



HAL
open science

Des petites regions agricoles au zonage agroécologique : conception et construction d'un découpage spatial aux Antilles Françaises

Maël Lucien-Brun

► **To cite this version:**

Maël Lucien-Brun. Des petites regions agricoles au zonage agroécologique : conception et construction d'un découpage spatial aux Antilles Françaises. 2014, 192 p. hal-01601511

HAL Id: hal-01601511

<https://hal.science/hal-01601511>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ISTOM

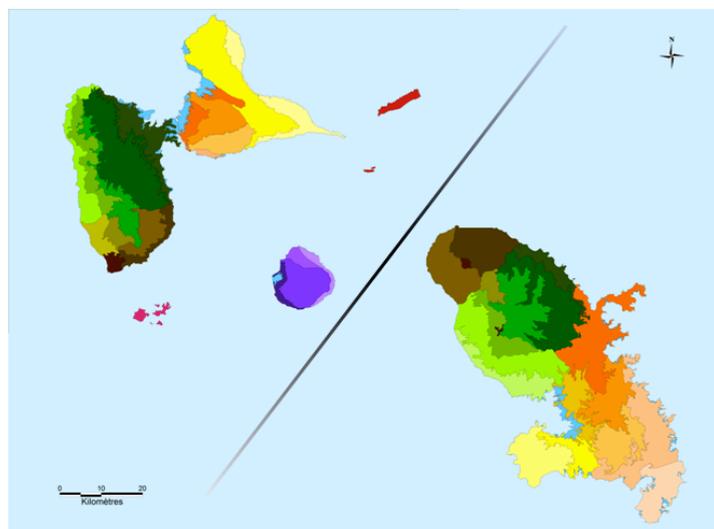
Ecole Supérieure d'Agro-Développement International

32, boulevard du Port F. - 95094 - Cergy-Pontoise Cedex



Mémoire de fin d'études

Des Petites Régions Agricoles au Zonage AgroEcologique : conception et construction d'un découpage spatial aux Antilles françaises



LUCIEN-BRUN, Maël



Stage effectué en Guadeloupe
du [17/03/2014] au [01/09/2014]
au sein de : INRA Antilles-Guyane, UR ASTRO

Maîtres de stage : DIMAN, Jean-Louis
MANTRAN, Murielle

Mémoire de fin d'études soutenu le [/ /]



ISTOM

Ecole Supérieure d'Agro-Développement International

32, boulevard du Port F. - 95094 - Cergy-Pontoise Cedex



Mémoire de fin d'études

Des Petites Régions Agricoles au Zonage AgroEcologique : conception et construction d'un découpage spatial aux Antilles françaises

LUCIEN-BRUN, Maël



Stage effectué en Guadeloupe
du [17/03/2014] au [01/09/2014]
au sein de : INRA Antilles-Guyane, UR ASTRO

Maîtres de stage : DIMAN, Jean-Louis
MANTRAN, Murielle

Mémoire de fin d'études soutenu le [/ /]

Résumé

Les découpages en Petites Régions Agricoles des Antilles françaises, définis dans les années 1980, servent encore aujourd'hui de référence pour spatialiser et analyser les données du Recensement Général Agricole. Ces zonages, essentiellement basés sur l'occupation du sol ne rendent plus compte de la réalité du terrain. Les productions agricoles ayant spatialement évolué, et en particulier depuis 1980, la question de l'opérationnalité de ces découpages se pose donc aujourd'hui. Face à ce constat, il est nécessaire de se baser sur un nouveau zonage défini selon des critères naturels stables : le Zonage AgroEcologique. Ce dernier a été retenu et élaboré sous SIG sur la base de l'analyse des données disponibles et selon une méthodologie commune à ce type de zonage, employant une superposition de couches d'informations géographiques multicritères et multiscalaires. Ce travail d'analyse, de conception et de réalisation technique a abouti à un découpage en 23 zones agroécologiques pour la Guadeloupe et 19 pour la Martinique, chacune décrite précisément selon les critères constitutifs du zonage. Ce nouveau découpage apporte des plus-values intéressantes comme une robustesse et une durée de validité élevée mais il n'est qu'un préalable et doit être confronté aux données et au terrain pour en certifier la validité. Il permettra, à terme, une meilleure comparabilité des données agricoles dans le temps et l'espace. Il facilitera aussi la conception de projets de développement agricole plus cohérents aux regards des potentialités agroécologiques des territoires.

Mots-clés : Antilles françaises ; critères naturels ; opérationnalité ; Petites Régions Agricoles ; production agricole ; robustesse ; SIG ; Zonage Agroécologique.

Summary

The division of the French Antilles into small agriculture regions established in the 1980's still serve today as the reference to analyze spatial aspects and to evaluate General Agriculture Census data. These agriculture zones were largely based on land occupation and use, but these divisions no longer reflect current field reality. Agriculture production has spatially evolved since 1980 ; bringing into question the operational capability of the 1980 division zoning. In view of this situation, it is necessary to develop more accurate zoning divisions or regions based on stable natural criteria: Agro-ecological zoning. This zoning was chosen and developed using GIS-based analysis of available data and a common zoning methodology using overlay sheets to apply multiple geographic factors and multi-scale criteria. Application of this analysis, design, and technical implementation led to divisions into 23 agro-ecological zones for Guadeloupe and 19 agro-ecological zones for Martinique with each division accurately described as constituting the new zoning criteria. These new divisions highlight values of interest such as strength and long service or sustainability, but it is only the first step and the findings should be compared again to available data and to field conditions to verify its validity. Finally, Agro-ecological applied methodology will improve collation of agricultural data in time and space. It will facilitate the design of projects for agricultural development more consistent with the Agro-ecological potential of the areas

Key words: Agro-Ecological Zoning ; French West Indies ; GIS ; natural criteria ; operational capability ; small agriculture regions ; strength.

Resumen

La división de las Antillas francesas en pequeñas regiones agrícolas, establecido en la década de 1980, sirve todavía como una referencia para separar y analizar los datos del Censo General Agropecuario. Esta zonificación, basada principalmente en la ocupación de la tierra ya no refleja la realidad del terreno. Las producciones agrícolas evolucionaron en espacio y sustancia desde 1980, entonces, la cuestión de la capacidad operativa de estas divisiones surge hoy. Dada esta situación, es necesario contar con una nueva división definida en base a criterios naturales estables: la Zonificación Agroecológica. Esta última fue elegida y desarrollada en SIG utilizando el análisis de los datos disponibles y según metodología común de zonificación, utilizando una superposición de laminas de informaciones geográficas de criterios múltiples y de multi-escala. Este análisis, de diseño y de implementación técnica ha dado lugar a una división de la Guadalupe en 23 zonas agroecológicas y de la Martinica en 19, cada una descrita con precisión según los criterios constitutivos de la zonificación. Esta nueva organización reúne valores de mayor interés como la solidez y validez de la duración del servicio, pero es sólo un primer paso y debe ser comparado con los datos y la realidad del campo para certificar su validez. Finalmente va a mejorar la comparabilidad de los datos agrícolas en el tiempo y el espacio. También facilitará el diseño de proyectos de desarrollo agrícola más consistentes en consideración del potencial agroecológico de las áreas.

Palabras claves: Antillas francesas ; capacidad operativa ; criterios naturales ; GIS ; Zonificación agroecológica ; producciones agrícolas ; solidez ; tallas pequeñas regiones agrícolas.

Sommaire

Tables des illustrations:	6
Liste des tableaux	6
Liste des cartes	7
Liste des Photos.....	7
Liste des abréviations :	8
Remerciements :	10
Introduction	11
1. Les Petites Régions Agricoles aux Antilles françaises : un découpage encore cohérent face à l'évolution de la diversité productive ?.....	12
1.1 Guadeloupe et Martinique : des îles de contrastes	12
1.1.1. Une diversité naturelle	13
1.1.2. Une diversité agricole.....	17
1.2. Les Régions Agricoles et Petites Régions Agricoles.....	19
1.3. Les Petites Régions Agricoles aux Antilles françaises.....	20
1.3.1. Le cas de la Guadeloupe.....	20
1.3.2. Le cas de la Martinique	24
1.4. Une remise en question des Petites Régions Agricoles.....	25
1.5. Un zonage défini dans les années 80 qui ne reflète plus la réalité agricole	27
1.5.1. Une agriculture en constante évolution	27
1.5.2. La filière melon : un exemple de diversification réussie.....	29
1.5.3. La modification des frontières : un paradoxe insoluble	30
1.5.4. Quel nouveau découpage ?.....	31
2. Le zonage agroécologique : mise en place d'un découpage plus robuste qui fait état des potentialités du milieu	32
2.1. Un zonage retranscrivant des potentialités du milieu	32
2.1.1. Le ZAE : éléments de définition	32
2.1.2. Une diversité de ZAE dans le monde : des découpages reprenant des éléments communs	34
2.1.3. Application aux Antilles françaises.....	39
2.2. Une méthodologie s'inspirant du principe directeur de construction des ZAE.....	41
2.2.1. Premiers éléments de l'élaboration du ZAE : analyse des critères	43

2.2.2.	Elaboration du zonage : superposition de couches d'informations.....	44
2.2.3.	Définition des zones agroécologiques : une vérification nécessaire sur le terrain	45
2.2.4.	Un zonage servant de base pour y confronter des critères descriptifs.....	46
2.3.	Le ZAE final : présentation des zones agroécologiques.	47
3.	L'étude du ZAE : étude comparative, limites et perspective.....	50
3.1.	Comparabilité du ZAE : similarités, similitudes et différences.....	50
3.1.1.	Des diversités naturelles similaires impliquent-elles des ZAE similaires ?	50
3.1.2.	Le ZAE face aux PRA : comparaison et plus-values.....	53
3.2.	Une étude présentant certaines limites.....	59
3.2.1.	Les données utilisées.....	59
3.2.2.	Une méthodologie présentant certains biais.....	60
3.2.3.	Quelques résultats n'étant pas en cohérence avec la volonté de robustesse du ZAE	62
3.3.	Quels éléments prendre en compte pour évaluer le ZAE des Antilles françaises ?...	62
3.3.1.	Intégrer des contraintes anthropiques au ZAE : une plus-value intéressante...	62
3.3.2.	Vérification de la robustesse du zonage agroécologique	64
3.3.3.	Une évaluation qualitative du ZAE	66
	Conclusion.....	67
	Bibliographie.....	68
	ANNEXES	73
	Table des annexes :.....	74

Tables des illustrations:

Figure 1 - Localisation de la Guadeloupe et de la Martinique	12
Figure 2 - Les différents arcs des Petites Antilles	13
Figure 3 - Pluviométrie de Guadeloupe et Martinique.....	15
Figure 4 - Les effets climatiques	16
Figure 5 - Pédologie de Guadeloupe et Martinique	16
Figure 6 - Poids économique des différentes filières	19
Figure 7 - Evolution de l'agriculture au sein de la PRA Plaine d'Abymes/Morne à l'eau (Guadeloupe).....	28
Figure 8 - Evolution de la surface agricole au sein de la PRA Morne Vert (Martinique)	28
Figure 9 - Répartition géographique de l'IGP du melon (Grande-Terre de Guadeloupe).....	29
Figure 10 - Cadre conceptuel de la directive FAO sur le ZAE	33
Figure 11 - Principe directeur de la méthodologie de construction des ZAE	38
Figure 12 - Les différents niveaux spatiaux	39
Figure 13 - Schéma récapitulatif de la méthodologie de construction du ZAE	42
Figure 14 - Interaction des critères de construction	43
Figure 15 - Exemple d'agrégation de données	44
Figure 16 - Bloc diagramme des Grands-Fonds de Guadeloupe	52
Figure 17 - Similarités ZAE/PRA en Grande-Terre de Guadeloupe	54
Figure 18 - Similarités ZAE/PRA au Sud de la Martinique.....	57
Figure 19 - Les stations météo en Guadeloupe	65

Liste des tableaux

Tableau 1 - Les différentes productions agricoles aux Antilles françaises	17
Tableau 2 - Caractéristique de l'agriculture dans les DOM en 2010.....	18
Tableau 3 - Les différents ZAE dans le monde (extrait).....	35
Tableau 4 - Similarités entre les ZAE et celui des Antilles françaises.....	41
Tableau 5 - Comparabilité des données du ZAE de Guadeloupe et de Martinique	50
Tableau 6 - Différences entre le ZAE et les PRA	58
Tableau 7 - Données plus récentes de certains critères	59
Tableau 8 - Liste non exhaustive des contraintes anthropiques	64

Liste des cartes

Carte 1 - Toponymie des PRA de Guadeloupe	21
Carte 2 - Frontières divergentes entre le zonage de 2000 et 1984	22
Carte 3 - Frontières divergentes entre le zonage de 2000 et 2010	23
Carte 4 - Agrégation des PRA de Martinique en 1984 et toponymie des zones	25
Carte 5 - Organisation de la phase terrain en Martinique.....	46
Carte 6 - Zonage agroécologique de l'archipel de Guadeloupe.....	48
Carte 7 - Zonage agroécologique de la Martinique	49
Carte 8 - Sols contaminés par la chlordécone confrontés au ZAE de Martinique	63

Liste des Photos

Photo 1 - Différence de reliefs entre le Nord et le Sud de la Martinique.....	14
Photo 2 - Banane et canne à sucre, pénégaine de Basse-Terre	18
Photo 3 - Zone de mangrove et zone d'altitude présentant un fort endémisme.....	51

Liste des abréviations :

AF	Antilles Françaises
cf.	confère
COM	Collectivité d'Outre Mer
DAAF	Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DDA	Direction Départemental de l'Agriculture
DEAL	Direction de l'Environnement, de l'Alimentation et du Logement
DOM	Département d'Outre-Mer
DROM	Département et Région d'Outre-Mer
Etc.	Et cetera
FAO	Food and Agriculture Organization
GAIA TROP	viabilité et Gouvernance adaptative des Agrosystèmes Insulaires TROP icaux
ha	Hectare
IGP	Indication Géographique Protégée
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
km ²	Kilomètre carré
m	Mètre
MA	Million d'années
mm	Millimètre
N/A	Non Attribué
N°	Numéro
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
OTEX	Orientation Technico-Economique
P	Précipitation

PNG	Parc National de Guadeloupe
PRA	Petite Région Agricole
RA	Région Agricole
RG	Rayonnement Global
RGA	Recensement Général de l'Agriculture
SAU	Surface Agricole Utile
SICA	Société d'Intérêt Collectif Agricole
SIG	Système d'Information Géographique
SINP	Système d'Information de la Nature et des Paysages
STH	Surface Toujours en Herbe
T°	Température
ZAE	Zonage AgroEcologique

Remerciements :

Je remercie toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce stage ainsi que celles m'ayant aidé lors de la rédaction de ce présent mémoire.

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements à mes maîtres de stage, Jean-Louis Diman et Murielle Mantran, pour leur disponibilité et leurs conseils tout au long de la réalisation du stage mais également pour la rédaction des documents finaux ainsi que l'élaboration de ce mémoire. Dans le cadre du suivi de stage, je tiens à remercier mon tuteur, Yaël Kouzmine qui m'a également été d'une grande aide pour la rédaction du mémoire.

Je remercie toutes les personnes ayant participé lors de mon stage (transmission de données ou de renseignements) : Alexandre Ducrot (chef de service SISE-MSI à la DAAF Guadeloupe), Eric Roux (chef du service statistique de la DAAF Martinique), Boris Dobrychine (DEAL Guadeloupe) ; Marion Patin (SINP) et Céline Lespoue (PNG).

Pour finir, je remercie toutes les personnes rencontrées lors de mon stage, que se soit à l'INRA ou à l'extérieur. Je remercie l'ISTOM pour ces 5 années de formation à Cergy ainsi que la P100, mais également toutes les autres promotions ou personnes que j'ai pu côtoyer tout au long de mon cursus, pour les échanges constructifs que j'ai pu avoir avec chacun d'eux. Je tiens également à remercier mes parents pour leur soutien permanent et leurs corrections et remarques sur ce document.

Introduction

Les Antilles françaises, incluant l'archipel de Guadeloupe et l'île Martinique, sont des îles particulières intégrant une très grande diversité, naturelle et agricole, d'autant plus marquée que la superficie de ces deux territoires est réduite. Cette diversité se traduit par l'existence d'une multitude de milieux qui se distinguent et créent des ruptures visuelles structurantes dans le paysage. Délimitées dans les années 1980, les Petites Régions Agricoles, qui correspondent à un sous-zonage des Régions agricoles, traduisent cette diversité de milieux dans un découpage considérant essentiellement la dominante productive et l'occupation du sol.

Ce découpage en PRA destiné à permettre la spatialisation et l'analyse des données des recensements agricoles (RGA) est aujourd'hui partiellement remis en cause. Plusieurs études démontrent que ce découpage ne fait plus sens face à la réalité du terrain. Il est néanmoins toujours utilisé aujourd'hui, étant le seul zonage à intérêt agricole sur lequel est projetée la statistique issue des données du RGA. Ce zonage présente également d'autres biais, ce qui renforce la volonté d'une re-conception d'un découpage du territoire à vocation d'analyse et de conception de projet agricole. Dans un contexte de changements globaux et d'évolution des politiques publiques, ainsi que du regard sociétal porté sur l'agriculture, les agriculteurs ont tendance à faire évoluer leurs pratiques vers l'agroécologie. Ces évolutions questionnent donc les outils et instruments de mesure de la réalité productive agricole et nourrissent la réflexion sur la conception d'un nouveau zonage qui considère ces enjeux.

La question se pose de connaître les biais du découpage en Petites Régions Agricoles et les limites que cela implique. Quel nouveau zonage prendre en compte pour répondre à ces limites et retranscrire les potentialités du milieu et comment l'élaborer ?

La réflexion s'axe dans un premier temps sur les spécificités des territoires étudiés pour ensuite analyser les Petites Régions Agricoles, le contexte de leur élaboration, les biais et limites qu'elles comportent. La seconde partie de ce travail abordera le nouveau zonage à considérer pour traduire les différentes potentialités du milieu, ainsi que sa méthodologie de construction. En troisième partie, ce nouveau zonage sera comparé au Petites Régions Agricoles pour identifier les plus-values qu'il apporte. Enfin seront évoquées les limites de cette étude et les prolongements potentiels.

1. Les Petites Régions Agricoles aux Antilles françaises : un découpage encore cohérent face à l'évolution de la diversité productive ?

Les Antilles françaises (AF), outre les îles de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy qui sont devenues des Collectivités d'Outre Mer (COM) en 2007, rassemblent les îles françaises de la Caraïbe : l'archipel de Guadeloupe (cf. Annexe 1 - L'archipel de Guadeloupe) et la Martinique (cf. Figure 1 - Localisation de la Guadeloupe et de la Martinique). Ces derniers ont le statut de Département d'Outre-Mer (DOM) mais également de Région. On peut donc parler de Département et Région d'Outre-Mer (DROM).

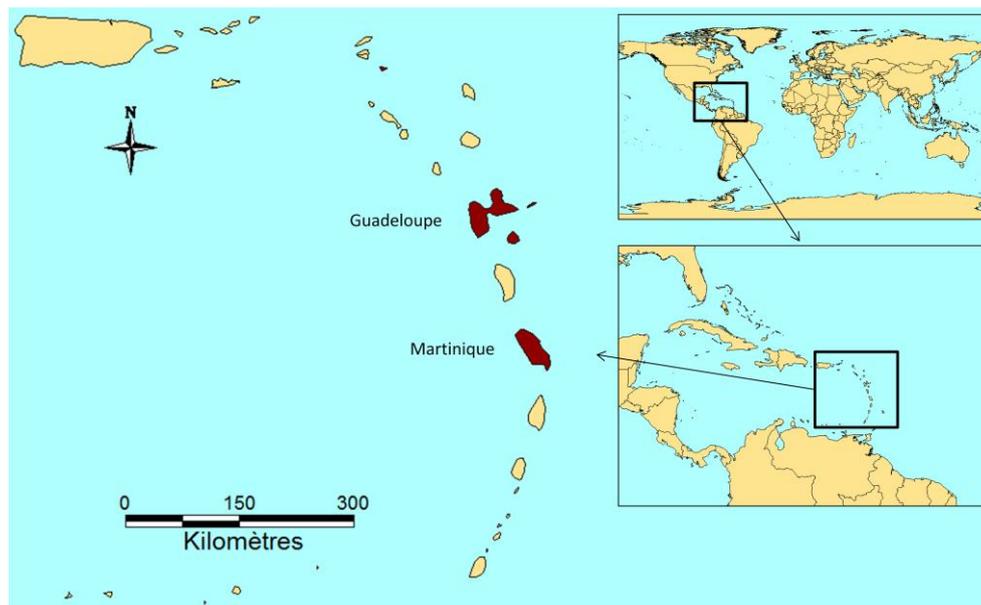


Figure 1 - Localisation de la Guadeloupe et de la Martinique

1.1 Guadeloupe et Martinique : des îles de contrastes

Les Antilles françaises présentent la particularité d'être des territoires insulaires de faibles superficies : 1702 km² pour l'archipel de Guadeloupe et 1 128 km² pour la Martinique (Ministère des Outre Mer, 2014). Ces îles sont donc soumises à de fortes contraintes foncières tant agricoles qu'urbaines amplifiées par le fait qu'une partie du territoire est difficilement exploitable (contraintes topographiques fortes : volcans, mornes, etc.).

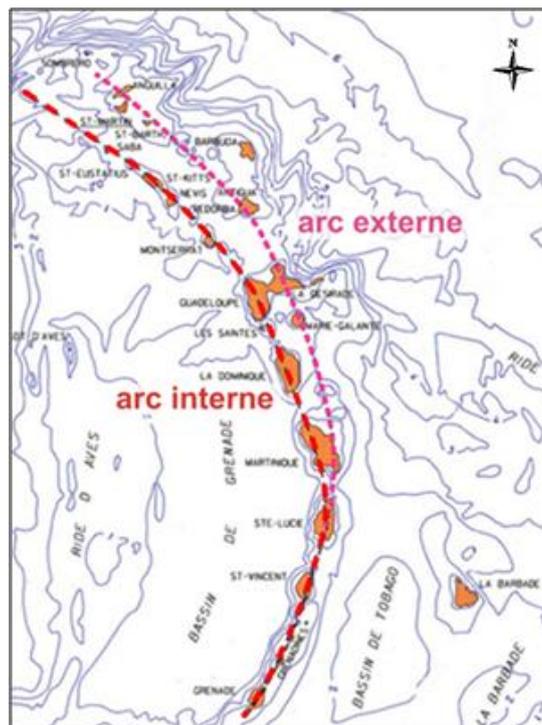
La Guadeloupe et la Martinique comportent une importante biodiversité sur des territoires réduits. Ces deux DOM sont classés parmi les points chauds de la biodiversité. Un point chaud correspond à une zone géographique présentant une diversité d'espèces endémiques importante (minimum de 1500 espèces de plantes vasculaires – hors mousses, algues et lichens) mais soumise à de fortes pressions : disparition d'au moins 70% de leurs superficies de végétation naturelle (Myers, 2000). Cette large biodiversité laisse transparaître une diversité d'écosystèmes pour les Antilles françaises ; les conditions naturelles sont donc variées.

