/12492?lang=en>
- Joseph P., 2016. Quelques traits généraux de la diversité sylvatique des Petites Antilles, *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [Online], Hors-série 14 | septembre 2012, Online since 18 September 2012. URL : <http://vertigo.revues.org/12492> ; DOI : 10.4000/vertigo.12492
- Joseph P. et Abati Y., 2016. The flower plants introduced in the Lesser Antilles : Martinique's example. (general summray of the key date and ecosystem impacts), *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology* (IOSR-JESTFT) e-ISSN: 2319-2402,p- ISSN: 2319-2399. Volume 10, Issue 8 Ver. II, pp 88-108
- Khamsouk B., 2001, impact de la culture bananière sur l'environnement : influence des systèmes de cultures bananières sur l'érosion, le bilan hydrique et les pertes en nutriments sur un sol volcanique en Martinique (cas du sol brun rouille à halloysite), Thèse de doctorat, ENSA Montpellier, 231 p. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/doc34-08/010037041.pdf
- Kimber C. T., 1988. Martinique revisited; the changing plant geographies of a West Indian Island. PhD, Texas A&M University Press, 458 p.
- Lachaud M. A. et al., 2015. Agricultural productivity growth in Latin America and the Caribbean and other world regions: an analysis of climatic effects, convergence and catch-up. *Inter-American Development Bank Working Paper* N° 607 (IDB-WP-607), Washington DC.
- Lassois L. et al., 2009. La banane : de son origine à sa commercialisation. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* N°13(4), pp. 575-586, Liège (Belgique)
- Le Bellec F., 2011. Reconception et évaluation des systèmes de culture ; le cas de la gestion de l'enherbement en vergers d'agumes en Guadeloupe. Thèse de doctorat, Pointe-à-Pitre, Université des Antilles et de la Guyane, 289 p.
- Le Roux X. et al., 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective (Esco), rapport, INRA (France). 738 p.
- Lescure J.-P. et al., 1988. La dynamique de la forêt naturelle. *Revue Bois et forêts des Tropiques*, n°219, spécial Guyane, <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:34658>
- Lescure J.-P. et al., 1988. Concept communs à l'analyse des processus de dynamique et de succession. *Revue Bois et forêts des Tropiques* n°219, spécial Guyane
- Leterme E., 2014. La biodiversité, amie du verger. Editions du Rouergue, Arles, 208 p.
- Ludena C. E., 2010. Agricultural Productivity Growth, Efficiency Change and Technical Progress in Latin America and the Caribbean, *Inter-American Development Bank working paper series* N°186. [en ligne] <http://www.iadb.org/res/publications/pubfiles/pubIDB-WP-186.pdf>
- Malézieux E., 2012. Designing cropping system from nature. *Agronomy for Sustainable Development* n°32, <http://link.springer.com/article/10.1007/s13593-011-0027-z#page-1> /
- Marc J.-V., 2011. Le jardin créole à Fort-de-France : stratégie de résistance face à la pauvreté ? *Vertigo* volume 11 n°1 , <https://vertigo.revues.org/10804> 31/01/2016; DOI : 10.4000/vertigo.10804