1.1.1. Une diversité naturelle

La multitude de conditions édaphiques, climatiques et morphologiques conditionnent des zones hétérogènes dont les contrastes sont d'autant plus flagrants qu'ils se lisent très facilement dans le paysage, créant des ruptures visuelles. Les Antilles françaises présentent ainsi un visage paradoxal : une grande diversité naturelle dans de petits territoires insulaires.

1.1.1.1. Les arcs des petites Antilles : un préambule à la diversité

Les Petites Antilles (dont les Antilles françaises) sont plutôt jeunes par rapport aux autres îles de la Caraïbe. Elles se sont constituées il y a 60 MA par le volcanisme engendré par la subduction de la plaque Nord-Américaine sous la plaque Caraïbe. Il s'avère que les Petites Antilles se sont formées en plusieurs étapes, suivant des arcs ayant la même origine volcanique mais à des époques de formation différentes. L'arc externe, plus ancien, se détache de l'arc interne qui correspond à une activité volcanique plus récente (Figure 2 - Les différents arcs des Petites Antilles).



Source : (DEAL & Région, 2013)

Figure 2 - Les différents arcs des Petites Antilles

Ces deux histoires temporellement espacées expliquent les différents milieux observés aux Antilles françaises :

- Pour la Guadeloupe (DEAL & Région, 2013) :
 - o L'arc externe concerne la Grande-Terre, Marie-Galante et la Désirade. Il est actuellement recouvert de couches calcaires pouvant atteindre 120m d'épaisseur. Ces calcaires sont en réalité un dépôt biodétritique, accumulation de squelettes de coraux et d'algues qui se sont entassés quand le socle était recouvert par la mer (les volcans devenus inactifs se sont érodés et enfoncés dans la mer). Les îles de l'arc externe sont caractérisées essentiellement par des plateaux calcaires.
 - o L'arc interne, plus jeune, concerne la Basse-Terre et les Saintes (Terre-de-Haut et Terre-de-Bas). Il n'y a pas eu de période d'immersion pour les îles de cet arc, le socle est donc volcanique. La Basse-Terre est toujours soumise à un volcanisme plus ou moins important, notamment avec la présence du volcan de la Soufrière (dernière éruption en 1976). Etant jeune, la Basse-Terre présente des reliefs imposants qui contrastent nettement avec les îles de l'arc externe.
- Pour la Martinique (Agence-Folléa-Gautier, 2012): même dualité que pour la Guadeloupe, mais concentrée sur la même et unique île (les deux arcs se rejoignent au Sud de la Martinique). Ainsi, les presqu'îles de Sainte-Anne, de la Caravelle, et Macabou sont issues de l'arc externe. Ce sont des terrains aux reliefs doux qui mélangent calcaires et roches volcaniques. Par opposition, le reste de la Martinique appartient à l'arc interne, présentant un volcanisme actif (volcan de la Montagne Pelée) et des reliefs beaucoup plus élevés.

Ces deux histoires géologiques ont entraîné des formations morphologiques bien distinctes. On retrouve donc une dualité dans les reliefs avec des paysages plats pour la Grande-Terre en contraste avec les reliefs de montagne pour la Basse-Terre. La même dualité est présente en Martinique, entre le Sud vallonné et le Nord présentant de hauts reliefs (cf. Photo 1 - Différence de reliefs entre le Nord et le Sud de la Martinique). La présence et la répartition de ces reliefs jouent un rôle majeur dans le climat de ces îles et conditionnent la répartition des précipitations.

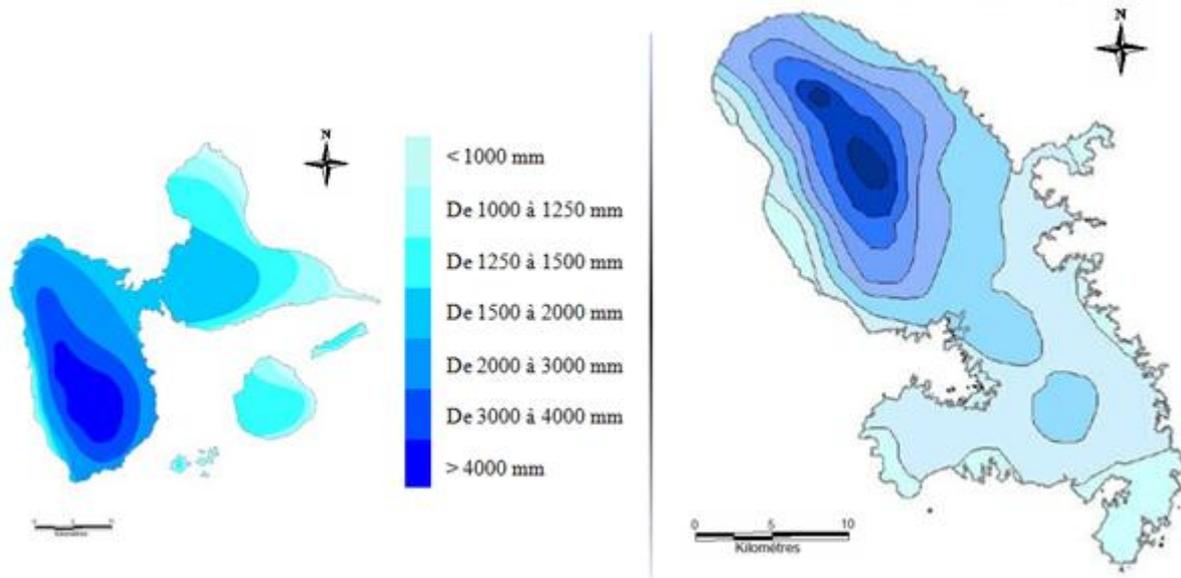


Source : Lucien-Brun, 2014

Photo 1 - Différence de reliefs entre le Nord et le Sud de la Martinique

1.1.1.2. Des variations climatiques locales et une pluralité de conditions édaphiques

En observant la pluviométrie de la Guadeloupe et de la Martinique, des différences notables ressortent (Figure 3 - Pluviométrie de Guadeloupe et Martinique.) : entre la Grande-Terre (relief plat) et la Basse-Terre (reliefs élevés) ainsi qu'entre le Nord (reliefs élevés) et le Sud (reliefs vallonnés) de la Martinique.



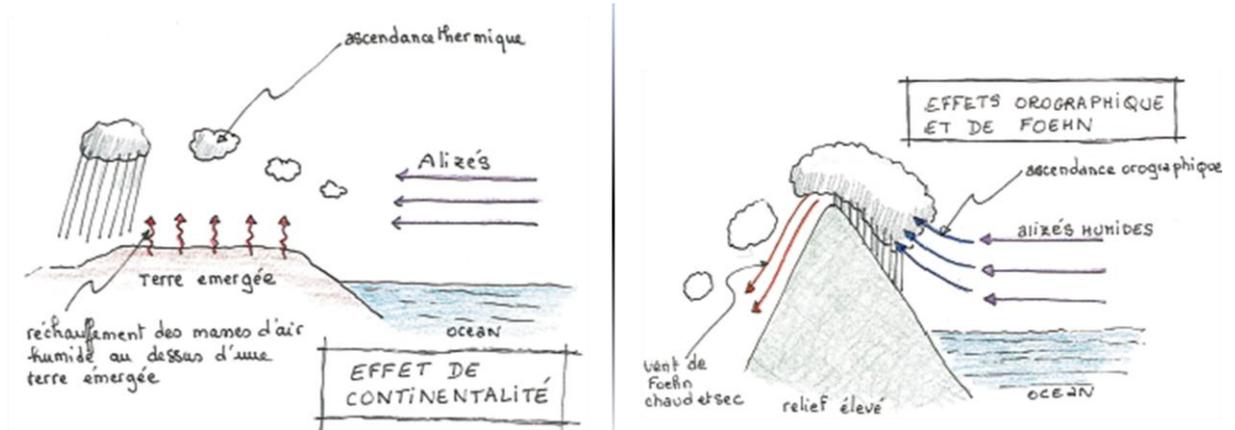
Source : (Météo France) ; (DIREN, 2004)

Figure 3 - Pluviométrie de Guadeloupe et Martinique.

Ces différences s'expliquent par plusieurs facteurs corrélés. Les alizés, des vents humides venus de l'Est, soufflent en continu sur la Guadeloupe et la Martinique. Etant chargés d'humidité, lorsqu'ils rencontrent des terres et des reliefs, des nuages se condensent provoquant des précipitations. Il faut néanmoins distinguer trois types d'effets climatiques entraînés par ces alizés (Figure 4 - Les effets climatiques) :

- L'effet de **continentalité** : les masses d'air humide se réchauffent au dessus d'une terre émergée, entraînant la création de nuages et des précipitations. Cet effet entre en vigueur lorsque le parcours des masses d'air dépasse 10 km. Il concerne les reliefs peu élevés, il s'applique donc en Grande-Terre et Marie-Galante ainsi que dans le Sud de la Martinique.
- L'effet **orographique** : il suit le même principe que l'effet de continentalité mais contraint les masses d'air à s'élever car ces dernières viennent buter sur la partie Est d'un haut relief. Arrivées en altitude, les masses d'air se refroidissent et l'eau se condense, ayant pour conséquence des précipitations importantes.
- L'effet de **Foehn**, quant à lui, est la conséquence directe de l'effet orographique. Ayant perdu une grande partie de leur humidité, les masses d'air redescendent sur les pentes du versant Ouest et l'air devient plus sec et plus chaud en perdant de l'altitude.

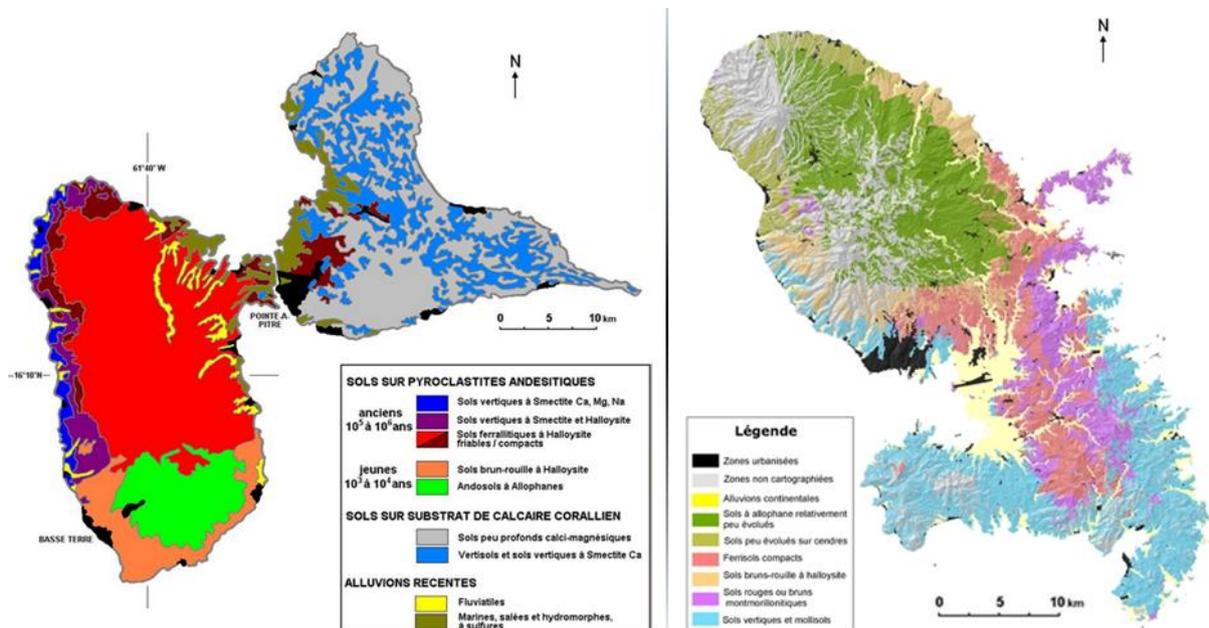
Ce contraste entre versant au-vent et versant sous-le-vent¹ joue un rôle important dans les précipitations mais aussi sur les étagements de végétation naturelle. Un même étage ne se situant pas à la même altitude qu'il soit au-vent ou sous-le-vent. Ainsi, l'effet orographique s'applique au versant Est de Basse-Terre ainsi que celui du Nord de la Martinique. L'effet de Foehn concerne les versants Ouest.



Source : (DEAL & Région, 2013)

Figure 4 - Les effets climatiques

Beaucoup de familles de sol différentes sont présentes aux Antilles françaises. Ceci s'explique par les conditions variées, citées plus haut (volcanisme, histoire géologique, climat, etc.), qui jouent un rôle dans la formation de ces sols. On retrouve les mêmes types de sols en Guadeloupe et en Martinique, issus d'activités volcaniques, de substrats calcaires, de climats secs, etc.



Source : (Cabidoche, 1997) ; (IRD, 2012)

Figure 5 - Pédologie de Guadeloupe et Martinique

¹ La dénomination « au-vent » correspond au versant Est, qui reçoit les alizés dominants. De surcroit, la dénomination « sous-le-vent » correspond au versant Ouest.

1.1.2. Une diversité agricole

Outre leur diversité naturelle, les Antilles françaises font état d'une diversité productive agricole. Une multitude de productions se localisent sur de petites superficies et n'ont pas les mêmes besoins édaphiques et climatiques (cf. Tableau 1 - Les différentes productions agricoles aux Antilles françaises). Face à la diversité naturelle des Antilles françaises, plusieurs zones hétérogènes conditionnent l'agriculture, ces dernières n'ayant pas les mêmes potentialités. Bien que les productions agricoles soient soumises à différents degrés d'artificialisation (irrigation, fertilisation, etc.), elles dépendent tout de même du milieu dans lequel elles sont implantées ; cette pluralité renforce le constat de milieux et donc de potentiels très différents.

Tableau 1 - Les différentes productions agricoles aux Antilles françaises

Type	Production	
Culture d'exportation et culture industrielle	Banane (Cavendish)	Canne à sucre
Cultures vivrières	Igname Madère Malanga Dachine	Patate douce Pomme-patate Banane plantain Manioc
Cultures maraîchères	Tomate Laitue Cucurbitacées (concombre, courgette, giraumon, melon, pastèque) Aubergine Céleri Gombo Haricot vert Laitue Navet	Chou pommé Haricot Carotte Aubergine Christophine Oignons Piment Poireau Poivron Radis
Cultures fruitières	Agrume (lime, orange, pomélo, mandarine) Mangue Carambole Maracudja Avocat	Goyave Grenadille Banane dessert Cerise acerola Ananas
Cultures florales	Anthurium Alpinia	Heliconia Rose porcelaine
Plantes aromatiques	Cacaoyer Vanillier	Caféier
Elevage	Bovin Ovin Caprin Porcin	Volailles Lapins Ruche Crabe

Source : (Chambre d'agriculture Guadeloupe, 2005) ; (Chambre d'agriculture Martinique, 2007)

Au sein de chaque production agricole, un second niveau de diversité est atteint avec la multitude de variétés cultivées. En ce qui concerne l'élevage, il s'effectue majoritairement sur des Surface Toujours en Herbe (STH).

Malgré la grande diversité de production agricole aux Antilles françaises, deux d'entre elles ressortent nettement et ont une emprise dominante (cf. Tableau 2 - Caractéristique de l'agriculture dans les DOM en 2010) :

Tableau 2 - Caractéristique de l'agriculture dans les DOM en 2010

	Guadeloupe	Martinique
Surface Agricole Utile (ha)	31 768	24 975
Superficie en canne à sucre (ha)	14 173	4 067
Superficie en banane (ha)	2 453	6 369
Superficie en légumes et tubercules (ha)	1895	2 602

Source : (DAAF, Premières tendances, recensement agricole de 2010, 2011)

La banane et la canne à sucre dominent le paysage agricole aux Antilles françaises (cf. Photo 2 - Banane et canne à sucre, péninsule de Basse-Terre). La culture d'exportation de la banane (variété Cavendish) représente 7,72% de la Surface Agricole Utile (SAU) de la Guadeloupe et 25,5% de celle de Martinique. En ce qui concerne la culture industrielle de la canne à sucre, 44,6% de la SAU de Guadeloupe est occupée par cette dernière ainsi que 10,4% de la SAU de Martinique (la banane et la canne cumulées occupent ainsi 52,32% de la SAU de Guadeloupe et 35,9% de celle de Martinique). La canne à sucre est également un produit d'exportation mais pour ses produits finis (sucre et rhum).

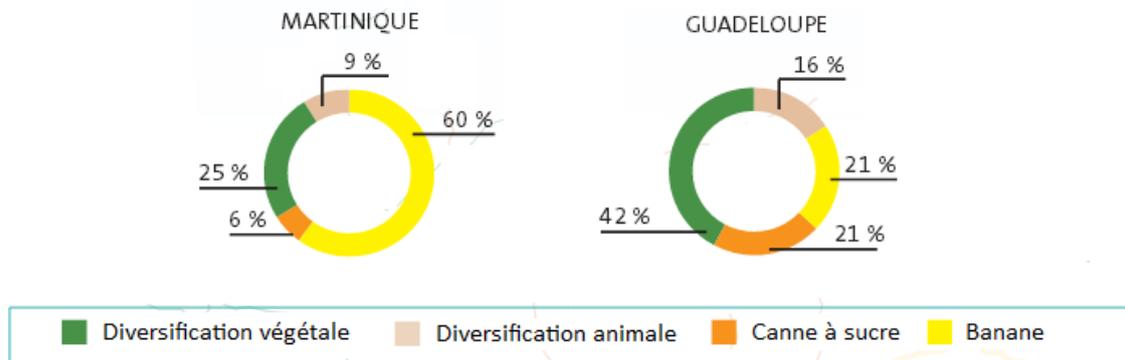


Source : Maël Lucien-Brun, 2014

Photo 2 - Banane et canne à sucre, péninsule de Basse-Terre

Néanmoins, les filières de diversification, qui concernent toutes les productions autres que banane et canne à sucre, ont un poids économique non négligeable dans l'agriculture des

Antilles (cf. Figure 6 - Poids économique des différentes filières). Ces filières se structurent de plus en plus, comme la filière melon, exemple d'organisation réussie pour une filière de diversification, exportant même ses produits.



Source : (ODEADOM, 2007)

Figure 6 - Poids économique des différentes filières

La Guadeloupe présente une diversification plus forte que la Martinique. Ces filières ont une bonne influence sur la balance alimentaire de la Guadeloupe avec des productions agricoles dédiées à la demande de consommation locale en augmentation, permettant de rendre l'archipel moins dépendant de l'extérieur. L'autosuffisance alimentaire est estimée entre 15 et 20%. Les filières de diversification présentent d'autres avantages comme de valoriser le territoire avec une agriculture de proximité. Elles peuvent également prendre place dans des marchés de niches ayant une haute valeur ajoutée comme par exemple le melon de contre saison (ODEADOM, 2007).

Cette double diversité, naturelle et productive, est retranscrite au sein d'un découpage pour les Antilles françaises. Les Petites Régions Agricoles (PRA) sont les seuls zonages à vocation agricole aux AF (confrontation de la statistique agricole). Elles font état de la diversité naturelle mais surtout de la diversité productive étant donné qu'elles ont été définies selon des conditions pédoclimatiques et suivant les différentes Orientations Technico-Economiques des exploitations (OTEX). La mise en place des PRA aux Antilles françaises a été différente de celle conduite en France métropolitaine. Il est important d'appréhender cette mise en place et les évolutions subies par ces zonages pour comprendre les points problématiques que soulèvent aujourd'hui les PRA de Guadeloupe et de Martinique.

1.2. Les Régions Agricoles et Petites Régions Agricoles

Les Régions Agricoles (RA), qui découpent la France métropolitaine en 411 régions homogènes, ont été définies en 1946 par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) et par le Ministère de l'Agriculture (Louault, 1982). L'objectif de ces RA était de disposer d'un zonage approprié pour la mise en œuvre d'actions d'aménagements destinées à accélérer le développement de l'agriculture. Un second objectif, plutôt porté par l'INSEE, était de disposer d'un découpage stable, selon des zones homogènes du point de vue

de l'agriculture, pour pouvoir en étudier l'évolution, ceci en confrontant les données statistiques recueillies face au nouveau zonage (Agreste, 2009).

On observe une grande diversité agricole sur le territoire français. Le découpage administratif en départements ne peut rendre compte de cette réalité, ces derniers étant trop hétérogènes du point de vue des dynamiques agricoles (Klatzmann, 1957). Les RA ont donc été définies selon « un nombre entier de communes formant une zone d'agriculture homogène » (pour simplifier les analyses statistiques) ; une RA pouvant s'étendre sur plusieurs départements. Ce découpage est donc à une échelle intermédiaire entre la commune étant trop petite pour définir une RA (agrégation de plusieurs communes) et le département, présentant trop d'hétérogénéité du point de vue agricole (Agreste, 2009).

Les PRA rendent compte d'un niveau plus précis et correspondent à un « sous-zonage » des RA. Par « sous-zonage », on entend une fragmentation du premier découpage ; ainsi, une RA est caractérisée par plusieurs PRA en son sein, celles-ci étant définies selon un croisement entre les départements et les RA. On en dénombre 713 (Agreste, 2009). Les PRA sont, à l'instar des RA, une agrégation de communes entières.

Une nomenclature détaillée de ces RA et PRA a été publiée en 1956. Depuis cette date, il n'y a pas eu de modifications majeures sur ce découpage. La dernière nomenclature a été publiée en 1983, prenant en compte les révisions opérées jusqu'au 31 décembre 1980 (INSEE, La Haute-Normandie compte 18 petites régions agricoles, 2012).

1.3. Les Petites Régions Agricoles aux Antilles françaises

Il n'existe pas de RA pour les Antilles françaises, la Guadeloupe et la Martinique étant chacune un département à part entière (et également une Région) et ayant une trop petite superficie. Le « sous-zonage » en PRA a donc été privilégié pour ces deux départements.

1.3.1. Le cas de la Guadeloupe

1.3.1.1. La mise en place des PRA

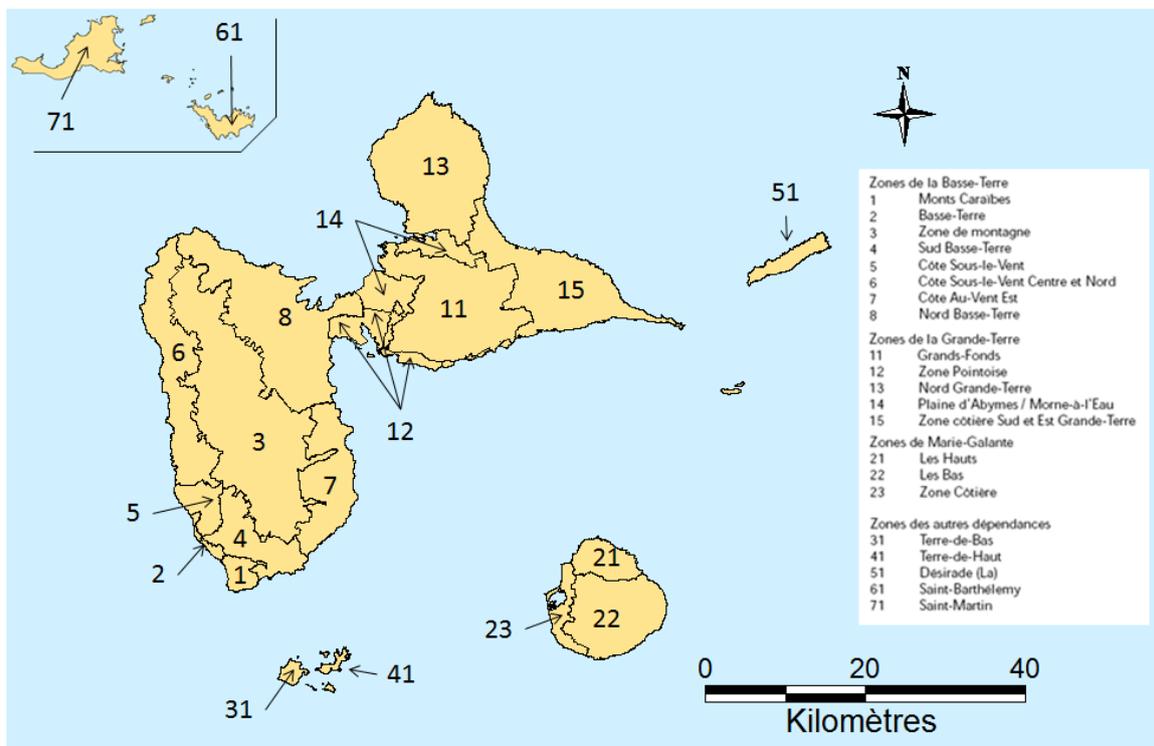
Le zonage en PRA de Guadeloupe a été défini en 1980, pour répondre à un objectif de présentation des résultats analytiques de la statistique agricole. Les communes ne représentaient pas un découpage suffisant pour rendre compte des données agricoles car trop nombreuses et ne reflétant pas la réalité agricole (au total 32 communes composent la Guadeloupe). Le découpage en PRA sert de base pour agréger et présenter les données issues du Recensement Général de l'Agriculture (RGA) réalisé tous les 10 ans environ. Pour la Guadeloupe, 4 RGA ont été effectués en 1981, 1989, 2000 et 2010.

Les PRA de Guadeloupe ne sont pas constituées exactement comme les PRA de France hexagonale. Un travail d'inventaire des découpages existants préalablement à été réalisé par

les personnes en charge de la réalisation du zonage en 1978. Certains de ces éléments ont été repris pour le découpage des PRA (DAAF, Les zones agricoles de la Guadeloupe - Recensement Agricole 2000, 2003) :

- la carte pédologique de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM ; actuellement l'Institut de Recherche pour le Développement - IRD) ;
- le découpage utilisé pour la fixation des bénéficiaires forfaitaires agricoles ;
- le zonage culturel établi par la SICA-ASSOBAG (Société d'Intérêt Collectif Agricole dédiée à la banane) sur 7 communes (importance de la filière banane dans le premier découpage) ;
- la délimitation des zones de cultures et de piémonts, l'inventaire partiel des terres incultes ;
- un zonage réalisé dans le cadre de l'étude du Parc National de Guadeloupe (PNG) ;
- l'inventaire précis des sections des communes et des lieux dits.

Il est apparu que l'agrégation des communes de Guadeloupe était impossible du fait de leur trop grande hétérogénéité du point de vue agricole ; les PRA sont donc une agrégation de lieux dits. Un découpage administratif plus fin pour les définir est donc utilisé. Néanmoins, le même principe est conservé : les lieux-dits qui présentent une homogénéité du point de vue agricole sont agrégés (INSEE, Petites Régions Agricoles, 2004). Ainsi, 21 PRA ont été déterminées², en prenant en compte les COM de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy (cf. Carte 1 - Toponymie des PRA de Guadeloupe).



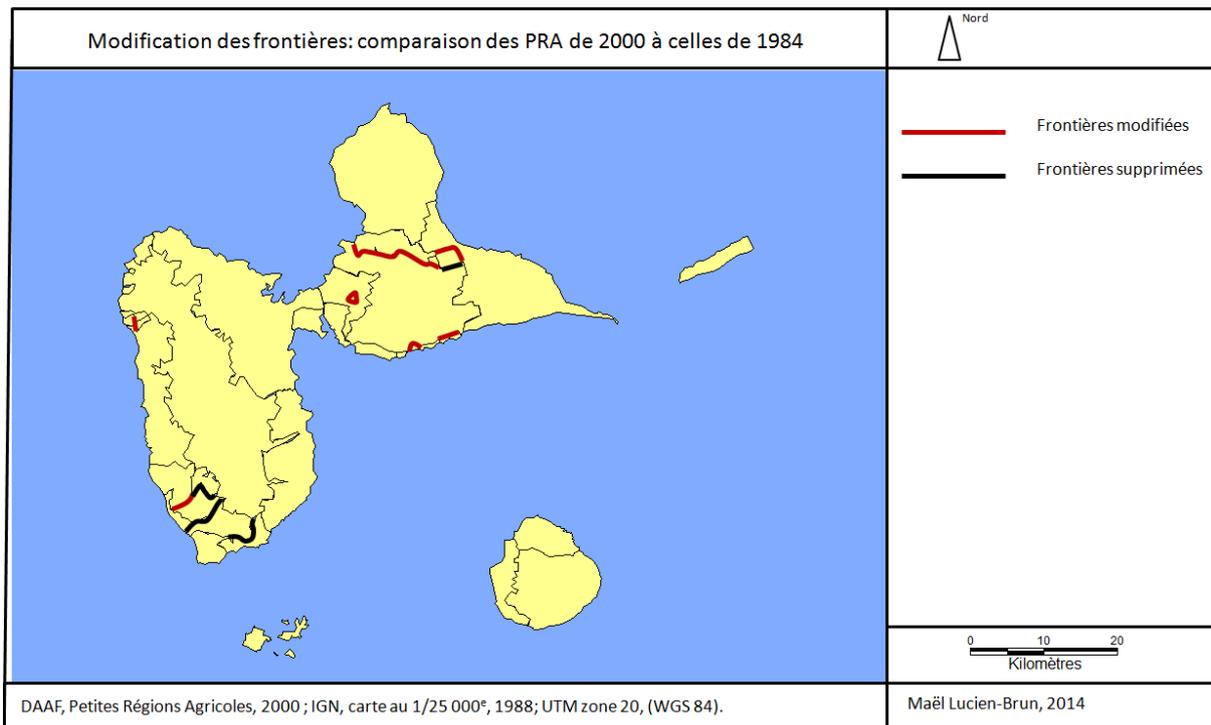
Source : (INSEE, Les zones agricoles dessinent le paysage guadeloupéen, 2004)

Carte 1 - Toponymie des PRA de Guadeloupe

² La description de chaque zone, telle que définie en 1980, est présentée dans : Annexe 2 - Eléments descriptifs pour chaque PRA en Guadeloupe en 1980.

1.3.1.2. Un découpage ayant évolué au cours des années

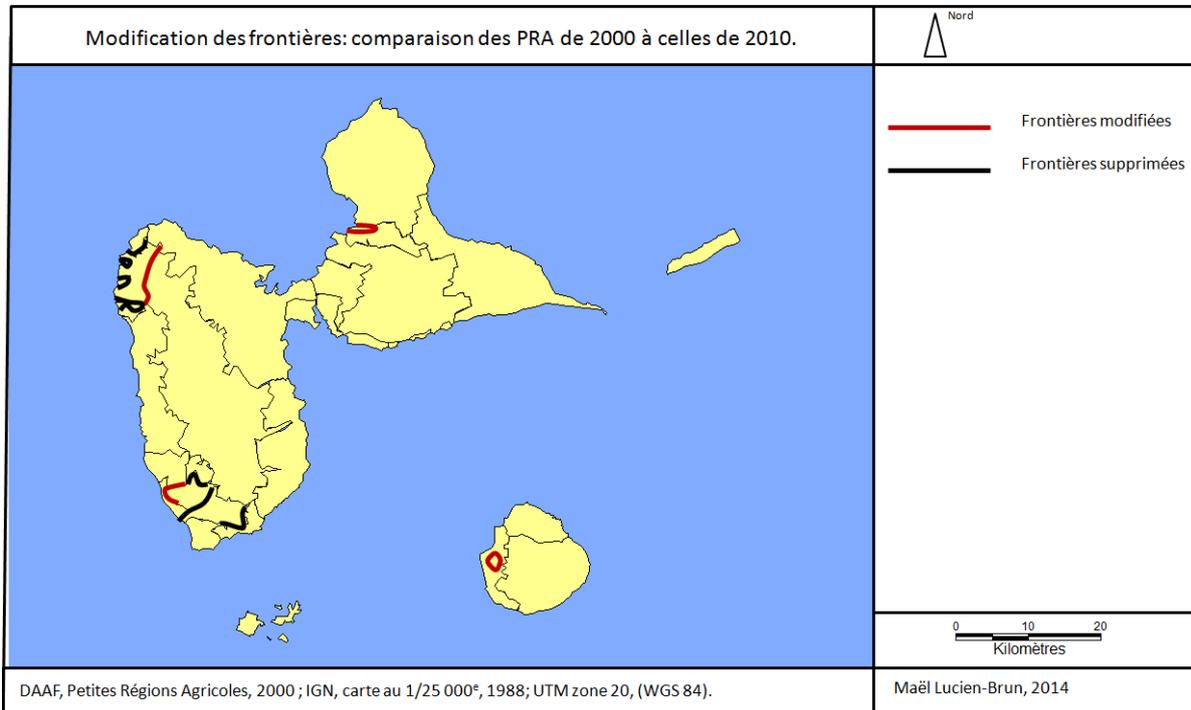
Une évolution du zonage s'est opérée au cours du temps : 3 découpages ont ainsi été réalisés en 1980, 2000 et 2010, années des rééditions du RGA (Annexe 3 - Zonage des PRA de 1980 ; Annexe 4 - Zonage des PRA de 2000 ; Annexe 5 - Zonage des PRA de 2010). Des changements se sont opérés entre chacun de ces découpages, en général de légères modifications de frontières mais dans certains cas, des agrégations ou des redéfinitions de zones entières. La carte ci-dessous présente les modifications opérées pour le zonage de 2000 :



Carte 2 - Frontières divergentes entre le zonage de 2000 et 1984

Entre le zonage de 1980 et 2000, la PRA n°4 a été divisée et certaines de ces parties intégrées à la PRA n°5 ; elle se retrouve ainsi scindée en deux dans le découpage de 2000. Cette modification n'a pas pu être expliquée par la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) actuelle. L'information n'a pas dû être transmise : la DAAF subit des changements de personnels réguliers, ce qui peut être problématique pour le suivi et en vue de retracer un historique sur ce type de projet. D'autres changements sont observables comme pour la PRA n°14 et 15 qui ont subi une modification de leurs frontières. Le dernier point concerne la PRA n°12, qui correspond à une zone urbaine et au sein de laquelle le bourg des Abymes en est exclu lors du zonage de 2000.

De même pour le zonage des PRA 2010, on observe quelques modifications. La carte ci-dessous fait état des modifications opérées :



Carte 3 - Frontières divergentes entre le zonage de 2000 et 2010

- La PRA n°3, correspondant à la zone de montagne, est redéfinie. Toute la partie Nord-Est est agrégée à la PRA frontalière (n°6). La volonté de la DAAF était de mieux faire correspondre la PRA n°7 à la zone de montagne et de forêt de la Basse-Terre. De plus, la redéfinition de la zone n'affecterait que peu l'analyse des données de la statistique agricole car selon la DAAF, la zone exclue de la PRA n°7 ne présente que très peu d'activité agricole (en terme de surfaces déclarées en parcelles agricoles).
- On retrouve le même zonage des PRA n°4 et n°5 qu'en 1980. La DAAF ayant repris les limites de l'ancien zonage car pour le découpage de 2000, aucune justification n'avait été fournie quant aux raisons qui avaient amené à modifier ces PRA n°4 et 5.
- Les zones de mangrove et zones humides sont exclues du zonage car ce sont des zones protégées. La DAAF a donc décidé de ne pas les intégrer sachant que l'agriculture n'y est théoriquement pas présente.

Ainsi, les modifications des PRA ne prennent pas en compte l'évolution de l'occupation agricole du sol. Elles sont plutôt dues à un affinage de certaines frontières ou à l'exclusion de zones humides. Ce dernier élément pose un problème du point de vue de la statistique agricole. Les zones humides ont été écartées car considérées sans activité agricole déclarée, or cette dernière existe (plutôt de l'élevage) même si elle demeure marginale. Il est à noter que la DAAF se base uniquement sur les exploitations déclarées.

1.3.2. Le cas de la Martinique

A l'instar des PRA de Guadeloupe, celles de Martinique ont été définies en 1980 par l'ORSTOM, pour servir de base d'interprétation pour le RGA de 1981. Ces zones présentent également une homogénéité du point de vue des aptitudes agricoles pour les facteurs du milieu (caractéristiques pédologiques, relief, abondance des précipitations), la structure des propriétés et particulièrement pour la dominante productive. Les PRA ont été délimitées sur la base des frontières de lieux dits et des sections cadastrales. L'unité géographique de base est la même que pour la Guadeloupe, c'est-à-dire les lieux dits agrégés pour former les PRA de Martinique. Les limites des sections cadastrales peuvent également servir pour la définition de ces zones. Il est à noter que certaines PRA ont été subdivisées en deux sous-régions selon les distinctions suivantes³ (F.Colmet-Daage, 1980) ;

- Distinction entre zone de petite propriété et de grande propriété.
- Distinction entre zone avec irrigation et sans irrigation.

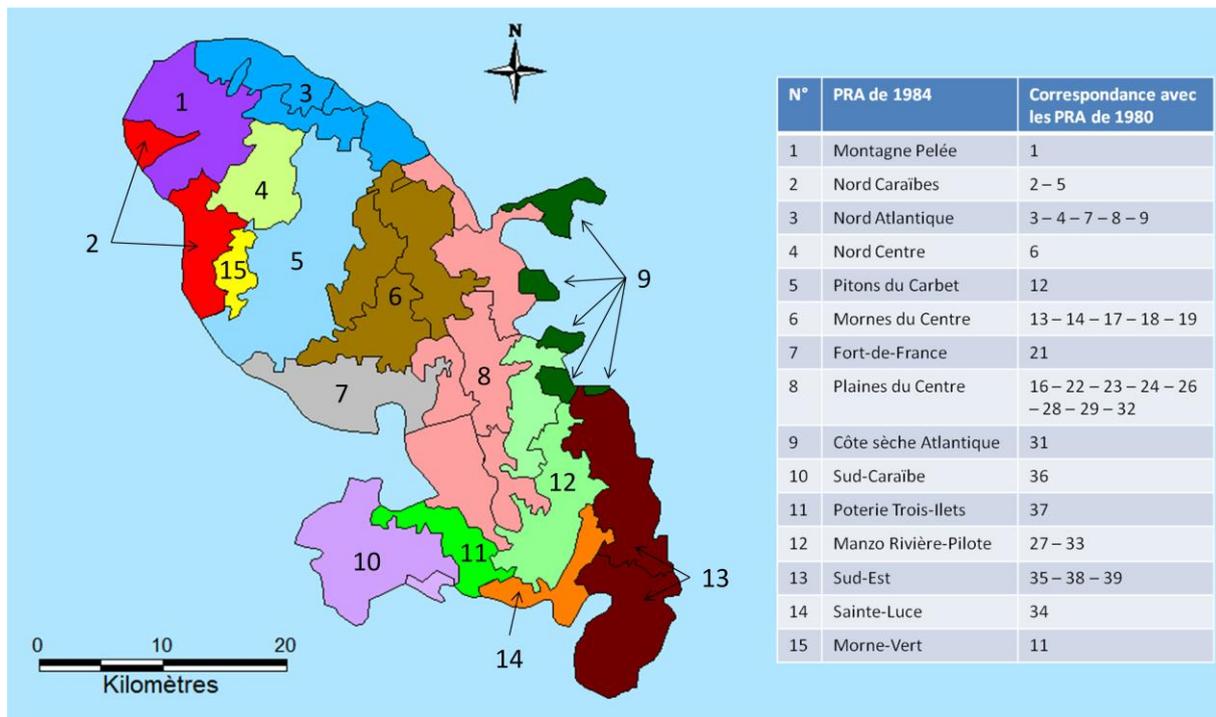
Au total, 34 PRA ont été créés⁴ en Martinique (Annexe 6 - Les PRA 1980 de Martinique). Le RGA 1981 a été analysé en utilisant ce zonage de 34 unités.

La finesse de ce découpage rend bien compte de la diversité des sols, des climats et des différentes occupations du sol en Martinique, mais il est opérationnellement limité du fait du nombre trop élevé de zones sur une superficie restreinte (1128 km²). Ce zonage étant difficilement exploitable, l'ORSTOM l'a redéfini en 1984 en considérant les caractéristiques de chaque zone (Z.Bernard, 1984). Le nouveau découpage divise le territoire de la Martinique en 15 PRA soit une réduction de plus de moitié (cf. Carte 4 - Agrégation des PRA de Martinique en 1984 et toponymie des zones et Annexe 7 - Regroupement des PRA en 1984).

Les sous-zones déterminées dans le premier découpage sont ré-agrégées entre elles : plus de distinction entre petite/grande propriété (réagrégation des zones 8 et 9, 13 et 14, 18 et 19, 23 et 24, 28/29) ou avec/sans irrigation (agrégation des zones 38 et 39). De plus, certaines zones ont été rassemblées car jugées assez homogènes entre elles : les zones 2 et 5 qui correspondent au littoral Caraïbe de la Montagne Pelée et des Pitons du Carbet ; les zones de plaines du centre sont également regroupées (16, 22-24, 26, 28-29 et 32).

³ Ces distinctions ont été réalisées uniquement pour la Martinique et non pas pour la Guadeloupe.

⁴ La description de chaque zone, telle que définie en 1980, est présentée dans : Annexe 8 - Eléments descriptifs pour chaque PRA en Martinique en 1980



Source : (Bernard, 1984)

Carte 4 - Agrégation des PRA de Martinique en 1984 et toponymie des zones

Cette réagrégation de zone en 1984 a défini un nouveau découpage considéré pour le RGA de 1989 mais pas pour celui de 1981 (utilisation du découpage en PRA de 1980). Deux zonages différents sont donc utilisés mais ceci ne pose pas de réels problèmes en termes de suivi et de comparaison de l'information statistique : les frontières n'ont pas évolué, seules les zones ont été agrégées. Il suffit de procéder de la même manière concernant les données issues des RGA.

1.4. Une remise en question des Petites Régions Agricoles

C'est d'abord dans le cadre d'une thèse sur la modélisation spatiale des agro-systèmes antillais que les premiers éléments de réflexion critiques sur ce découpage ont émergé (Mantran, Modélisation spatiale des systèmes agricoles en polyculture élevage aux Antilles françaises (thèse en cours), 2014). Une analyse multi-échelle de l'évolution de l'occupation du sol aux Antilles françaises depuis 1981 a été réalisée. Cette analyse se basait sur plusieurs découpages spatiaux des territoires des Antilles françaises dont un à intérêt agricole, les PRA. La thèse a remis en question ce découpage et a mis en exergue certains problèmes (Mantran, 2014).

Les PRA aux Antilles françaises soulèvent deux discours partiellement antagonistes. Tout d'abord, les découpages en PRA sont toujours pertinents selon la DAAF (Guadeloupe et Martinique) qui les réédite à chaque nouveau RGA. Or, selon les Chambres d'agriculture (Guadeloupe et Martinique), les PRA ne reflètent plus la réalité agricole (Mantran, 2014). Les Chambres sont le lien entre les exploitants agricoles, donc le terrain, et les services de l'Etat (DAAF en l'occurrence).

Le découpage en PRA a ensuite été repris dans le cadre du projet GAIA-TROP (viabilité et Gouvernance adaptative des Agrosystèmes InsulAire TROPicaux ; Annexe 9 - Le projet GAIA-TROP) dans le mode d'échantillonnage des enquêtes de terrain en Guadeloupe et en Martinique, lequel est basé sur deux dimensions distinctes :

- Une dimension agricole : l'orientation productive choisie par l'exploitant. Cette dernière peut être déclinée en deux parties : la diversité productive et la dominante productive. Ainsi, quatre catégories de production ont été différenciées : les productions à cycles courts (horticulture maraîchère ou florale, engraissement de petits animaux en bandes), les productions annuelles (igname, ananas par exemple), les productions semi-pérennes (canne à sucre, banane, élevage naisseur/engraisseur) et les productions pérennes (arboriculture fruitière, culture aromatique pérenne, élevage naisseur en bandes).
- Une dimension spatiale : la localisation de l'exploitation par rapport aux PRA. Chacune d'entre elles ayant des potentialités différentes qui jouent sur l'orientation productive de l'exploitant. Ceci peut se vérifier uniquement si l'exploitant n'a pas fait le choix d'une production artificialisée qui fait abstraction en grande partie des conditions naturelles du milieu (exemple de la banane en Grande-Terre). C'est le zonage en Petites Régions Agricoles qui a été choisi pour l'analyse de cette dimension spatiale. L'avantage de ce zonage est qu'il retranscrit les réalités agropédoclimatiques différentes en fonction des zones intéressantes à prendre en compte. Ainsi, les diversités naturelles et productives sont représentées sous un même zonage. Le second avantage est qu'il est possible d'y confronter les statistiques agricoles des quatre derniers recensements (1981, 1989, 2000 et 2010). Cette profondeur historique des analyses statistiques est importante pour comprendre les dynamiques des exploitations.