- Masse R., 1980. La fin des plantations ? Évolution des formes de soumission du travail dans 2 sociétés néocoloniales : Martinique et Guadeloupe. Centre de recherches caraïbes -Université de Montréal, 152p.
- Mathevet R. *et al.*, 2013. Du bon usage des ZNIEFF pour penser les territoires de la biodiversité. *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 4, n° 1 |DOI : 10.4000/developpementdurable.9649
- Mbolidi-baron H., 2002. Les conditions de durabilité de la production de canne à sucre : une approche territoriale. Thèse de doctorat Université de Toulouse-Le Mirail, 823 p.
- Merlet M., 2010. Les grands enjeux de l'évolution du foncier agricole et forestier dans le monde. *Etudes foncières* — n°143 [en ligne] http://www.agter.asso.fr/IMG/pdf/merlet_2010_01_etudes-foncières.pdf
- Merlet M., 2013. Les accaparements de terres dans le monde : une menace pour tous. *Pour 2013/4* (N° 220), éditeur GREP, p. 95-104.DOI 10.3917/pour.220.0095
- Monrose N. G., 2009. Territoire, zonage et redynamisation agricole, Collection Actes et Etudes, Editions Cujas, 2009, pp. 449-459.
- Miatékéla J., 2015. La petite agriculture sainte-lucienne et martiniquaise face aux défis de la modernisation. Thèse de doctorat Université des Antilles Guyane, 464 p.
- Millenium Ecosystem Assessment MEA (2005), Ecosystems and human well-being - biodiversity synthesis [En ligne], World Resources Institute, Washington DC, 100 p., <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf>
- Myers *et al.*, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *NATURE* |Vol 403 | 24 February 2000 |www.nature.com
- Nin-Pratt A. *et al.*, 2015. Productivity and the Performance of Agriculture in Latin America and the Caribbean - From the Lost Decade to the Commodity Boom. *Inter-American Development Bank, Working Paper Series* n° 608, Washington DC.
- Othéro J. et Onaindia M., 2009. Landscape structure and live fences in Andes Colomabian agrosystems : upper basin of the Cane-Iguaque River. *Revista de Biología Tropical*, vol 57 n°4, San José, http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442009000400021&lng=pt&nr=iso
- Padoch C. et Sunderland T., 2013. Gérer les paysages pour améliorer la sécurité alimentaire et les moyens d'existence des populations. *Unasylva* 241, Vol. 64, 2013/2. [En ligne], <http://www.fao.org/docrep/019/i3482f/i3482f01.pdf>
- Pagney F. et Joseph P., 2009. Agrosystèmes vivriers - des réservoirs de richesses écosystémiques et agropastorales à valorisation écotouristique potentielle (Guadeloupe, Martinique). In : *Patrimoine culturel et tourisme alternatif* (Afrique-Amériques-Caraïbe-Europe) sous la direction de Jean-Marie Breton/ Edition KARTHALA CREJETA, Paris.
- Paquette R., 1982. Désengagement paysan et sous-production alimentaire; Martinique, Marie-Galante, Barbade. Les Presses de l'université de Montréal; Les éditions de l'Université de Sherbrooke, 212 p.
- Pautasso M., 2014. Dix règles simples pour rédiger une revue de littérature. *Kinesither Rev* (149) : 30 -34, Zurich (Suisse)
- Pimentel D., Stachow U., Takacs D. A. (1992). Conserving Biological Diversity in agricultural/ forestry systems, *Bioscience*, Vol. 42, n° 5, p. 354 - 362.

- Plantin C., 2011. L'évolution géo-environnementale de la Martinique entre les années 1956 et 2006. *Cahiers d'Outre-Mer*, n°256, <http://www.cairn.info/revue-les-cahiers-d-outre-mer-2011-4-page-551.htm>
- Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM), 2013. Atlas des paysages de la Martinique. PNRM Martinique, Fort-de-France, 826 p.
- Portécop J., 2009. Evolution des services rendus par les écosystèmes forestiers aux Petites Antilles. In Geode Caraïbe (sous la direction de Joseph P.), 2009. Ecosystèmes forestiers des Caraïbes. Karthala, Paris
- Quittelier B., 2009. Bananeraies et environnement : l'impact de mode d'exploitation - comparaison des cas costaricain et martiniquais. *Belgeo* 1 Recent developments in economic geography – Miscellaneous, DOI : 10.4000/belgeo.8783
- Ramade F., 2009. Eléments d'écologie, 4ème édition. Dunod, Paris, 690 p.
- Ramade F., 2012. Eléments d'écologie ; Ecologie appliquée : action de l'homme sur la biosphère, 7ème édition. Dunod, Paris, 791 p.
- Ramade F., 2014. Un monde sans famine ? : Vers une agriculture durable. Dunod, Paris, 336 p.
- Rees W. E. (1992). « Ecological footprints and appropriate carrying capacity: what urban economy leaves out », *Environment and Urbanisation*, Vol . 4, n° 2, p. 121 - 130.
- Rees, W. E. et Wackernagel M. (1994). « Ecological footprints and appropriated carrying capacity: Measuring the natural capital requirements of the human economy », in Jansson, A. et al.. « Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability », Island Press Pub., Washington D.C.
- Revert E., 1949. La Martinique, étude géographique et humaine. Nouvelles Editions latines, Collection Bibliothèque de l'Union française, Paris, 559 p., http://classiques.uqac.ca/classiques/revert_eugene/revert_eugene.html
- Rey J. M., Benayas J., Bullock (2012). « Restoration of Biodiversity and Ecosystem Services on Agricultural Land », *Ecosystems*, Vol . 15, n° 6, p. 883 – 899.
- Rollet B. et al., 2010. Arbres des Petites Antilles. Tome 1. Office National des Forêts. 276 p.
- Roudart L. et Mazoyer M., 2015. Les acquisitions de terre à grande échelle : perspective historique. *International Development policy* 6.1./ [en ligne] <https://poldev.revues.org/2018>
- Sabin C., 2009. La règle d'urbanisme au regard de la situation environnementale particulière des territoires antillais. Collection Actes et Etudes, Editions Cujas, 2009, pp. 449-459.
- Seguin B., 2008. Impact du changement climatique sur les écosystèmes naturels et cultivés. *Forêt méditerranéenne* t. XXIX, n°2, http://www.foret-mediterranee.org/upload/biblio/FORET_MED_2008_2_127-136.pdf
- Semralda J., 2015. La culture de l'entraide. Un modèle d'économie alternative. Le cas de la Martinique. Publication à titre d'auteur (copyright), Marseille, 371 p.
- Simon S. et al., 2010. Biodiversity and pest management in orchard systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. (2010) 30: 139. <https://doi.org/10.1051/agro/2009013>
- Sophie S., 2008. Indemnités compensatoires de handicaps naturels (ICHN) - demande d'élargissement du dispositif. Chambre d'Agriculture de la Martinique (rapport), Lamentin.

- Sophie S., 2013. Un potentiel de développement des cultivateurs à faire germer : analyse de 42 producteurs maraîchers suivis et accompagnés. Chambre d'Agriculture de la Martinique (rapport), Lamentin
- Stélhé H., 1954 Quelques notes sur la botanique et l'écologie végétale de l'archipel des Caraïbes. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, Vol. 1, n°1-4, pp. 71-110.
- Timms B. *et al.*, 2013. From deforestation to reforestation: applying the forest transition to the Cockpit Country of Jamaica. *Area* (2013) 45.1, 77–87 doi: 10.1111/j.1475-4762.2012.01122.x
- Tinde van Andel *et al.* 2016. A quantitative assessment of the vegetation types on the island of St. Eustatius, Dutch Caribbean. *Global Ecology and Conservation* 7 (2016) 59–69
- Toccaceli D., 2015. Agricultural districts in the Italian regions: looking toward 2020. *Agricultural and Food Economics* 3:1 DOI 10.1186/s40100-014-0019-9
- Tourquebiau E., 2015. Agroforesterie. *Les mots de l'agronomie. Histoire et critique* / Revue en ligne de l'INRA, <http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Agroforesterie>
- Tramil, 2007. Pharmacopée végétale caribéenne (deuxième édition actualisée et enrichie). Editeur scientifique L. Germosén Robineau, Schœlcher, 486 p.
- Tricart J., 1988. Agriculture et milieu naturel. *Annales de géographie* t.97 n°542 pp. 468-47, http://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1988_num_97_542_20696_t1_0468_0000_3
- Tscharntke T. *et al.*, 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation* n° 151: pp. 53-59
- Vannier C. 2011. Observation et modélisation spatiale de pratiques agricoles territorialisées à partir de données de télédétection : application au paysage bocager. Thèse de Géographie, Université Rennes 2, 312 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00651991v1>
- Walters B. et Hansen L., 2012. Farmed landscapes, trees and forest conservation in Saint Lucia (West Indies). *Environmental Conservation* 40 (3): 211–221. Doi:10.1017/S0376892912000446
- Walters B., 2016. Migration, land use and forest change in St. Lucia, West Indies. *Land Use Policy* n° 51 pp 290–300
- Walters B., 2017. Explaining rural land use change and reforestation: A causal-historical approach. *Land Use Policy* n°67 / DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.07.008
- Westman, 1977. How Much Are Nature's Services Worth ? *Science* : Vol. 197, Issue 4307, pp. 960-964 DOI: 10.1126/science.197.4307.960, <http://science.sciencemag.org/content/197/4307/960>
- Zobel J., 1946. Diab'La. Bibliothèque de L'Union française - Nouvelles éditions latines, Paris, 174 p.