Toutes les zones du découpage ne sont pas prises en compte pour les PRA de Guadeloupe et de Martinique dans le cadre du projet. Seules 12 zones sont considérées pour chacun de ces zonages. Les secteurs d'activités agricoles marginales sont exclus : zones de forêt, de faible activité agricole, zone urbaine, zone de hauts sommets. Cette décision entraîne un biais dans l'analyse car, même si l'agriculture est marginale dans ces zones, elle est tout de même présente (pas forcément déclarée dans les zones de forêt qui correspondent au Parc National ou Régional, jardins créoles dans les zones urbaines, élevage de crabes dans les zones de mangroves, etc.).

L'échantillonnage doit refléter la diversité des situations agricoles selon l'orientation productive de l'exploitant (Annexe 10 - Plan d'échantillonnage du projet GAIA-TROP).

Avec la remise en cause du découpage, le projet GAIA TROP a eu la volonté de soumettre ses analyses face à un autre zonage, plus robuste et prenant en compte les différentes potentialités du milieu naturel des Antilles françaises.

1.5. Un zonage défini dans les années 80 qui ne reflète plus la réalité agricole

Le paysage agricole fortement orienté vers les productions de canne à sucre et de banane en monoculture a subi un changement au cours des années. L'organisation spatiale des productions s'est notablement complexifiée. Les paysages agricoles se présentent maintenant sous la forme d'une mosaïque de productions différentes dans un contexte de transition vers des systèmes agroécologiques créant un milieu favorable au développement de la polyculture-élevage (Mantran, 2014).

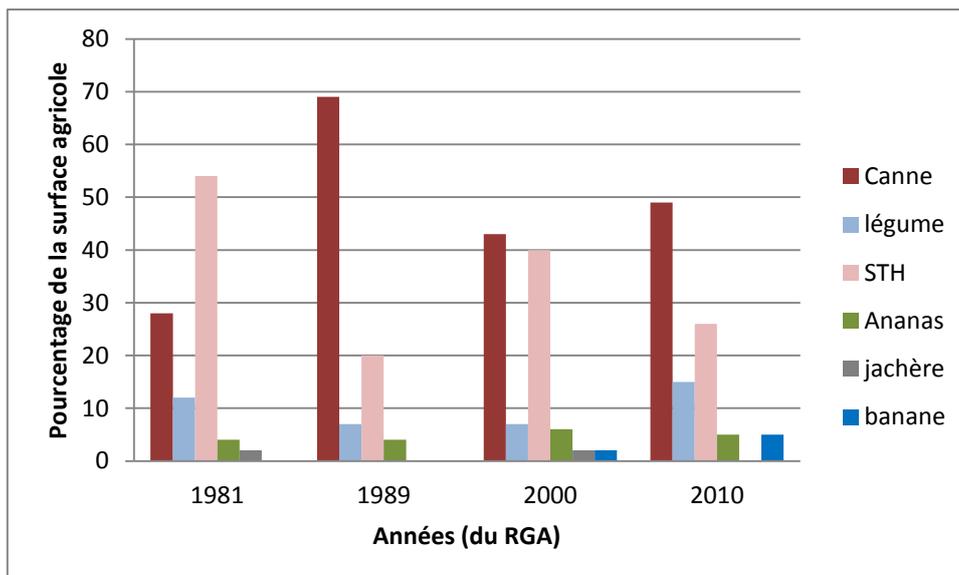
1.5.1. Une agriculture en constante évolution

Le zonage en PRA de la Guadeloupe et de la Martinique n'est pas mis à jour en fonction de l'évolution de l'agriculture, bien qu'il soit toujours utilisé pour analyser les données statistiques issues des RGA. Les PRA sont définies selon des critères agropédoclimatiques, c'est-à-dire deux types de critères :

- **Les critères pédoclimatiques**, qui retranscrivent une diversité naturelle, tels que les caractéristiques pédologiques et de précipitations. Ces derniers sont des critères stables dans le temps, qui évolueront peu au cours des années et constituent donc une base solide pour un zonage ;
- **Les critères agronomiques**, qui retranscrivent une diversité productive, correspondent à la dominante productive d'une zone, et plus précisément à l'occupation du sol.

Ce dernier critère est l'élément majeur pris en compte pour la réalisation des PRA. Or ce n'est pas un critère stable sur la durée : l'occupation du sol est régie par une multitude de facteurs (humains, économiques, etc.). La présence de telle production à tel endroit est dépendante du choix de l'agriculteur. Ce choix est souvent économique, en fonction de la demande, du prix de revient de la culture mais il peut être humain ou social (subventions pour une culture, arrêt de l'activité par l'exploitant, etc.) voire même juridique (interdiction de planter dans les zones contaminées par la chlordécone, etc.). Toutes les productions ont leurs zones optimales pour croître, ces zones présentant des critères édaphiques et climatiques favorables. Ainsi, l'occupation du sol dépendrait de certaines zones pédoclimatiques. Mais avec l'artificialisation de l'agriculture, l'exploitant peut faire abstraction des potentialités du milieu pour planter une culture dans un milieu peu favorable à cette dernière (exemple de la banane en Grande-Terre). Tout processus d'artificialisation (irrigation, fertilisation, etc.) entraînant en conséquence des coûts supplémentaires.

Grâce à la profondeur historique qu'offrent les RGA, une analyse de l'évolution agricole au sein de chaque PRA autorise un regard jusqu'en 1980 permettant de mettre en valeur les changements importants s'opérant dans les PRA, les aliénant parfois de leur définition première (cf. Figure 7 - Evolution de l'agriculture au sein de la PRA Plaine d'Abymes/Morne à l'eau (Guadeloupe)). L'occupation du sol est donc un critère instable.

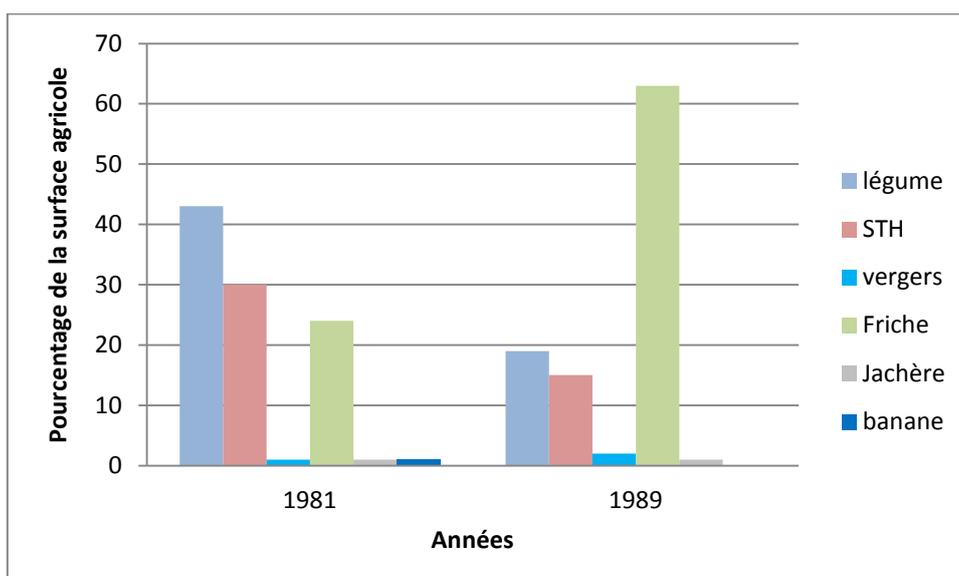


Source : (Mantran, 2014)

Figure 7 - Evolution de l'agriculture au sein de la PRA Plaine d'Abymes/Morne à l'eau (Guadeloupe)

La figure ci-dessus, montre un net changement entre 1981 et 1989 concernant la canne à sucre. Sa répartition s'étend sur le double des surfaces agricoles de la PRA en 1989. Un renversement de la dominante s'est donc opérée, passant d'une zone majoritairement occupée par des STH à des surfaces agricoles recouvertes de canne à sucre à 8 ans d'intervalle. La répartition fluctue par la suite entre la canne et les STH, la banane fait même son apparition à partir de 2000.

De même pour la Martinique, un net changement dans l'histogramme ci-dessous est visible : la dominance légumière de la zone disparaît au profit de friches pour cette PRA. Ce phénomène est probablement dû à une déprise agricole du secteur.



Source : (Mantran, 2014)

Figure 8 - Evolution de la surface agricole au sein de la PRA Morne Vert (Martinique)

1.5.2. La filière melon : un exemple de diversification réussie

Pour illustrer le phénomène de décalage entre le zonage et la réalité, le développement de la filière melon peut être pris comme exemple. Le melon est consommé depuis l'époque coloniale en Guadeloupe (1750-1800). Il apparaît sur le marché local dans les années 1900, cultivé souvent en association avec la canne à sucre. De 1970 à 1982, un début d'organisation de la filière de production et d'exportation de melon commence à émerger. C'est en 1984 qu'elle se structure réellement et exporte vers la métropole des melons de contre-saison (stratégie de commercialisation de base) avec le Label Guadeloupe. Une augmentation de la production s'opère en 1989 pour se stabiliser à 7500-8000 tonnes dans les années 1990 (AIMG, 2009). La production continue à se développer dans les années 2000 pour atteindre 9000 tonnes en 2007 et être répartie sur 500 ha en 2010 (Ministère des Outre Mer, 2014). Le melon est aujourd'hui la troisième production agricole exportée de Guadeloupe, après la canne à sucre et la banane (FNSEA, 2013). Il obtient en 2012, le label européen d'Indication Géographique Protégée (IGP). Cette IGP définit un cahier des charges précis pour la culture du melon ainsi qu'une zone géographique de répartition de la production. Dix communes sont concernées par cette IGP (cf. Figure 9 - Répartition géographique de l'IGP du melon (Grande-Terre de Guadeloupe)) : Saint-François, Sainte-Anne, Le Moule, Morne-à-l'Eau, Petit-Canal, Anse-Bertrand, Port-Louis (en Grande-Terre) et Grand-Bourg, Capesterre de Marie-Galante et Saint-Louis (à Marie-Galante) (Buquet, 2012).



Figure 9 - Répartition géographique de l'IGP du melon (Grande-Terre de Guadeloupe)

A travers cet exemple nous mesurons la fluctuation d'une production et ses évolutions spatiales majeures au cours du temps. Ces évolutions pouvant être décroissantes et aboutir à la disparition de la production pour des raisons particulières. La filière melon s'est ainsi bien développée et a entraîné une augmentation de la production, le faisant passer en troisième position pour les exportations agricoles de la Guadeloupe. L'IGP du melon aura une incidence sur la répartition géographique de cette culture influençant les choix des agriculteurs, on verra donc une augmentation de la production dans ces zones. Les secteurs où s'est développé le melon sont encore à dominance cannière, ce qui a défini les PRA du lieu, cette expansion de la surface cultivée du melon n'est ainsi pas prise en compte dans la réédition des PRA.

1.5.3. La modification des frontières : un paradoxe insoluble

Comme évoqué dans la partie précédente (1.3), les découpages en PRA pour la Guadeloupe et la Martinique n'ont que peu évolué depuis leur création en 1980. Ils ont certes subi des modifications mais elles concernent des réajustements de zone, parfois pour de grandes superficies. Ces changements de frontières sont une limite pour le suivi et les analyses comparatives des données statistiques, n'étant pas prises en compte pour un même découpage (Guadeloupe exclusivement).

Les modifications opérées ne considèrent pas l'évolution de l'occupation du sol. Or la plupart des productions agricoles évoluent spatialement au cours du temps, sur des périodes plus ou moins longues (phase de transition ou changement brutal). Pour que le zonage en PRA soit cohérent face à la réalité du terrain, il nécessiterait des réactualisations régulières. Idéalement, la réactualisation devrait se caler sur les types de productions qui subissent le plus rapidement des modifications et sont donc plus sujets à évoluer spatialement : il s'agit des productions annuelles. Néanmoins, ce pas de temps annuel n'est pas opérationnellement viable pour un zonage tel que les PRA (cela imposerait une charge de travail importante en mobilisant le suivi annuel des déclarations de surface des exploitations). Un juste milieu doit donc être trouvé mais cela n'exclut pas le problème de suivi et comparabilité des données statistiques par PRA aux différentes dates des RGA.

Pourtant, un découpage à intérêt agricole est primordial pour une meilleure appréciation des diversités naturelles dans des îles où les contrastes géomorphologiques, climatiques, pédologiques sont importants.

1.5.4. Quel nouveau découpage ?

Face aux problèmes que pose le zonage des PRA, un autre découpage, plus stable (et donc robuste avec une durée de validité plus importante que les PRA) est proposé. Pour ce dernier, le critère d'occupation du sol ne doit pas être pris en compte étant donné son caractère « instable » et évolutif. Ainsi, les critères pédoclimatiques sont une bonne base car le milieu physique évolue beaucoup plus lentement et ils ont une durée de validité supérieure à l'occupation du sol en termes de spatialisation.

Se baser sur de tels critères confère de la robustesse au nouveau zonage. Il ne subira donc aucun changement de frontière une fois qu'il sera définitivement élaboré. Cette caractéristique est un avantage en matière de suivi des données statistiques car les zones définies demeureront inchangées et les informations produites pourront être comparées pour différentes années pour la même zone sans biais dans l'analyse.

Mais quels critères faut-il prendre en compte face à la complexité des Antilles françaises ? Et quel type de zonage faut-il mobiliser pour rendre compte des potentialités du milieu ?

2. Le zonage agroécologique : mise en place d'un découpage plus robuste qui fait état des potentialités du milieu

Les critères pédoclimatiques ne suffisent pas pour rendre compte des différentes potentialités des milieux, il apparaît nécessaire de considérer également des critères physiques et naturels. La morphologie du territoire est un facteur important qui influence les pratiques productives des agriculteurs. La végétation naturelle constitue un bon indicateur ; elle retranscrit le potentiel du milieu. En croisant ces différents critères, le zonage gagnerait en robustesse et sa durée de validité augmentera. Or un tel découpage défini selon la morphologie, la végétation naturelle et les critères pédoclimatiques est un Zonage AgroEcologique (ZAE).

2.1. Un zonage retranscrivant des potentialités du milieu

2.1.1. Le ZAE : éléments de définition

Un ZAE découpe le territoire en plusieurs zones agroécologiques. Chacune d'entre elles constitue une région homogène du point de vue de certaines caractéristiques pédoclimatiques : la géomorphologie, la pédologie, le climat et la végétation naturelle (Orange et al., 2002). La zone agroécologique traduit donc un même potentiel pour son secteur de recouvrement. Un second niveau de différenciation peut être pris en compte (FAO, 1997) : au sein d'une même zone homogène, des différences peuvent être constatées et des sous-unités agroécologiques peuvent émerger.

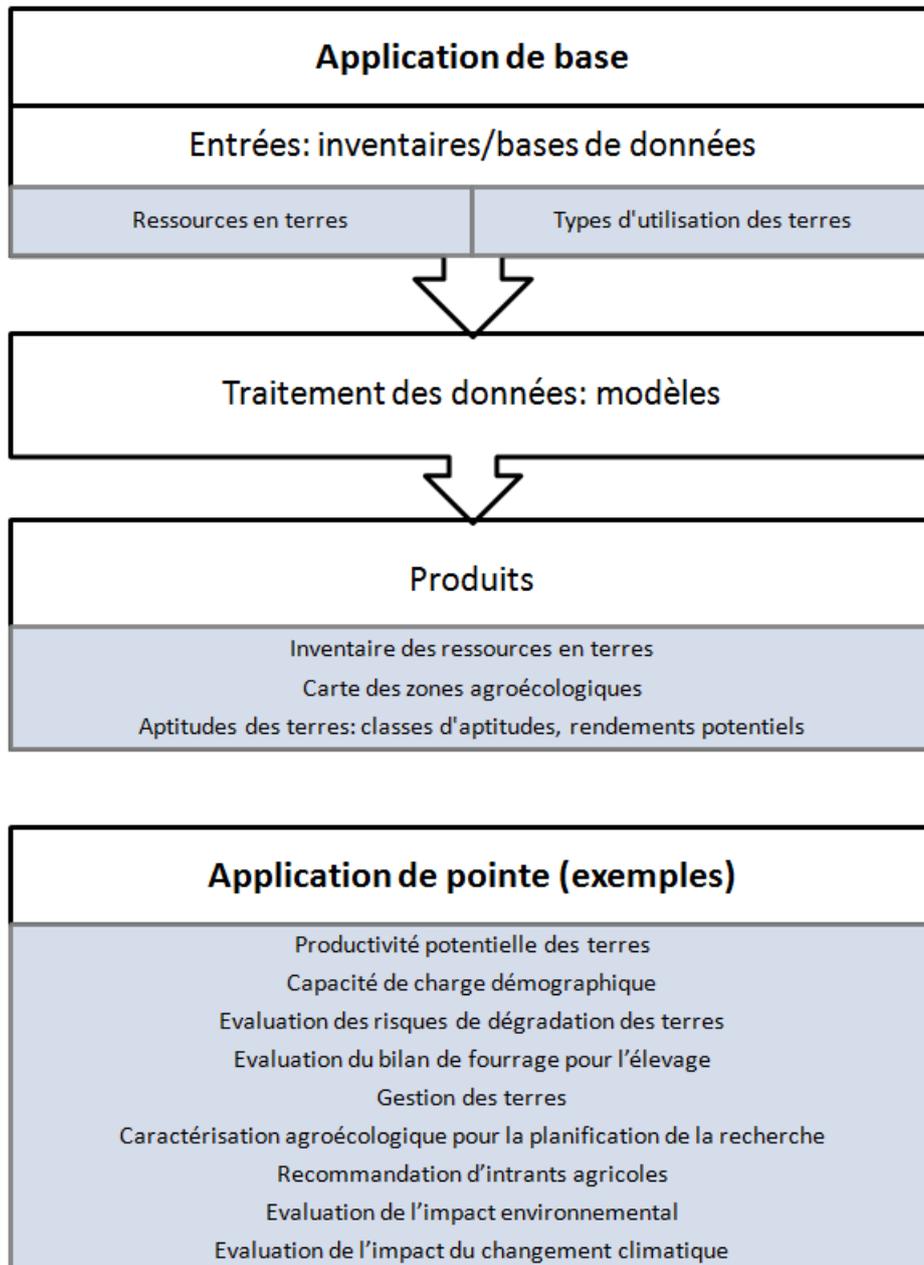
Le document de référence sur les ZAE est la directive de la FAO (Food and Agriculture Organization) publiée en 1997. Elle pose les bases de définition et d'élaboration d'un ZAE, reprises par la suite et adaptées par différents organismes en fonction de l'étude réalisée. Elle propose les définitions suivantes pour le ZAE, décrites dans l'encart ci-dessous (FAO, 1997) :

Zonage agroécologique : se rapporte à la division d'une étendue de terres en unités plus petites, possédant des caractéristiques homogènes quant à leur aptitude et potentialité de production et d'impact environnemental.

Zone agroécologique : unité cartographique de ressources en terres, définies en termes de climat, de géomorphologie et de sols, et/ou du couvert végétal et possédant un éventail spécifique de potentiels et de contraintes pour l'utilisation des terres.

Cellule agroécologique : combinaison unique de caractéristiques de géomorphologie de sols et de climat.

Ce document présente le cadre conceptuel du ZAE (cf. Figure 10 - Cadre conceptuel de la directive FAO sur le ZAE). Le ZAE étant un ensemble de résultats de bases qui permettent une évaluation de l'aptitude des terres et de la productivité potentielle. A cela s'ajoutent des applications de pointe ou dérivées qui se basent sur les résultats du ZAE (carte des zones agroécologiques et de l'aptitude des terres) pour y confronter différentes données.



Source : (FAO, 1997)

Figure 10 - Cadre conceptuel de la directive FAO sur le ZAE

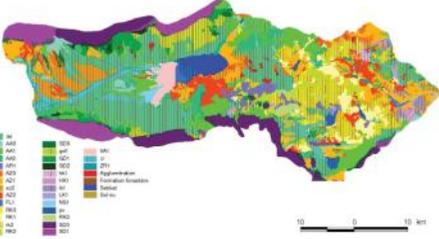
2.1.2. Une diversité de ZAE dans le monde : des découpages reprenant des éléments communs

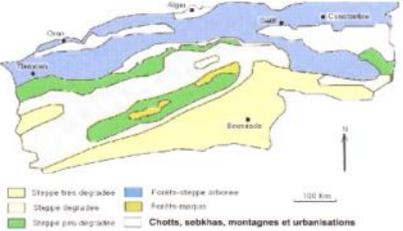
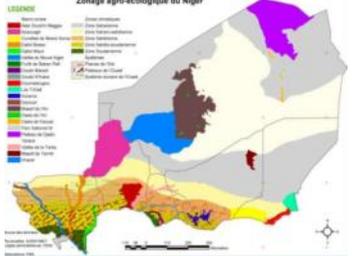
Plusieurs zonages agroécologiques ont été réalisés à des dates différentes, dont une large part en Afrique (cf. Tableau 3 - Les différents ZAE dans le monde (extrait))⁵ par la FAO mais également par d'autres organismes. Cette localisation des études s'explique sûrement par le fait que la FAO a fourni beaucoup d'études en Afrique pendant cette période.

Sous la dénomination de zonage agroécologique se cache en réalité une multitude de découpages différents (qui divergent dans leurs critères de construction ou leur méthodologie), chacun étant adapté au contexte et aux objectifs de l'étude pour lesquels ils sont construits. Aucun de ces ZAE ne reprend avec exactitude la directive de la FAO mais s'inspirent du concept. Ainsi, ils retranscrivent tous des potentialités du milieu avec des critères et des méthodologies qui varient d'un découpage à l'autre. Chaque ZAE présente des spécificités, cependant des points de convergence peuvent être soulevés.