ANNEXES

Annexe 1. Tableau Des atouts/ faiblesses concourant à concilier les agrosystèmes et les milieux naturels

ATOUTS	FAIBLESSES
--------	------------

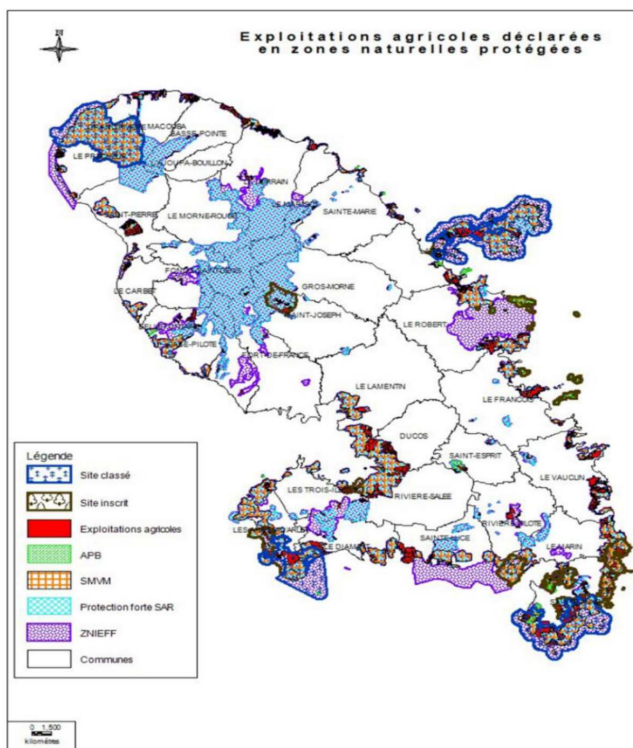
Caractéristiques pédoclimatiques La variabilité des microclimats et des écosystèmes sur un territoire de taille réduite (1128 km²) Agroécosystèmes Le jardin créole, modèle agro-écologique (Descas, 1986 ; Degras, 2005) et multifonctionnelle (maîtrise du maintien de la fertilité du sol, gestion des plantes dans le temps et l'espace...) revêt une dimension spirituelle ainsi que de savoir-vivre (Huyghues-Belrose, 2010) La montée en puissance des pratiques agroécologiques avec la progression de l'Agriculture Biologique et la diminution des produits phytosanitaires⁷ Milieus naturels / Habitats Un point chaud⁸ de la biodiversité Des surfaces naturelles encore préservées (taux de boisement 40 % (Agreste, 2014), présence de forêt primitive relictuelle (Fiard, 1992 ; Joseph, 1997) Représentations de la société Le monde rural est un élément des soubassements anthropologiques des sociétés des Antilles françaises (Benoist, 1972) L'homogénéité dans les pratiques paysannes qualifiée d'« unité souterraine » relève de la construction communautaire (Chivallon, 1997) Le milieu naturel associé au paradis perdu à l'instar du courant doudouiste (Lafcadio Hearn (1850-1904), Victor Duquesnay (1872-1920), Daniel Thaly (1879-1950) Saint-John Perse (1887-1975)... La sublimation de la nature par les évocations surréalistes et symboliques (l'évocation de la liberté et de la résistance) Politiques/ législation/ (dimension organisationnelle : hiérarchisation et gestion de l'espace) Collectivité française régie par l'art. 73 de la Constitution / les textes législatifs nationaux y sont appliqués mais peuvent faire l'objet de mesures d'adaptation Des éléments législatifs de protection de la nature et de préservations des surfaces agricoles, tels énoncés dans la Loi n° 101-688 du 10 août 1979 relative à l'orientation agricole de 1999 avec la zone Agricole Protégée (ZAP) et le Document de gestion des espaces agricoles et forestiers (Bonnefoy, 2008), la Commission	Caractéristiques pédoclimatiques Les cyclones⁹ exercent une action violemment destructrice sur la végétation peuvent être à l'origine d'une stimulation de la régénération. Ils contribuent à un apport de diaspores exogènes (Rollet, 2010). La saisonnalité des pluies principale facteur limitant du développement de la végétation (avec une sensibilité plus grande pour les agroécosystèmes) Milieus /Habitats naturels Une déstructuration des milieux résultant de l'anthropisation (Revert, 1949 ; Kimber, 1988 ; Joseph, 1997 ; Hatzenberger, 2001) engendrant un paysage en mosaïques avec la prédominance des stades préforestiers (Joseph, 1997) Agroécosystèmes Une déprise agricole de 550 à 1000 ha par an. (Agreste, 2013)¹⁰ La domination des monocultures banane d'exportation et canne utilisant des intrants chimiques et à faible variabilité génétique (Bakry et al 2005 ; Lassois <i>et al.</i>, Quittelier 2009) Les sols pollués durablement à la « chlordécone » (Cabidoche-Janoyer, 2011) Politiques/législation Une gouvernance du développement composée « d'un mille-feuille administratif » avec une multiplicité d'acteurs institutionnels (Constant-Pujar, 2011) Représentations de la société La mémoire occultée se manifeste par des difficultés de représentation de l'espace rural (Chivallon, 2004 ; Plantin, 2011) Les représentations négatives du milieu naturel notamment de la forêt ayant une dimension végétale agressive (exemple de la symbolique du fromager¹¹). Les paysages provoquent un sentiment d'oppression en raison du foisonnement de la végétation notamment du point de vue des premiers colonisateurs (Joseph, 1997, Hatzenberger 2001).
La revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 17, numéro 3 décembre 2017	L'empreinte écologique significative des habitants