⁵ Le tableau complet est présenté en annexe : Annexe 11 - Les différents ZAE

Tableau 3 - Les différents ZAE dans le monde (extrait)

ZAE	Critères considérés	Méthodologie	Source	Limites
 <p>Lieux : Basse-Plaine méridionale dans le Sud Tunisien. Echelle : Région Superficie : 1678 km² Année : 2009 Nb de zones : 30 classes d'agro-écosystèmes</p>	<p>-Pédologie -Morphologie -Bioclimat (quotient pluvio-transpiratoire ou indice d'aridité) -Végétation -Utilisation du milieu</p>	<p>-Simplification cartographique -Pondération des paramètres spécifiques utilisés -Croisement des données 2 par 2 -Elaboration du ZAE -Vérification et validation des résultats</p>	<p>(Dahou, 2009)</p>	<p>Trop de zones, maillage trop fin. Le critère utilisation du milieu est en réalité l'occupation du sol (critère non stable)</p>
 <p>Lieux : Département du centre d'Haïti Echelle : Département Superficie : 3471,72 km² Année : 2011 Nb de zones : 7 zones agroécologiques</p>	<p>-Morphologie (éléments morphologiques, altitude, % pente) -Climat (pluviométrie)</p>	<p>N/A</p>	<p>(Mathieu, 2011)</p>	<p>Ne prend en compte que la morphologie et le climat. Il manque la pédologie et la végétation naturelle en tant que critère de construction.</p>
 <p>Lieux : 8 Etats du Nordeste du Brésil Echelle : Plusieurs régions Superficie : 1 150 000 km² Année : 1982 Nb de zones : une mosaïque de zones</p>	<p>-Morphologie -Végétation -Occupation Humaine</p>	<p>-Découpage visuel avec la télédétection -Photo-interprétation pour déterminer les zones selon deux critères: couleur/texture de l'image. -Détermination des critères en fonction de l'interprétation.</p>	<p>(Dandoy, 1982)</p>	<p>Pas de vérification sur le terrain, juste de la photo-interprétation. Cela peut entraîner un biais. Trop de zones</p>

 <p>CARTE DE MADAGASCAR ZONES ADMINISTRATIVES</p> <p>LEGENDE</p> <ul style="list-style-type: none"> Antananarivo Antsiranomainty Atsimo-Atsinainy Atsimo-Andrefana Atsimo-Ouest Atsimo-Orient Centre Centre-Est Centre-Nord Centre-Ouest Centre-Sud Centre-Sud-Ouest Centre-Sud-Est Centre-Nord-Est Centre-Nord-Ouest Centre-Nord-Est Centre-Nord-Ouest Centre-Nord-Est Centre-Nord-Ouest 	<p><u>Lieux</u> : Madagascar <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 587 040 km² <u>Année</u> : 2004 <u>Nb de zones</u> : 10 zones agroécologiques</p>	<p>-Morphologie (relief, ligne de crête) -Climat (pluviométrie et température) -Pédologie -Formation végétale (comme critère descriptif)</p>	<p>-1er découpage en 3 zones selon le relief et le climat -Un 2ème découpage en prenant en compte le 1er et les critères de pédologie, température et pluviométrie -Le ZAE est construit en agrégeant des sous-préfectures.</p>	<p>(Rafaranivo mihamina, 2004)</p>	<p>Agrégation de sous-préfectures donc limite administrative, ne peut rendre compte vraiment des potentialités du milieu. Il existe un biais quant à la méthode de digitalisation.</p>
 <p>Cherchell, Algiers, Constantine, Boudjama</p> <p>100 Km</p> <p>Stagpe très dégradée, Stagpe dégradée, Stagpe peu dégradée, Forêts-stagpe arboree, Forêts-steppe, Chotts, sebkhas, montagnes et urbanisations</p>	<p><u>Lieux</u> : Nord Algérie <u>Echelle</u> : Région <u>Superficie</u> : 200 000 km² <u>Année</u> : 2001 (revu en 2003) <u>Nb de zones</u> : 6 zones agroécologiques</p>	<p>-Pédologie -Climat</p>	<p>-Croisement des facteurs climatiques et édaphiques qui détermine la répartition de la végétation naturelle et les potentialités agricoles des différentes zones</p>	<p>(Nedjraoui, 2003) (Djamila, 2008)</p>	
 <p>Zonage agro-écologique du Niger</p> <p>100 Km</p>	<p><u>Lieux</u> : Niger <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 1.267.000 Km² <u>Année</u> : 2004 <u>Nb de zones</u> : 30 zones agroécologiques</p>	<p>-Climat (pluviométrie moyenne) -Macro-zones (selon : Modèle Numérique de Terrain = topographie, réseau hydrographique, carte des sols, interprétation Landstat-zulu) -Systèmes (morphologie)</p>	<p>-Prise en compte de la pluviométrie moyenne pour délimiter 5 zones climatiques définies selon les isohyètes. -Superposition des macro-zones au premier zonage. -Superposition des systèmes pour obtenir le ZAE final.</p>	<p>(RECA, 2004)</p>	<p>Beaucoup de zones pour un niveau macro-géographique.</p>

2.1.2.1. Positionnement sur une échelle macro-géographique

L'échelle des zonages (à part quelques exceptions près : Tunisie, Haïti, Afrique) concerne un pays entier, ayant en général une grande superficie (> 200 000 km²). Le niveau de détail de définition d'une zone agroécologique dépend de l'échelle de l'étude (FAO, 1997). Les critères, étant considérés à l'échelle du pays et non à un niveau méso-géographique, ne permettent pas de prendre en compte toute leur complexité (par exemple, une carte pédologique au 1/1 000 000^e est moins détaillée qu'une au 1/100 000^e mais permet d'avoir une vision lisible de l'ensemble du pays). Ainsi, à défaut de proposer des capacités d'analyses fines, le découpage reste cohérent sans être trop complexe.

Ceci pourrait expliquer le nombre de zones par ZAE, une dizaine en général. Néanmoins, pour certains (Brésil, Niger), une multitude de zones peuvent être identifiées. Il faut alors se pencher sur leur méthodologie de construction : par exemple, le Brésil et le Niger se base sur de la photo-interprétation et distingue les différentes occupations du sol, il est donc normal que chaque élément soit distingué dans le zonage.

2.1.2.2. Des critères de construction redondants entre les ZAE

Les critères pris en compte diffèrent selon le pays, mais on note une cohérence avec la redondance de certains d'entre eux : la morphologie, la pédologie, la végétation et le climat, ces derniers étant les critères constitutifs d'un ZAE tel que définis par la directive de la FAO. Le critère climatique présent dans la quasi-totalité des découpages est considéré majoritairement sous l'angle de la pluviométrie de la zone d'étude. On constate que moins de la moitié des ZAE prennent en compte ces quatre critères simultanément.

Certains ZAE intègrent des critères qui peuvent être qualifiés « d'instables » présentant une forte variabilité potentielle : type et système de culture, occupation humaine (urbaine et agricole), couvert végétal, culture principale. Ces critères sont spécifiques à chaque étude mais il est pertinent de les mettre en exergue car ils sont considérés comme une limite du point de vue du ZAE des Antilles françaises.

2.1.2.3. Des méthodologies suivant un principe directeur

Les méthodologies de construction, bien que spécifiques à chaque ZAE, convergent néanmoins vers une même logique⁶. Ainsi, un principe directeur ressort (cf. Figure 11 - Principe directeur de la méthodologie de construction des ZAE). L'élaboration du zonage comprend plusieurs étapes, à savoir :

- un premier découpage selon certains critères ;
- un deuxième découpage qui combine les critères restants avec le 1^{er} zonage obtenu ;
- éventuellement un troisième découpage suivant le même principe que précédemment.

En général, les critères sont croisés deux par deux. Certains ZAE, comme celui de la Tunisie, présentent une méthodologie plus aboutie avec des étapes amont et aval. Il serait intéressant de prendre en compte ces étapes pour le ZAE des Antilles françaises.

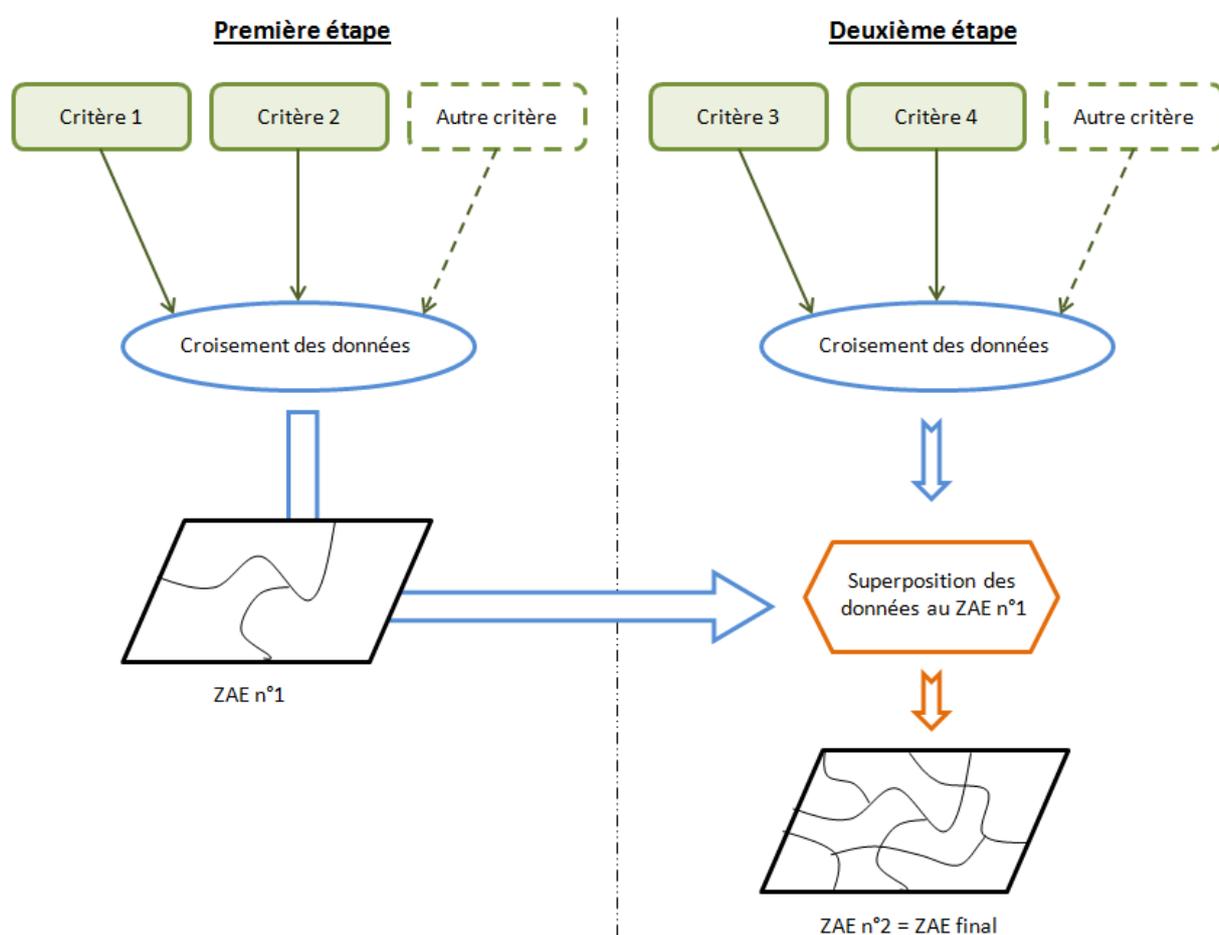


Figure 11 - Principe directeur de la méthodologie de construction des ZAE

⁶ Toutes les méthodologies n'ont pas pu être décrites.

2.1.3. Application aux Antilles françaises

Les ZAE comportent différentes limites tant du point de vue de leur construction que de leur mise en pratique. Afin de limiter les biais dans l'étude sur les Antilles françaises, il apparaît essentiel de les identifier.

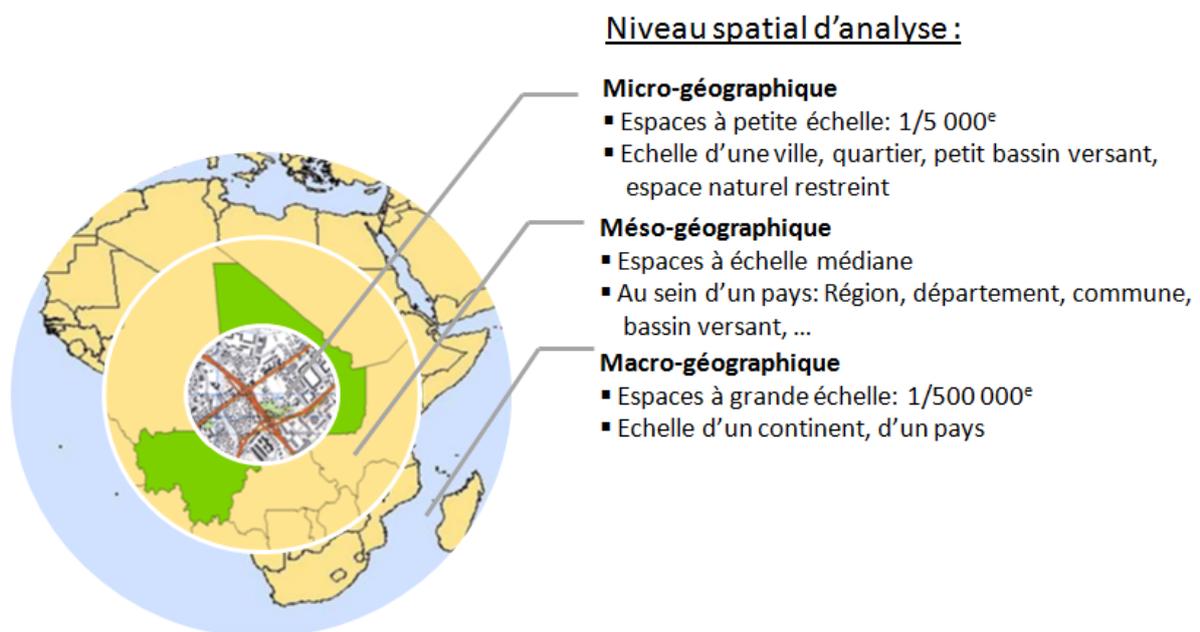
2.1.3.1. Des critères instables à exclure

Les critères agricoles (occupation du sol, type de système de culture, type d'équipement, etc.) ne doivent pas être considérés, comme le font les découpages du Sénégal, du Bénin, de l'Éthiopie, de l'Ouganda et de la Tunisie. Ce serait construire un zonage semblable à celui des PRA et finalement y introduire les mêmes biais.

L'objectif des ZAE de Guadeloupe et Martinique est de retranscrire les zones de potentiels naturels homogènes. Ainsi, tout critère autre que naturel ne peut être pris en compte comme le font les ZAE du Sénégal et du Brésil ; dans notre cas d'étude, un critère non naturel est considéré comme une contrainte.

2.1.3.2. Un niveau d'analyse qui ne convient pas

En comparaison de la plupart des ZAE analysés ci-avant, la Guadeloupe et la Martinique correspondent à des territoires de faibles superficies. Ainsi, ce n'est plus le niveau macro-géographique qui doit être considéré, mais le niveau méso-géographique (cf. figure ci-dessous) :



Source : (Sylla, 2014)

Figure 12 - Les différents niveaux spatiaux

Les Antilles françaises s'apparentent donc, de ce point de vue, au ZAE des basses plaines méridionales du Sud tunisien, voire à celui du département du centre d'Haïti. En ce qui concerne les autres ZAE, le choix d'une échelle macro-géographique ne permet pas un zonage suffisamment fin du territoire. Seules des grandes zones peuvent être distinguées et si toutes les particularités des critères étaient prises en compte, le zonage deviendrait alors trop complexe (à l'image des ZAE du Brésil, du Mali, du Niger). De plus, pour certains pays d'Afrique (Burkina, Algérie, Maroc), une grande partie de leur territoire est comprise dans une zone d'extrême aridité. Cette dernière prise en compte comme zone agroécologique recouvre parfois plus de la moitié du pays, ce qui explique par la suite un nombre réduit de zones (cette zone est même exclue du ZAE d'Algérie).

En ce qui concerne le nombre de zones, un juste milieu doit être trouvé pour le découpage des Antilles françaises, entre pertinence de l'échelle et finesse de l'analyse. Prendre en compte toutes les particularités d'un critère rendrait le ZAE trop compliqué, mais trop synthétiser les données réduirait également le potentiel opératoire du découpage.

2.1.3.3. Définir une méthodologie suivant le principe directeur des ZAE

Concernant la méthodologie de construction, les ZAE suivent le même principe directeur mais incorporent parfois leurs propres spécificités. Par exemple la Tunisie intègre des étapes de simplification et de pondération de données en amont puis de vérification et de validation des résultats en aval. Ces deux étapes paraissent essentielles pour le découpage des Antilles françaises :

- Vu l'échelle considérée, certaines données présentent un degré d'analyse fin pour la Guadeloupe et la Martinique. Ainsi, une simplification par agrégation des données semble une étape primordiale pour obtenir un nombre de zones agroécologiques raisonnable. La pondération des données pourrait être prise en compte pour prioriser les critères plus importants.
- Une étape de vérification sur le terrain semble être indispensable pour vérifier la validité et la cohérence du zonage.

Certaines spécificités méthodologiques ne doivent pas être prises en compte, l'exemple de Madagascar est, à ce titre, intéressant à analyser. Ce ZAE, qui reprend les mêmes critères à considérer pour l'élaboration du ZAE des Antilles françaises (morphologie, climat, pédologie et végétation naturelle), suit également le principe directeur de la méthodologie. Une faiblesse réside dans sa cartographie qui résulte d'une agrégation de sous-préfectures. Prendre en compte cette limite administrative peut être cohérent : facilité dans la réalisation du zonage, possibilité d'agrégation de données lorsque ces dernières sont déjà collectées à cette échelle ; ce qui permet de produire des analyses statistiques avec une profondeur historique, en conservant les limites administratives qui ont servi à l'agrégation de données. En revanche, ces limites administratives entraînent inévitablement des biais sur le zonage car les potentialités naturelles du milieu ne les suivent pas. Il y a donc un décalage avec la réalité du terrain. Les ZAE des Antilles françaises ne devront pas se baser sur ce type de frontière, mais sur les frontières stables et par conséquent physiques.

Le tableau ci-dessous présente les similarités entre certains ZAE évoqués jusqu'ici et celui des Antilles françaises :

Tableau 4 - Similarités entre les ZAE et celui des Antilles françaises

	Antilles françaises	ZAE semblable
Superficie	1702 km ² (Guadeloupe). 1128 km ² (Martinique).	ZAE de Tunisie (superficie de 1678 km ²).
Critères	Pédologie. Climat (pluviométrie). Morphologie. Végétation. N.B : critères spécifiques d'effets climatiques et d'unités paysagères (ne concerne pas les autres ZAE).	ZAE de Madagascar ZAE de Tunisie ZAE du Cameroun ZAE d'Ethiopie
Méthodologie	Principe directeur de la méthodologie de construction (plus quelques éléments propres à l'étude)	ZAE de Tunisie ZAE de Madagascar ZAE du Mali ZAE du Niger ZAE d'Algérie

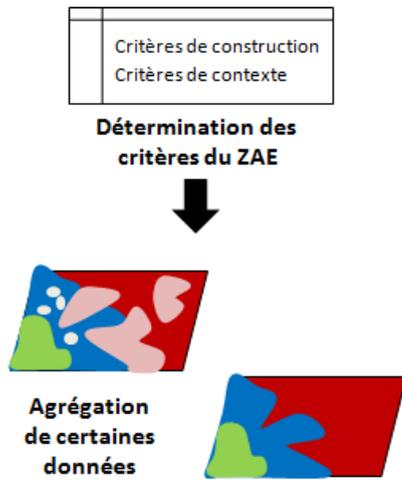
2.2. Une méthodologie s'inspirant du principe directeur de construction des ZAE

La méthodologie suit trois grandes étapes (cf. Figure 13 - Schéma récapitulatif de la méthodologie de construction du ZAE) et s'inspire du principe directeur des autres ZAE :

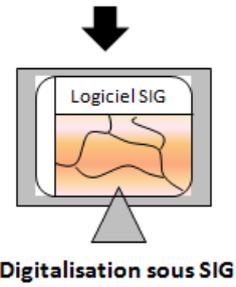
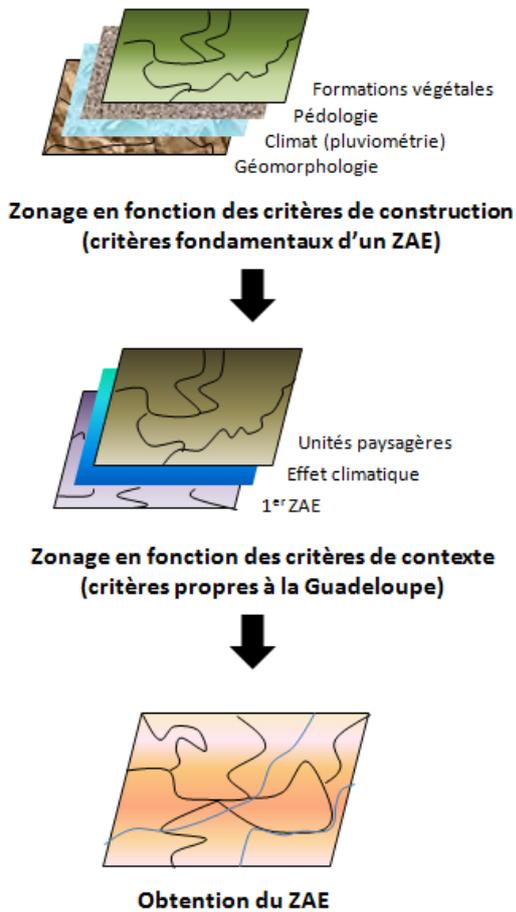
- la première est une étape de définition, de collecte et d'analyse de données nécessaire à la construction du ZAE ;
- La seconde correspond à la superposition des données pour aboutir à un ZAE théorique avec sa mise en forme sous un logiciel de Système d'Information Géographique (SIG) ;
- La troisième consiste à une vérification du zonage sur le terrain permettant, par la suite, la confrontation des critères descriptifs face au ZAE final.

Figure 13 - Schéma récapitulatif de la méthodologie de construction du ZAE

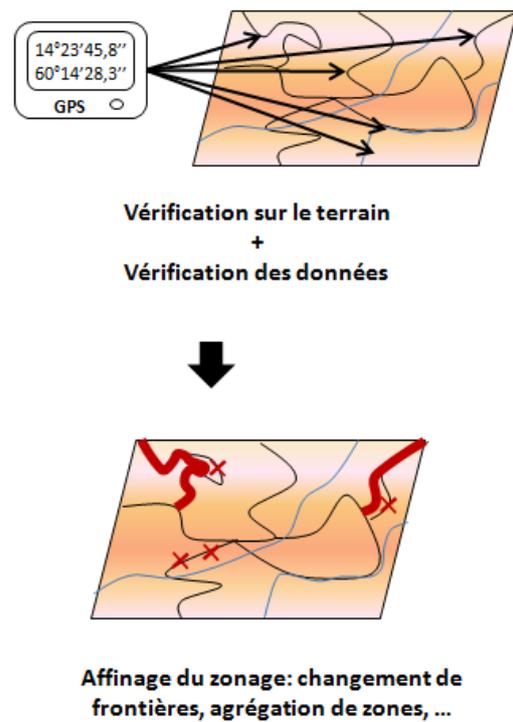
Etape 1:



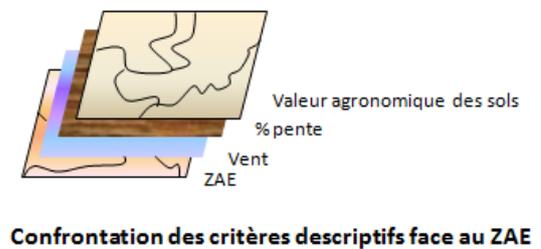
Etape 2:



Etape 3:



Etape 4:



2.2.1. Premiers éléments de l'élaboration du ZAE : analyse des critères

Des critères qui faisaient sens pour construire le zonage, énoncés dans la définition du ZAE [(FAO, 1997) et (Orange et al., 2002)] ont été retenus. Ils sont importants à prendre en compte pour pouvoir retranscrire les potentialités du milieu, traduites par la diversité naturelle (cf. Partie 1.1.1). Cependant, la complexité de ces territoires insulaires nécessite des critères supplémentaires. Ainsi, deux « familles » de critères permettant l'élaboration du ZAE ont été référencées :

- **Les critères de construction** sont les éléments de base choisis pour l'élaboration du ZAE : les critères pédoclimatiques (pédologie, climat), la morphologie et la végétation. Il est à noter que ces critères interagissent entre eux dans le milieu (Figure 14 - Interaction des critères de construction). Etant interdépendants et jouant sur leurs évolutions respectives, il est essentiel de comparer ces critères simultanément.

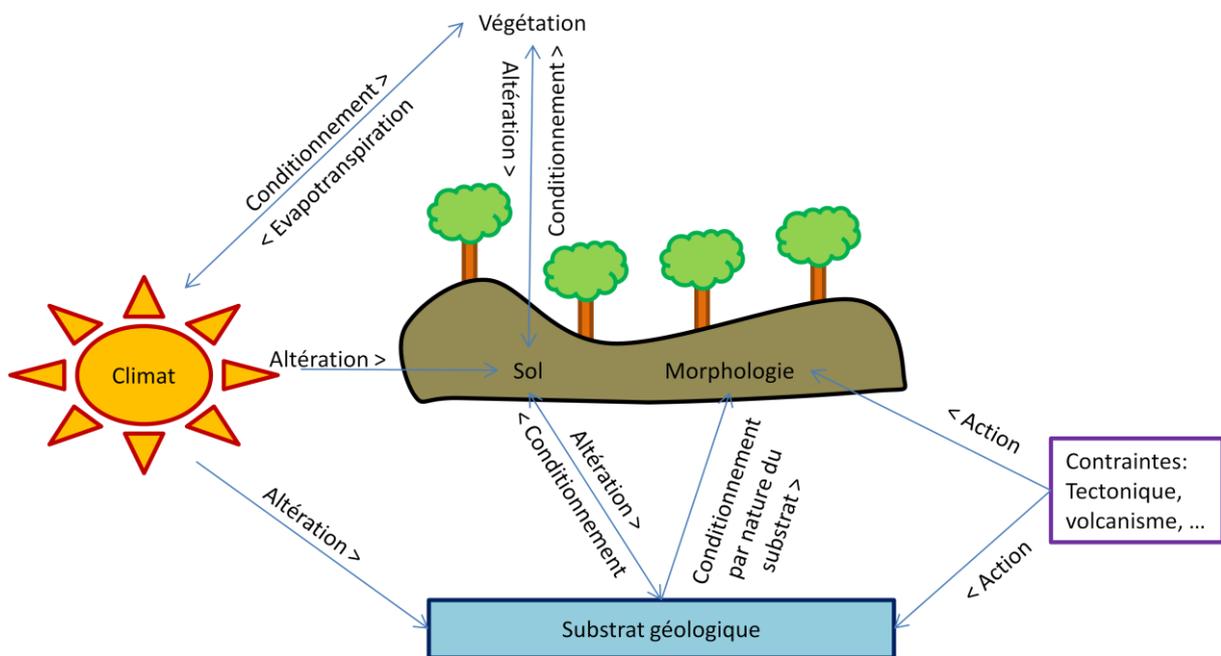


Figure 14 - Interaction des critères de construction

- **Les critères de contexte**⁷ : les particularités des Antilles françaises obligent à prendre des critères supplémentaires spécifiques :
 - Les unités paysagères rendent bien compte, à travers la multitude de paysages, de la diversité physique et naturelle de la Guadeloupe et de la Martinique. Elles sont déterminées selon une base pédoclimatique et morphologique, à l'instar du zonage agroécologique. D'autres facteurs sont ensuite considérés, tel que l'occupation du sol (végétation naturelle et agriculture), l'urbanisation et la

⁷ Le terme « critère de contexte » n'est pas une typologie de la FAO mais une terminologie exclusive aux ZAE des Antilles françaises.

perception des paysages par les habitants. Les unités paysagères sont néanmoins intéressantes à intégrer car elles renseignent sur les conditions du milieu.

- D'autres critères climatiques sont également déterminants, notamment l'effet orographique et de Foehn, très prononcés aux Antilles françaises (cf. Partie 1.1.1.2), ayant une influence majeure sur le milieu.

Pour chaque critère de construction, on agrège les données entre elles lorsque cela est pertinent. A titre d'exemple, pour le critère pédologique, les sols d'une même famille ayant des caractéristiques similaires sont agrégés sans tenir compte des petits éléments divergents. A l'échelle du ZAE, il n'est pas nécessaire de prendre en considération un maillage aussi fin, pour éviter une trop grande complexité. Ainsi, on obtient un zonage pédologique plus simple mais qui reste cohérent à l'échelle du ZAE. Chaque donnée est également pondérée pour les classer par ordre d'importance selon le secteur considérée.

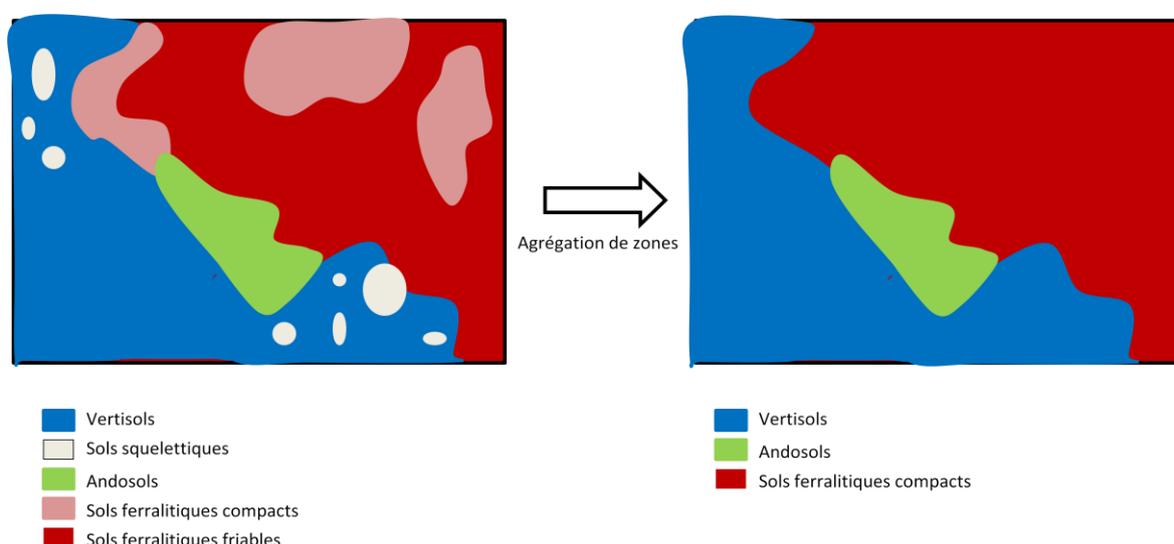


Figure 15 - Exemple d'agrégation de données

En ce qui concerne la géomorphologie, le territoire a été divisé en plusieurs éléments marquants et visibles dans le paysage. Ces ensembles sont issus d'une histoire géologique et climatique qui leur a donné leur configuration actuelle.

2.2.2. Elaboration du zonage : superposition de couches d'informations

Une fois les données agrégées, on obtient quatre zonages différents : pédologique, pluviométrique, morphologique et un dernier sur les séries de végétations. On va ainsi superposer les frontières de ces quatre zonages pour obtenir un premier ZAE (ZAE n°1).

A ce premier zonage obtenu viennent s'ajouter les critères de contexte. On utilise la même méthode, à savoir une superposition sur le ZAE n°1 des critères d'unités paysagères et d'effets climatiques. On obtient donc le ZAE n°2, plus complet et plus complexe que le premier. Il est à noter que le critère unité paysagère va dans le sens d'un bon nombre de

frontières déjà définies avec les critères de construction (les unités paysagères ayant une base pédoclimatique), ce qui témoigne d'une cohérence.

Par la suite, le ZAE n°2 est digitalisé sous un logiciel SIG (Mapinfo Professional version 7.5TM pour cette étude). Pour chaque zone, on détermine ses limites selon un élément physique qui fait sens pour la définir (limite topographique, limite pédologique, ligne de crêtes, etc.). Certaines limites peuvent poser problème dans leur détermination car elles ne correspondent pas à un élément identifiable dans le paysage. Les frontières ainsi tracées sont de deux types :

- Frontières précises, par rapport à un élément visuel, facilement repérable dans le paysage (ligne de crête, barre de faille) ou à un élément précis cartographiquement mais non visible dans le paysage (courbe de niveau).
- Frontières imprécises qui sont dues soit à une limite diffuse dans le paysage (zone vallonnée, zone de transition) qui peuvent faire l'objet d'une vérification sur le terrain pour les fixer définitivement. Les frontières imprécises concernent également les critères non visibles (pédologie, pluviométrie).

Une fois le zonage obtenu, chacune des zones doit être nommée. Pour cela, on ne prend pas en compte la toponymie des critères, c'est-à-dire que le nom d'une zone ne comportera aucun élément relatif aux critères (ex : allophanes du Sud Basse-Terre, Région des formations altimontaines, etc.). Les éléments géographiques sont privilégiés (Littoral Est de Marie-Galante, Côte sous-le-vent littoral Nord, etc.) ainsi que les toponymes déjà admis (Monts Caraïbes, Plaine de Grippon, etc.).

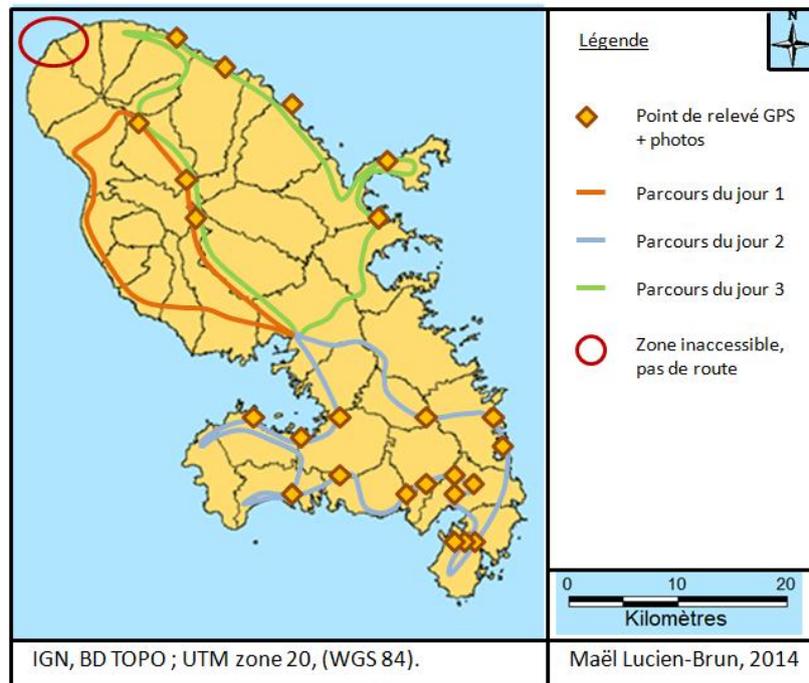
2.2.3. Définition des zones agroécologiques : une vérification nécessaire sur le terrain

L'objectif de la phase de terrain a été de confirmer ou d'infirmer la validité et la cohérence des zones agroécologiques définies dans les étapes précédentes. En Grande-Terre de Guadeloupe et au Sud de la Martinique, le terrain a permis de mieux se rendre compte des grands ensembles morphologiques qui se distinguent les uns des autres et d'identifier d'éventuelles sous-zones qui pourraient se détacher. En Basse-Terre de Guadeloupe et au Nord de la Martinique, le terrain a, cette fois-ci, permis d'appréhender les différents étages de végétation dans la chaîne de montagne ainsi que les conséquences de l'effet de Foehn.

Le second objectif de la phase de terrain a été de mieux caractériser les frontières des zones agroécologiques lorsque ces dernières n'ont pas pu être établies ou lorsque l'élément topographique qui faisait sens pour les définir était diffus dans le paysage.

Un parcours a été défini en amont avec les points importants à vérifier par rapport à la bibliographie. Ce parcours englobait l'ensemble des éléments à vérifier dans le temps imparti, afin d'optimiser les déplacements (cf. Carte 5 - Organisation de la phase terrain en Martinique). Cette méthode, surtout appliquée à la Martinique, a fait l'objet d'une mission de

terrain temporellement limitée (pas le lieu du stage, limite budgétaire, etc.). Ainsi, à chaque point d'intérêt, les observations de terrain s'accompagnent d'un relevé GPS et de photographies géo-référencées.



Carte 5 - Organisation de la phase terrain en Martinique

En ce qui concerne la Guadeloupe, la phase de terrain fut plus étendue dans le temps et n'a pas fait l'objet d'une mission au sens strict. Le terrain de Guadeloupe a été étudié tout au long du stage.

Suite à cette étape et à une analyse de toutes les zones (vérification des données), le ZAE n°2 a pu être affiné. Ainsi, les frontières diffuses peuvent être fixées et il est possible de modifier certaines d'entre elles si des ajustements s'avèrent nécessaires. Le ZAE n°2 ainsi affiné et validé correspond au découpage final.

2.2.4. Un zonage servant de base pour y confronter des critères descriptifs

Une fois le zonage tracé et modifié selon les observations du terrain, les critères descriptifs peuvent être confrontés à chaque zone agroécologique. Les critères de construction et de contexte suffisent pour réaliser le ZAE, néanmoins il est possible de sélectionner des critères descriptifs qui permettent de préciser chacune des zones. Trois ont été sélectionnés, étant stratégiques du point de vue agricole :

- **Le vent** est vecteur de spores à l'origine d'épidémies culturales. Il peut également avoir un rôle climatique ;
- **La pente** transcrit les possibilités d'érosion du sol si la couverture présente naturellement est détruite pour la mise en culture. Elle traduit plus précisément le critère de la morphologie ;

- **La valeur agronomique des sols** renseigne sur l'aptitude des sols pour l'agriculture sous forme d'indice.

Il est envisageable, en fonction d'une problématique posée, d'intégrer d'autres critères descriptifs. Ces critères pouvant être des contraintes : naturelles, administratives, juridiques, urbaines, pollution, etc.

2.3. Le ZAE final : présentation des zones agroécologiques.

Le zonage agroécologique ainsi réalisé pour la Guadeloupe découpe le territoire de la manière suivante (cf. Carte 6 - Zonage agroécologique de l'archipel de Guadeloupe) :

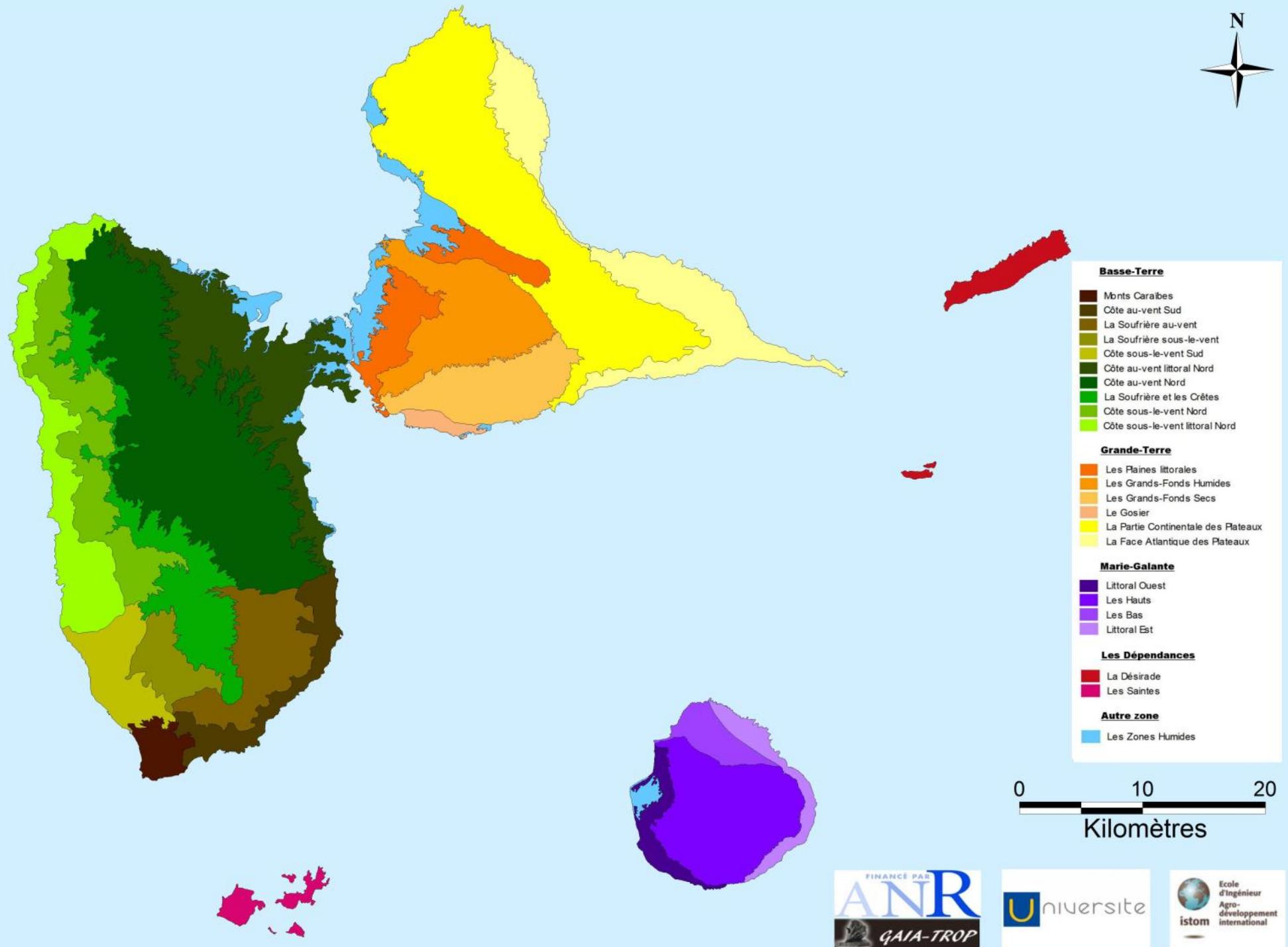
- **10** zones agroécologiques pour la Basse-Terre ;
- **6** pour la Grande-Terre ;
- **4** pour Marie-Galante ;
- **1** pour chacune des dépendances (Les Saintes et la Désirade) ;
- **1** pour les zones humides.

Le zonage de Martinique (cf. Carte 7 - Zonage agroécologique de la Martinique) comprend :

- **10** zones agroécologiques qui découpent le Nord de l'île ;
- **8** zones pour le Sud ;
- **1** zone concernant les zones humides.

Les cartes sont obtenues à partir de la couche SIG réalisée en format .MAP (pour mapinfo) et .SHP (pour arcgis). Un fichier reprenant les métadonnées, référence toutes les données utilisées pour le ZAE avec leurs sources bibliographiques, accompagne les cartes. Les métadonnées étant une description technique de la couche SIG et de la construction de chaque zone agroécologique. Il décrit comment, et sur quels éléments, ont été tracés les différentes zones agroécologiques.

Le descriptif de chaque zone est détaillé dans la notice associée à la carte pour la Guadeloupe (cf. Annexe 15 - Les zones agroécologiques de Guadeloupe - extrait de la notice) et la Martinique (cf. Annexe 16 - Les zones agroécologiques de Martinique - extrait de la notice). Les notices apportent les informations descriptives de chaque zone tandis que les cartes apportent les informations spatialisées. Les notices présentent la méthodologie de construction du ZAE ainsi qu'une description des critères utilisés. Chaque zone est, par la suite, décrite selon ces critères sous la forme de fiche et les éventuels sous-zonages sont indiqués.