Annexe 2. Des opportunités et des menaces relatives aux agroécosystèmes et milieux naturels

OPPORTUNITES	MENACES
--------------	---------

Milieus naturels/ agroécosystèmes Le développement de la pharmacopée traditionnelle (Tramil, 2007) La diversification de l'économie verte telle que l'agritourisme et l'écotourisme (Sastre et Daniel <i>in</i> D'Hontz, 2001 ; Pagney et Joseph, 2009) Le progrès de la connaissance scientifique : « la résistance écosystémique » des milieux naturels de la Martinique face aux espèces exotiques introduites (Joseph, 2006, Joseph et Abati, 2016) « les activateurs dynamiques » qui facilitent les repeuplements végétaux et les recolonisations des milieux (Joseph 1997, 2009). la régulation des précipitations par les écosystèmes forestiers avec les pluies sylvatiques évaluées entre deux tiers et ¾ des pluies qui proviennent de l'évapotranspiration des arbres (Ramade, 2009). La régulation du climat dans le contexte de réchauffement global en utilisant les propriétés de stockage du Carbone de la végétation et des arbres en particulier¹² La prise en compte du savoir paysan (Paquette, 1982 ; Sophie, 2013 ; Leterme, 2014). Politiques/législation La conditionnalité des aides notamment les fonds structurels européens et les aides aux développements en faveur des bonnes pratiques agricoles et du respect de l'environnement Descripteurs et représentation de la société La forêt est propice aux événements mystérieux, significatifs et transformateurs à l'instar de « l'esclave vieil homme et le molosse » (1997) de Patrick Chamoiseau « la forêt est un lieu de parcours initiatique et de métamorphoses » Les pratiques mutualistes ou coopératistes	Milieus naturels/ agroécosystèmes « ... les aléas climatiques auxquels le bassin caraïbe est exposé englobent les dangers cycloniques et hydrométéorologiques récurrents, et caractérisés par des intensités croissantes. En outre, des sécheresses prononcées sont attendues, capables de compromettre les récoltes et l'approvisionnement en eau des populations. » (Pagney-Benito-Espinal <i>in</i> Géode, 2006) - L'impact cataclysmique du volcanisme : « le retour au climax est très long après les destructions volcaniques de type peléen », qui sont corrélées à une acidification du sol et une toxification par libération d'ions Al³⁺ (Sastre et Daniel <i>in</i> D'Hontz, 2001). Les espèces invasives ayant des conséquences écologiques et/ou économiques et/ou sanitaires négatives¹³ Le « comportement agressif » des adventices est démultiplié par l'influence anthropique maintenant les agroécosystèmes en déséquilibre (Fournet et Hammerton, 1991). Les maladies cryptogamiques et les bio-agresseurs sont favorisés en milieu tropical. les températures et les taux d'humidité de l'air élevés créent des conditions favorables à un développement continu de ce type de population, elle-même plus diverse qu'en milieu tempéré. (Bussière <i>et al.</i>, 2011) Agroécosystèmes La diminution de la biodiversité des espèces domestiques ayant pour cause le paradigme de la création variétale qui repose sur une base génétique étroite pouvant entraîner une augmentation de la sensibilité au parasitisme. (Ramade, 2012 ; Leterme, 2014) à l'exemple de la culture de la banane (Bakry <i>et al.</i>, 2005) La paupérisation et la disparition des petits agriculteurs qui relèvent parfois de leur propre initiative en entretenant la spéculation foncière dans l'attente de déclassement en vue d'obtenir une plus-value (Monrose, 2009). Politiques/législation/ Société
« le coup de main », unique forme d'organisation de valeur accordée à l'échange en tant que moyen de créer et de sceller la relation (Chivallon, 1997) « la culture de l'entraide, un modèle	« le coup de main », unique forme d'organisation de valeur accordée à l'échange en tant que moyen de créer et de sceller la relation (Chivallon, 1997) « la culture de l'entraide, un modèle