Maël Lucien-Brun (ISTOM), Murielle Mantran (UA), Jean-Louis Diman (INRA)

Date de création : 20/08/2014

Source : BD Carthage, IGN

Carte 6 - Zonage agroécologique de l'archipel de Guadeloupe



Nord de la Martinique

- Les sommets de la Pelée et des Pitons
- La Pelée Atlantique
- La Pelée Caraïbe
- Morne-Rouge
- Côte Atlantique littoral Nord
- Côte Atlantique Nord
- Centre Nord Atlantique
- Centre Nord Caraïbe
- Côte Caraïbe
- Côte Caraïbe littoral

Sud de la Martinique

- Axe Duchêne / La Trinité
- Saint-Esprit
- Centre Sud
- Côte Atlantique Sud
- Presqu'île de Sainte-Anne
- Plaine du Lamentin
- Axe Trois-Îlets / Trois Rivières
- Presqu'île du Diamant

Autre zone

- Les Zones Humides



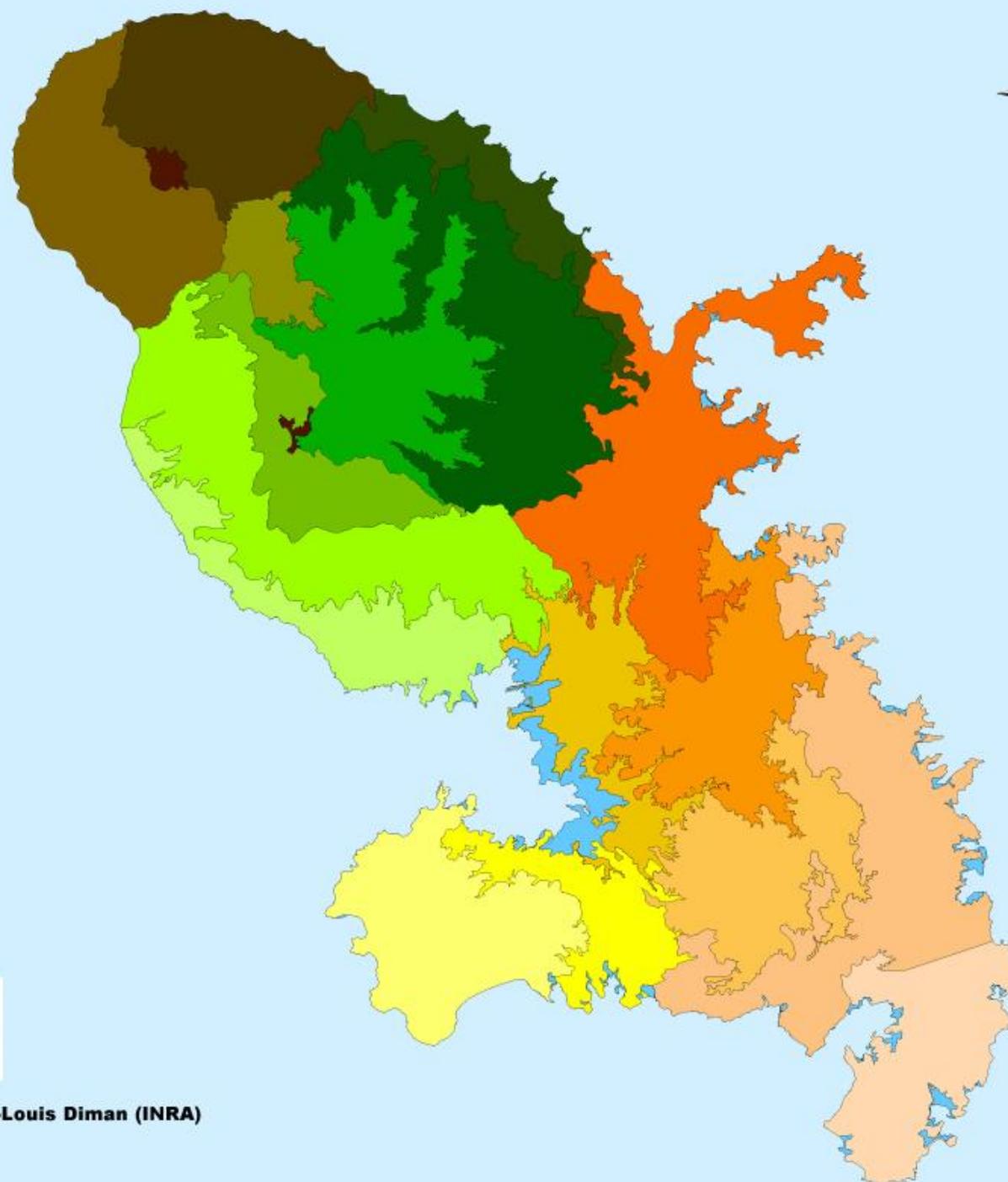
Kilomètres



Maël Lucien-Brun (ISTOM), Murielle Mantran (UA), Jean-Louis Diman (INRA)

Date de création : 20/08/2014

Source: BD Carthage, IGN



Carte 7 - Zonage agroécologique de la Martinique

3. L'étude du ZAE : étude comparative, limites et perspective

3.1. Comparabilité du ZAE : similarités, similitudes et différences

3.1.1. Des diversités naturelles similaires impliquent-elles des ZAE similaires ?

Un des objectifs de réalisation des ZAE des Antilles françaises était d'obtenir le même niveau d'information pour chaque zonage. Objectif aisément atteint car la Guadeloupe et la Martinique, étant proche géographiquement et surtout faisant partie du même pays, font souvent l'objet d'études portant sur les deux territoires. Néanmoins, il ne s'agit pas des exactes mêmes données car elles sont réalisées soit par des acteurs différents, soit par le même organisme ayant des structures implantées sur les deux territoires, mais ne communiquant pas entre elles. Détenir et valoriser des données similaires présenterait l'avantage d'une comparabilité possible pour confronter le ZAE de Guadeloupe à celui de Martinique (cf. Tableau 5 - Comparabilité des données du ZAE de Guadeloupe et de Martinique).

Tableau 5 - Comparabilité des données du ZAE de Guadeloupe et de Martinique

Critères	Similarité entre Guadeloupe et Martinique	Données comparables ?
Pluviométrie	- Moyenne des précipitations sur 30 ans -Même organisme qui a créé la donnée (Météo France).	Oui
Pédologie	-Cartes provenant des Atlas de l'ORSTOM (dates similaires mais auteurs différents) -Couches SIG issues des cartes des Atlas de l'ORSTOM. -Présence de cartes pédologiques simplifiées (dates différentes et auteurs différents mais données de synthèse pour la Guadeloupe et la Martinique).	Oui
Morphologie	-Même données (SCAN 25) et même organisme (IGN)	Oui
Végétation	-Dates différentes et données moins approfondies pour la Martinique.	Oui, mais sous réserve de simplifier les données de Guadeloupe
Effet climatique	-Prise en compte de la ligne de crête avec les données des secteurs hydrographiques (même donnée, BD Carthage / même organisme, IGN).	Oui
Unités paysagères	-Différents organismes mais les unités paysagères sont établies selon les mêmes critères. Données de Guadeloupe plus détaillées dans l'analyse.	Oui
Vent	-Disponible que pour la Guadeloupe.	Non
Pourcentage de pente	-Cartes des Atlas de l'ORSTOM.	Oui
Valeur agronomique des sols / Potentialité des sols	-Normalement la même donnée réalisée par les DAAF de Guadeloupe et de Martinique mais elles présentent des différences, notamment dans le nombre de classes.	Oui, mais sous certaines réserves

En comparant les ZAE des Antilles françaises, des zones agroécologiques peuvent être qualifiées de « jumelles ». Elles retranscrivent les mêmes potentialités et contraintes naturelles. Les zones avec le plus fort degré de similitudes sont les secteurs à fortes contraintes où les végétaux y présentent un très fort endémisme (cf. Photo 3 - Zone de mangrove et zone d'altitude présentant un fort endémisme) :

- **Les zones humides**, qui correspondent aux mangroves et milieux halophiles sont présentes sur les littoraux du Sud de la Martinique et au sein du Grand et Petit Cul-de-sac Marin en Guadeloupe.
- **Les zones les plus élevées**, correspondant aux sommets : la zone agroécologique de la Soufrière et les Crêtes pour la Guadeloupe et les Sommets de la Pelée et des Pitons pour la Martinique. Ces deux secteurs présentent un milieu d'altitude très contraignant, avec une hydromorphie et un brouillard quasi constants, des sols souvent très rocailloux et des glissements de terrain fréquents.



Source : Maël Lucien-Brun, 2014

Photo 3 - Zone de mangrove et zone d'altitude présentant un fort endémisme

Les plaines littorales de Guadeloupe (plaine de Grippon et des Abyemes qui forment une même zone agroécologique) et de Martinique (plaine du Lamentin) ne sont pas caractérisées par des conditions identiques mais présentent de grandes similitudes : planéité de la zone avec un front de mangrove et de plaines humides qui les séparent de la mer, recevant la même quantité de pluviométrie (entre 1500 et 2000 mm/an). Les différences émergent de la pédologie, avec une mosaïque de sols pour les plaines de Guadeloupe et des sols alluviaux pour la plaine de Martinique. Une autre différence, qui n'est pas de l'ordre des potentialités mais des contraintes concerne l'urbanisation. Cette dernière est très développée sur la plaine du Lamentin, seule zone plane de la Martinique, et occulte la potentialité du milieu en empêchant l'accès au sol.

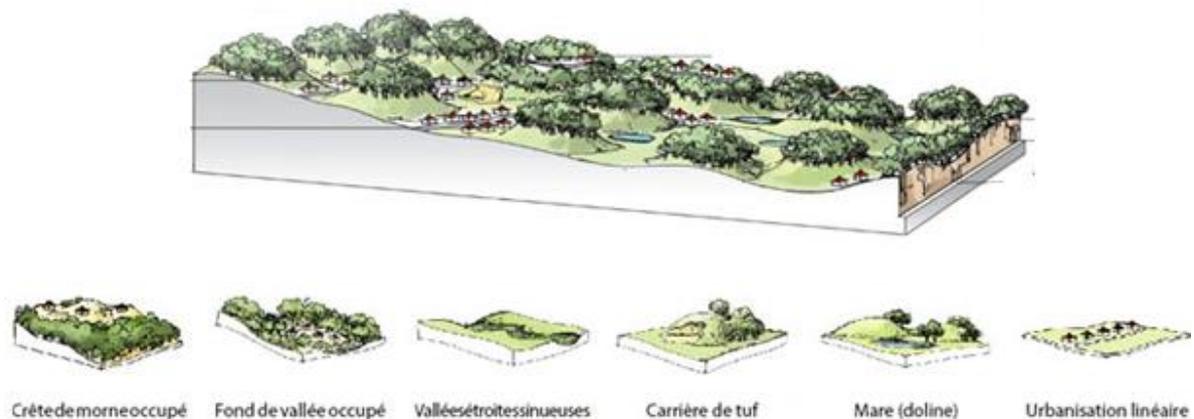
Les zones se situant sur le littoral sous-le-vent sont semblables : la Côte Caraïbe littoral pour la Martinique et la Côte Sous-le-vent littoral Nord pour la Guadeloupe. Ces deux zones agroécologiques comportent de fortes pentes et leurs sols sont des vertisols. Elles sont plus sèches comparées au littoral au-vent et subissent l'effet de Foehn qui assèche le milieu. Elles ne présentent pas la même pluviométrie qui est néanmoins faible comparativement à l'intérieur des terres.

Les dernières zones pouvant s'apparenter entre elles sont, dans une moindre mesure, celles à caractère très sec et sols pauvres : la Presqu'île de Sainte-Anne en Martinique, la Face Atlantique de Plateaux et le littoral Est de Marie-Galante pour la Guadeloupe.

Les différences de milieux entre la Guadeloupe et la Martinique sont notamment dues à la présence d'éléments spécifiques dans chacune de ces deux îles :

- Les Grands-Fonds de Guadeloupe constituent une formation unique au monde qui résulte d'une longue érosion karstique formant un enchevêtrement de collines (cf. Figure 16 - Bloc diagramme des Grands-Fonds de Guadeloupe). Les sommets connaissent des conditions sèches et les fonds de vallées des conditions humides.
- L'île de la Désirade correspond au secteur le plus sec de Guadeloupe, et comparativement, le plus sec des Antilles françaises.
- La zone agroécologique du Morne Rouge en Martinique présente la particularité d'être une zone relativement plane mais en altitude, et recevant de fait beaucoup de précipitations. Une telle zone ne trouve pas d'équivalent en Guadeloupe.

La comparaison des zones agroécologiques entre les deux territoires ne fait pas apparaître d'autres similitudes ou similarités. Ainsi, les autres zones présentent systématiquement des singularités propres.



Source : (DEAL et Région Guadeloupe, 2013)

Figure 16 - Bloc diagramme des Grands-Fonds de Guadeloupe

Les découpages de Guadeloupe et de Martinique présentent des zones agroécologiques très proches mais des différences sont tout de même notables. Ainsi, les milieux sont différents entre les deux DOM lorsque tous les critères sont pris en considération, mais ils tendent en général à des propriétés communes : les mêmes types de sols se retrouvent, des contraintes topographiques semblables, des effets climatiques similaires. Guadeloupe et Martinique présentent donc des caractéristiques pédologiques, morphologiques, climatiques et de végétation communes, mais la combinaison de ces facteurs est différente entre les deux DOM.

3.1.2. Le ZAE face aux PRA : comparaison et plus-values

3.1.2.1. *Des similarités entre les deux découpages*

3.1.2.1.1. La Grande-Terre de Guadeloupe

La Grande-Terre semble avoir été découpée de manière semblable pour le ZAE et les PRA. Ce ne sont pas les mêmes frontières mais des grands ensembles similaires se détachent (cf. Figure 17 - Similarités ZAE/PRA en Grande-Terre de Guadeloupe).

Ces similarités s'expliquent par les critères de construction de chacun de ces zonages :

- Pour le zonage agroécologique : prise en compte des éléments topographiques pour définir les zones des Grands-Fonds (humides et secs), des plaines littorales (Grippeon et Aymes) et des plateaux calcaires.
- Différentes productions se distinguent entre les PRA d'où l'existence de secteurs dissociés. Ainsi, les zones agricoles correspondent dans l'ensemble aux délimitations topographiques. Une homogénéité productive émerge au sein d'un même secteur topographique.
Ceci s'explique par des systèmes agricoles construits en fonction des contraintes topographiques, mais également fruits de conditions historiques particulières :
 - Les plaines de Grippeon et des Aymes sont très orientées vers la canne à sucre, qui est la production dominante, occupant une part non négligeable du foncier accessible. Les conditions sont favorables pour l'implantation de cette culture : un secteur très plat de bonne qualité agronomique pour les sols. Elle fait donc l'objet d'une PRA à part entière (avec la plaine des Aymes). C'est avec la valorisation agricole de la plaine, par l'assèchement des prairies humides grâce à la construction du Canal des Rotours en 1826-1830, que la dominance cannière s'est concrétisée. La culture de la canne à sucre s'est poursuivie avec les installations industrielles : trois distilleries, une usine-centrale, un chemin de fer pour acheminer la canne (DEAL et Région Guadeloupe, 2013). Cette mise en place de la canne à sucre est ancienne et son exploitation perdure aujourd'hui encore.

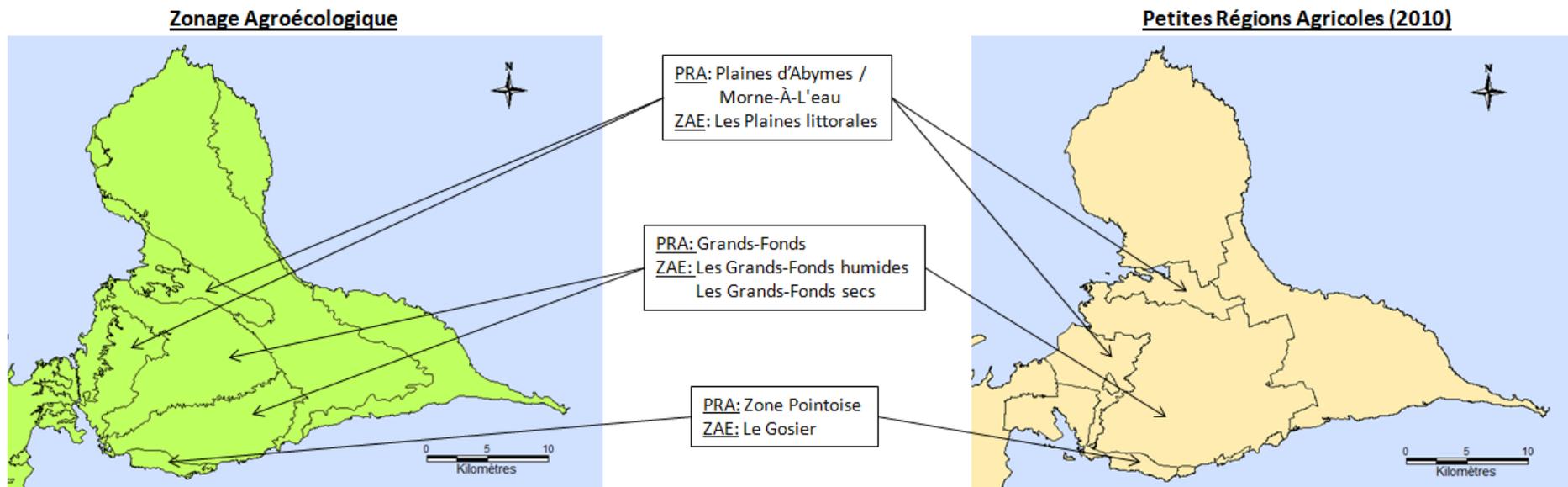


Figure 17 - Similarités ZAE/PRA en Grande-Terre de Guadeloupe

- Lors de la colonisation, la topographie contraignante des Grands-Fonds (vallées encaissées et mornes) était un frein à sa valorisation agricole. Les zones planes comme les plaines (Abymes et Grippon) et les plateaux étaient alors cultivés en canne à sucre. C'est suite à l'abolition de l'esclavage en Guadeloupe, en 1848, que les Grands-Fonds ont connu leur valorisation agricole. Les anciens esclaves, ont commencé à cultiver des productions maraîchères et vivrières (surtout des racines comme le manioc, l'igname, madère, etc.). Cette vocation se retrouve aujourd'hui bien que l'agriculture soit peu présente au sein des Grands-Fonds (DEAL et Région Guadeloupe, 2013).
- La PRA zone Pointoise est à dominance urbaine. Elle englobe Pointe-à-Pître, la zone industrielle de Jarry, le bourg des Abymes et du Gosier. Pour cette dernière partie, la zone correspond au bloc basculé du Gosier, élément topographique facilement identifiable.

Des zones semblables peuvent être identifiées entre le zonage en PRA et le ZAE. Le lien est historique et correspond à la mise en place d'une agriculture en fonction notamment de la topographie des lieux : facilité de valorisation agricole et valorisation tardive des zones délaissées.

3.1.2.1.2. Le Sud de la Martinique

Des similitudes entre les PRA et le ZAE sont identifiables dans le Sud de l'île (cf. Figure 18 - Similarités ZAE/PRA au Sud de la Martinique) :

- Les grands ensembles des presqu'îles de Sainte-Anne et du Diamant se distinguent dans les deux zonages :
 - La presqu'île de Sainte-Anne, pour le ZAE, est définie comme zone agroécologique présentant un climat très sec et des sols squelettiques. Ce secteur correspond à la PRA Pointe Sud, définie comme étant une région sèche où l'irrigation est indispensable. Elle comprend deux sous-zones : avec ou sans irrigation. Une cohérence ressort entre les deux découpages qui font ressortir le caractère sec de cette presqu'île.
 - La PRA Trois-Îlets – Diamant est définie comme suit : région sèche, sous-le-vent, à vocation forestière. Elle est similaire à la zone agroécologique de la Presqu'île du Diamant, dans sa définition spatiale mais elle est dans le fond différente. La PRA considère essentiellement cette zone selon l'occupation du sol, forestière, tandis que le ZAE la considère comme un milieu potentiel contraint par une faible pluviométrie et des reliefs relativement importants.

- La zone agroécologique Axe Trois-Îlets / Trois-Rivières est définie selon un potentiel peu contraignant, avec une certaine planéité du secteur, 1500 à 2000 mm/an de pluviométrie. Elle est en réalité distinguée de la Plaine du Lamentin car elle présente des sols différents. La PRA Poterie – Trois-Îlets est semblable à la zone du ZAE mais, à l’instar des plaines littorales de Guadeloupe, la raison est morphologique. Etant le seul secteur relativement plat de Guadeloupe, avec la plaine du Lamentin, l’agriculture s’y est historiquement installée.

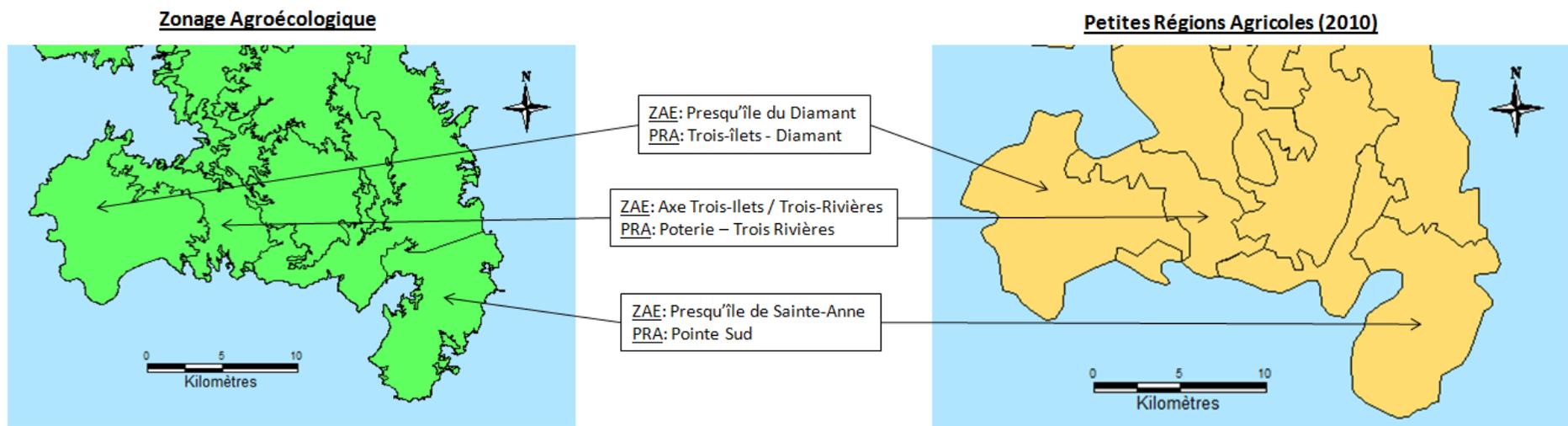


Figure 18 - Similarités ZAE/PRA au Sud de la Martinique

3.1.2.2. *Le Zonage Agroécologique : un découpage apportant une plus-value par rapport aux PRA*

Les similarités spatiales entre le ZAE et les PRA sont dues à des « coïncidences » : la morphologie du milieu a joué un rôle dans la répartition des productions agricoles, les zones les plus facilement exploitables étant historiquement valorisées avec des cultures de canne à sucre. Les similarités ne sont donc pas significatives.