Annexe 3. Carte des exploitations agricoles situées en bordure ou au sein de zones naturelles protégées



NOTES

1. L'empreinte écologique (Rees, 1992, Rees et Wackernagel, 1994) mesure la quantité de surface terrestre nécessaire pour produire les biens et services consommés et absorber les déchets produits. En 2011, l'empreinte écologique mesurée pour la Martinique estimée est de 1,5 ha par habitant soit plus du triple qu'Haïti. Il faudrait donc au moins 5 fois la surface de la Martinique pour subvenir à son train de vie (source : <http://www.footprintnetwork.org/>)

2. Extrait d'une strophe du poète Aimé CESAIRE sublimant la nature dans l'ouvrage *Ferrements* (1960) :

« *Pachira Peau-Rouge et garde empanachée de l'argile*
Simarubas qui d'un hurlement blanc baïonnette la montagne obscure
Ceiba athlète qui par mystère équilibre la lutte noueuse de l'homme et du désastre
Savants fûts d'orgueils d'un gisement de naufrage »

3. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-972>

4. Rurbanisation : phénomène inverse ; une classe aisée de citoyens construit soit une résidence permanente ou secondaire ou la campagne (Plantain, 2011)

5. « Le « Mitage » est l'expression des documents locaux d'urbanisme qui accordent des zones importantes zones à l'habitat diffus, ex-NB des Plans d'Occupation de Sols (POS). Ces dernières sont nouvellement classées en fonction de leur niveau d'équipement dans les zones urbaines (U), dans les zones à urbaniser (AU) voire dans les zones naturelles et forestières (N) des plans locaux d'urbanisme (PLU) ». (Sabin, 2009)

6. La haie influence l'évolution des caractères physico-chimiques et hydrodynamiques des sols. Ainsi, au voisinage de la haie le drainage naturel du sol augmente sous la double action du système racinaire profond des végétaux ligneux qui disloque les horizons compactés, conjuguée

à celle des apports annuels en matières organiques en litière (issue des débris végétaux des formations constituant la haie) et des déjections animales (issues des troupeaux venant s'abriter sous ou au contact de la haie). Il en résulte une augmentation de la perméabilité en profondeur qui favorise la circulation de l'eau et de l'air mais aussi la remontée en quantité importante d'éléments minéraux puisés dans le sol par les systèmes racinaires et restitués via la chute des feuilles et des bois (cycle biogéochimique). Les matières organiques sont mélangées à l'argile par l'importante macrofaune du sol, en un complexe argilo-humique, source d'amélioration structurale et de réserve minérale pour les végétaux. (Leterme, 2014 en citant la thèse de Michel Baffet, 1984),

7. En moins de 10 ans, les quantités de pesticide importées ont été divisées par deux (DEAL, « Chiffres-clés de l'Environnement de Martinique », 2015)

8. Les points chauds ou hot spots de la biodiversité ont été définis par Myers et al. (2002). Ils correspondent à 1,5 % de la surface totale des continents émergée et 40 % de la biodiversité totale en plantes vasculaires de la biosphère

9. Depuis 1959, l'occurrence du phénomène cyclonique (tempête ou ouragan) est établi tous les 4 ans et un ouragan tous les 10 ans (www.meteofrance.gp)

10. Selon le recensement agricole de 2010 ; en 10 ans le nombre d'exploitants a nettement diminué passant de 8 039 à 3 307. La surface totale des exploitations s'établit à 25 000 ha (2010) alors qu'elle était de 32 000 ha (2000) et 51 000 ha (1973)

11. Le fromager (*Ceiba pentandra*) servait autrefois à punir les esclaves en les attachant au tronc épineux avec des liens en cuir mouillés qui se resserraient en séchant (CAUE, 2010).

12. La canne à sucre est une plante en C4 ce qui lui confère une très grande capacité photosynthétique et une forte absorption en gaz carbonique (Mbolidi-Baron, 2002).

13. Des espèces invasives telles que les épineux *Dichrostachys cinerea* (fausse-monnaie) et *Mimosa malacocentra* constituant de véritables pestes pour les pâturages, le bambou (*Bambusa vulgaris*), la petite citronnelle (*Triphasia trifolia*) (Joseph 1997, 2009, Joseph et Abati, 2016)

RÉSUMÉS

Face à la nécessité d'augmenter la production alimentaire mondiale pour affronter les défis démographiques à l'horizon 2050, les recherches de fonciers agricoles ou de son intensification sont primordiales. Cependant cette progression ne doit pas se faire aux détriments des aires naturelles.

Les interactions entre les dynamiques forestières et l'évolution des agrosystèmes dans le bassin caraïbéen sont originales. La Martinique, île des Petites Antilles présente une situation controversée puisque tant les superficies des milieux naturels que les agrosystèmes semblent régresser.

Les effets de la pression foncière sur les agrosystèmes entraînent un effet domino. Les agriculteurs convoitent aujourd'hui les espaces naturels boisés y compris ceux pourvus de protections réglementaires.

Pour dépasser les utilisations des terres potentiellement concurrentes, l'objectif de cet article est de chercher les pistes permettant de rendre compatible les aires protégées et les agrosystèmes.

Les éléments de cadrage des facteurs concourant à concilier les 2 ensembles ont été conceptualisés à partir d'une analyse SWOT (acronyme pour *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*).

En utilisant l'outil de traitement du Système d'Informations Géographiques, 142 exploitations seraient concernées sur 1909 exploitations ayant faits une déclaration au Registre Parcellaire Graphique.

La compatibilité des exploitations agricoles incluses ou en bordure des aires protégées est fonction de la fermeté de la réglementation.

Une approche inductive est d'envisager le *share landing* ou *le partage des terres* et les éléments interfaciaux (friches, haies, systèmes agroforestiers...) comme des vecteurs de conciliation entre les deux composantes. Les retombées attendues sont au cœur des enjeux du développement durable en matière de génie écologique, d'outils d'aides à la décision pour l'aménagement du territoire et de valorisation de la biodiversité au sein des agroécosystèmes.

INDEX

Mots-clés : biodiversité, écosystème naturel, agroécosystème, anthropisation, interfaces, agroforesterie, développement durable, conflits d'usage

AUTEUR

STÉPHANE SOPHIE

Doctorant en macro-écologie et biogéographie, UMR ESPACE DEV-BIORECA, Université des Antilles