Le ZAE présente des plus-values par rapport aux PRA car il répond aux limites de ces dernières. Les différences présentées dans le tableau ci-dessous sont considérées comme les plus-values du ZAE sur les PRA :

Tableau 6 - Différences entre le ZAE et les PRA

	Guadeloupe		Martinique	
	ZAE	PRA	ZAE	PRA
Nb de zones	23 zones agroécologiques	23 PRA Nb outre Saint-Martin et Saint-Barthélémy : 21 PRA	19 zones agroécologiques	15 PRA
Critère pris en compte	Pédologie Climat Végétation Morphologie Effet climatique Unités paysagères	Pédoclimatique Occupation du sol	Pédologie Climat Végétation Morphologie Effet climatique Unités paysagères	Pédoclimatique Occupation du sol
Frontières	Limites physiques	Limite administrative	Limites physiques	Limite administrative et cadastrale
Durée de validité	Elevée	Dépendante des productions, occupation du sol	Elevée	Dépendante des productions, occupation du sol

Le nombre de zones agroécologiques est supérieur au nombre de PRA pour la Guadeloupe et la Martinique. Mais la différence est minime et le ZAE est tout de même opérationnel. Pour définir ce terme, un nombre maximal de zones doit être fixé. L'élaboration des PRA nous renseigne sur un nombre de zones à ne pas dépasser (cf. 1.3). Les communes ne sont pas considérées aptes à rendre compte de données agricoles pour deux raisons : elles ne reflètent pas la réalité agricole et elles sont trop nombreuses (32 communes en Guadeloupe et 34 pour la Martinique), c'est donc un zonage peu opérationnel. De plus, les PRA de Martinique ont été réagrégées car également trop nombreuses, passant de 34 PRA à 15 PRA (cf. 1.3.2). Il apparaît donc qu'un zonage de plus de 30 zones est peu opérationnel pour les Antilles françaises.

Le ZAE ne reprend pas les limites des PRA, (limites abordées plus haut ; cf. 1.5). La synthèse ci-dessous présente les plus values du ZAE :

- Le ZAE prend en compte des critères naturels stables, il est donc plus robuste que les PRA considérant l'occupation du sol, critère instable.
- Suite à cela, les limites des zones agroécologiques sont basées sur des frontières physiques et non administratives. Elles correspondent mieux aux potentialités du milieu.
- La durée de validité du ZAE est bien supérieure à celle des PRA car il ne considère pas de critère instable.

Face à tous ces éléments, le ZAE apparaît plus robuste que le découpage en PRA.

3.2. Une étude présentant certaines limites

Cette étude présente certaines limites, que ce soit dans les données utilisées, la méthodologie de construction des zones agroécologiques ou les résultats obtenus.

3.2.1. Les données utilisées

La méthodologie est une démarche pragmatique qui utilise les données disponibles (cf. Annexe 12 - Données utilisées pour le ZAE de Guadeloupe; Annexe 13 - Données utilisées pour le ZAE de Martinique). Il s'avère que certaines d'entre elles ont été éditées il y a plusieurs dizaines d'années : données sur la pédologie, végétation et morphologie. Prendre en compte ces données ne constitue théoriquement pas une limite car ces critères ne varient pas, ou peu, au cours du temps, et sont toujours utilisés aujourd'hui. Néanmoins, les techniques de détermination, d'échantillonnage et de cartographie ont évolué et se sont perfectionnées (notamment l'apparition des SIG, déploiement de la télédétection, etc.). Il semble donc pertinent de se pencher sur les données récentes, qui pourraient être intégrées à cette réflexion, mais qui n'ont cependant pas pu être prises en compte car non disponibles durant l'étude (cf. Tableau 7 - Données plus récentes de certains critères).

Tableau 7 - Données plus récentes de certains critères

Critères	Données à utiliser	Remarques
Pédologie	RMSQ (Réseau de Mesure de la Qualité des Sols)	<u>Objectifs</u> : établir un tableau de bord de la qualité des sols et cartographier les propriétés des sols pour un suivi à long terme. <u>Méthode</u> : prélèvement au centre de chaque unité du quadrillage national (maillage en carré de 16 km de côté). <u>Années</u> : Guadeloupe (2006) et Martinique (2007). Mais deuxième campagne de prélèvement en 2015
Végétation	Diagnostic forestier de l'IGN	<u>Objectifs</u> : référencer toutes les formations forestières de Guadeloupe. <u>Méthode</u> : Relevés de terrain et spatialisation de la donnée. <u>Années</u> : Guadeloupe (2014)

Après analyse des différents ZAE, il s'est avéré que le critère climatique ne considérait que la pluviométrie. La prise en compte de cet unique variable à été réitérée pour le ZAE des Antilles françaises, les données étant disponibles et spatialisées. De plus, elles présentent les moyennes des précipitations annuelles sur une période de 30 ans, ce qui absorbe les écarts de valeur. Mais le climat ne peut se définir uniquement par le critère de la pluviométrie, il résulte d'une combinaison de facteurs : températures, précipitations, humidité de l'air, rayonnement global, etc. qui impactent directement le potentiel agroécologique des zones définies. Il serait donc intéressant d'obtenir ces données suivant les différentes stations météo (point développé en 3.3.2).

3.2.2. Une méthodologie présentant certains biais

La méthodologie suit le principe directeur de construction des ZAE tout en étant ajustée à celui des Antilles françaises avec toutefois quelques limites.

3.2.2.1. Simplification et pondération des données : une perte d'information volontaire

Bien qu'ayant pour objectif de proposer des zones agroécologiques homogènes du point de vue des caractéristiques du milieu, le ZAE ne prend pas en compte toutes les différences. Ainsi, chaque zone comporte des variantes intrinsèques qui, quand elles sont marquées, font l'objet de sous-zones agroécologiques. Des variations émergent également au sein de ces sous-zones car elles se définissent uniquement selon un seul des critères de construction. Il n'est ainsi jamais question de cellules agroécologiques, telles que définies par la directive de la FAO et qui représentent des secteurs composés d'une combinaison unique de chacun des critères.

Ce sont les étapes méthodologiques de simplification, puis de pondération de données qui conduisent à cette perte d'information volontaire. La simplification des données agrège les zones semblables pour un même critère (cf. 2.2.1). La pondération, quant à elle, priorise un critère par rapport à un autre, et ce, en fonction du secteur. Pour exemple, le critère de végétation est dominant sur les autres dans les régions d'altitudes, car il retranscrit un milieu très contraignant pour différents types de sol (andosols et sols ferrallitiques) qui ne sont pas différenciés (seulement en sous-zones).

Cette perte d'information est nécessaire pour préserver un zonage comportant un nombre de zones proportionné et cohérent à l'échelle méso-géographique. Le paradoxe doit être géré pour limiter la perte d'information tout en la synthétisant suffisamment pour obtenir un ZAE opérationnel et pertinent à cette échelle.

3.2.2.2. Une phase terrain contrainte, ne permettant pas une appréhension optimale des différents milieux

Compte tenu de contraintes matérielles et temporelles, la phase de terrain fut disproportionnée entre la Guadeloupe et la Martinique, ce qui ne cadre pas avec la volonté méthodologique d'atteindre un même niveau d'information entre les deux territoires.

La phase terrain en Martinique, étalée sur une durée de trois jours pour des raisons budgétaires, n'a pas permis de s'imprégner des différences qu'offre la mosaïque de paysages. La contrainte temporelle a impliqué des choix d'itinéraires, concentrés majoritairement sur les grands axes routiers qui parcourent essentiellement la périphérie de l'île. Le cœur même de la Martinique n'a pas été visualisé, entraînant un biais dans la perception des paysages, et donc indirectement de leurs potentialités. Bien que les éléments de vérification du ZAE aient été préalablement définis, puis confirmés ou infirmés après la phase de terrain, les questionnements qui sont survenus par la suite n'ont pas pu être soumis à cette réalité.

La phase de terrain en Guadeloupe n'a pas donné lieu à une mission normée et limitée dans un cadre temporel et n'a pas abouti à la rédaction d'une synthèse, à l'image de la Martinique. La perception des paysages s'est faite tout au long du stage, ce qui est une force pour la vision des différences de Guadeloupe. Les premières découvertes sont importantes pour s'imprégner de la multitude des paysages. Puis au fil des avancées de l'étude, les questionnements peuvent trouver une réponse sur le terrain. L'île de La Désirade et de Marie-Galante n'a pas fait l'objet d'une phase de terrain, ne permettant pas de visualiser concrètement l'aridité ou les éléments morphologiques de ce milieu.

Ainsi, les phases de terrain de Guadeloupe et de Martinique comportent chacune leurs biais qui n'ont pas constitué un frein majeur à l'étude mais qui impliquent potentiellement des décalages minimes des ZAE avec la réalité.

3.2.2.3. Des critères descriptifs non exhaustifs

Les critères descriptifs (vent, pourcentage de pente, valeur agronomique et potentiel agricole) ont été sélectionnés car ils présentaient un intérêt du point de vue agricole. Ces critères ne sont pas exhaustifs et servaient davantage comme exemples d'application du zonage. Les données peuvent y être confrontées lorsque ces dernières sont présentes sous la forme d'image raster⁸. Mais avec ce format de données, l'analyse ne peut être que descriptive et globale. Il faudrait disposer de données vecteurs pour une analyse plus fine et quantitative.

⁸ Un fichier raster est simplement une image (ensemble de pixel juxtaposés) qui peut être géoréférencée, il n'est pas vecteur (information associées)

3.2.3. Quelques résultats n'étant pas en cohérence avec la volonté de robustesse du ZAE

La zone agroécologique des Zones Humides, que se soit pour la Guadeloupe ou la Martinique est définie selon le SCAN 25 (carte IGN au 1/25 000^e, scannée puis géo-référencée). Cette zone va donc à l'encontre de l'objectif de robustesse des ZAE qui implique une définition des frontières sur des éléments stables (reliefs, sols, etc.). A l'instar de l'occupation agricole du sol, les mangroves évoluent au cours du temps. Malgré des mesures de protection pour le redéveloppement de la mangrove, cet écosystème particulier est fragile et menacé par les activités humaines (expansion urbaine, prélèvement de bois, etc.) et évolue spatialement.

Ces zones ne peuvent être déterminées autrement que par leur occupation du sol. Elles ne peuvent pas être intégrées aux zones frontalières et ainsi être définies en sous-zone, car les zones humides traduisent des potentialités du milieu très contraignantes (milieux halophiles) où seule une végétation endémique peut se développer. Ce sont également les seuls secteurs où l'élevage de crabe est réalisé.

3.3. Quels éléments prendre en compte pour évaluer le ZAE des Antilles françaises ?

3.3.1. Intégrer des contraintes anthropiques au ZAE : une plus-value intéressante.

Afin de mieux caractériser chaque zone agroécologique, intégrer les contraintes qui s'appliquent sur leur territoire leur apporterait une valeur ajoutée, en permettant de visualiser les secteurs où la valorisation agricole sera de fait limitée, contrainte ou interdite. Hormis les contraintes naturelles, déjà considérées lors de l'élaboration des ZAE, des contraintes anthropiques sont prises en compte : pollution, contraintes administratives, juridiques, urbaines, etc. Elles n'inhibent pas le potentiel du milieu mais constituent des freins, plus ou moins importants, du point de vue des pratiques agricoles. Ainsi, les zones agroécologiques sont un espace-support sur lequel se superposent les différentes catégories de contraintes. Ces dernières sont évolutives, à l'image des dominantes productives, ce qui implique qu'un suivi doit être mis en place pour que la caractérisation des zones agroécologiques soit conforme à la réalité du terrain.

Deux types de contraintes peuvent être distinguées : les contraintes majeures, souvent physiques, qui empêchent l'accès aux sols et donc à une partie du potentiel du milieu et celles d'ordre administratifs ou juridiques (réglementation de l'espace).

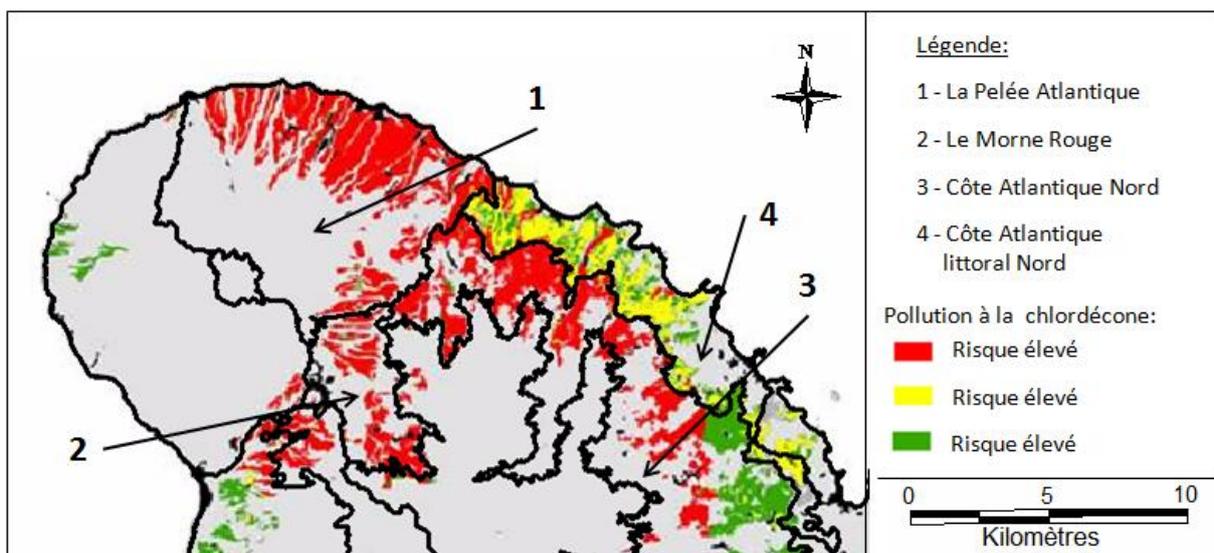
L'urbanisation constitue l'exemple premier d'une contrainte majeure pour l'agriculture, surtout au sein de territoires insulaires tels que les Antilles françaises qui connaissent, par ailleurs, des contraintes topographiques fortes. Ainsi, l'urbain et l'agricole se partagent une superficie restreinte. De plus, avec la déprise agricole en Guadeloupe et Martinique, la

superficie destinée à l'agriculture recule au profit de l'urbanisation généralement irréversible. Deux types d'urbanisation sont à distinguer :

- L'urbanisation dense, généralement le centre des bourgs, qui correspond à un secteur d'extrême artificialisation du milieu. C'est sur ces zones d'urbanisation dense que la potentialité du milieu est entièrement inaccessible. Elles sont donc une contrainte majeure car aucune production ne peut être cultivée.
- L'urbanisation diffuse, moins contraignante que l'urbanisation dense. Cette notion est importante à distinguer car des productions agricoles (jardins créoles) y sont présentes dans les interstices de l'urbain.

Un autre type de contrainte est celui de la pollution que l'on peut considérer ici à travers l'exemple de la chlordécone. Il s'agit d'un organochloré persistant utilisé de 1972 à 1993 pour lutter contre le charançon du bananier, toujours présent dans le sol aujourd'hui. C'est un problème majeur car les sols contaminés représentent 15% de la SAU de Guadeloupe et 19% de la SAU de Martinique (cf. Annexe 14 - Cartographie des sols contaminés à la chlordécone). Cette pollution est retenue plus massivement par les andosols. La chlordécone se fixe dans la graisse et les muscles des animaux et s'accumule tout au long de la chaîne alimentaire, ce qui pose problème pour la consommation humaine (PRAM, 2007). Il serait intéressant de confronter la donnée spatialisée sur la chlordécone aux ZAE des Antilles françaises pour connaître la part de SAU contaminée au sein de chaque zone agroécologique.

La figure ci-dessous superpose une couche d'informations relatives aux sols contaminés par la chlordécone au ZAE de Martinique. La répartition spatiale des sols pollués renseigne sur la potentialité de valorisation agricole dans des conditions sanitaires optimales. Pour la zone de la Pelée Atlantique, le meilleur potentiel naturel est situé au Nord, près du littoral, or c'est précisément dans ce secteur que la concentration en sols extrêmement pollués est la plus forte. La pollution est également plus présente dans les zones à andosol (Morne Rouge, Côte Atlantique Nord) que dans les zones présentant une pédologie différente (Côte Atlantique littoral Nord).



Source : (DIREN, Carte des sols potentiellement contaminés par la chlordécone, 2007)

Carte 8 - Sols contaminés par la chlordécone confrontés au ZAE de Martinique

L'objectif serait de pouvoir analyser les données des contraintes : nombre d'hectares pollués ou occupés par l'urbanisation, dynamique d'urbanisation avec des données historiques, pourcentage de recouvrement d'une zone par le parc national. Pour cela, on ne peut se contenter de données présentées sous forme de cartes en mode raster comme c'est le cas dans le présent exemple de la chlordécone. Ces cartes ne permettent qu'une analyse descriptive et approximative de la zone agroécologique, une analyse plus détaillée nécessitant la mobilisation de données spatialisées (couches SIG) est primordiale. Le tableau ci-dessous fait état d'une liste, non exhaustive, de contraintes ainsi que les données associées qui pourraient être analysées :

Tableau 8 - Liste non exhaustive des contraintes anthropiques

Contraintes	Données	Description
Urbanisation	Taches urbaines	DEAL Guadeloupe, 2012. Couche SIG. 3 dates différenciées pour voir l'évolution de l'urbain (1985, 2000 et 2010).
	Corin Land Cover	Agence Européenne pour l'environnement. Données pour 2000 et 2006 au 1/100 000 ^e . Couche SIG. Interprétation d'images satellitaires pour aboutir à un inventaire de l'occupation des sols. Disponible pour la Guadeloupe et la Martinique.
Pollution	Cartographie statistique de la contamination potentielle des sols en chlordécone	DIREN, 2007. Couche SIG. Uniquement pour la Martinique. Différenciation de la pollution des sols en plusieurs classes.
	Carte des sols pollués par la chlordécone	DAF/SPV, 2006. Couche SIG. Pour la Guadeloupe uniquement.
Protection	Limite du Parc National	Détenu par le Parc National de la Guadeloupe.

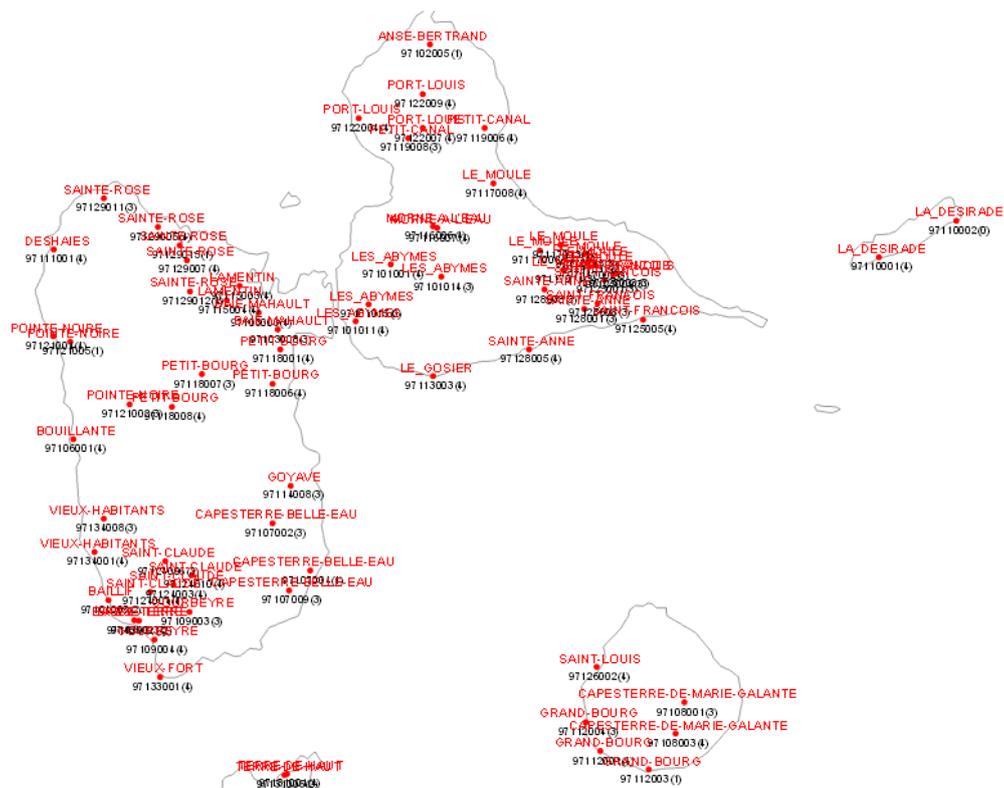
3.3.2. Vérification de la robustesse du zonage agroécologique

Le ZAE de 2014 constitue un premier zonage. Bien que des sous-zones aient été décrites pour certaines zones agroécologiques de la Guadeloupe et de la Martinique (cf. Annexe 15 - Les zones agroécologiques de Guadeloupe - extrait de la notice ; Annexe 16 - Les zones agroécologiques de Martinique - extrait de la notice), elles n'ont fait l'objet que d'une approche préliminaire. Un travail de définition plus précis des sous-zones agroécologique doit être envisagé dans la continuité de travail de stage.

Les sous-zones définies dans le ZAE correspondent en réalité à des distinctions morphologiques, pédologiques voire même de végétation. Il est donc intéressant de prendre en compte les variabilités pour un critère climatique plus complet considérant que la donnée utilisée pour ce dernier n'est pas exhaustive. Une étude plus poussée, prenant en compte des données climatiques élargies (précipitation (P), température (T°), rayonnement global (RG)),

permettrait de mieux identifier les microclimats des Antilles et de mesurer leurs coïncidences avec le ZAE.

Les données climatiques élargies seront disponibles pour l'année 2015 dans le cadre d'une collaboration entre l'INRA et Météo France (valable uniquement pour la Guadeloupe dans un premier temps). A partir de trois bases de données (ORSTOM, Rainette et Météo France) il sera possible, en les combinant, d'obtenir une profondeur historique concernant les P, la T° et le RG allant de 1935 à 2014. Les stations météo, à partir desquelles sont extraites les données, recouvrent une large partie du territoire (cf. Figure 19 - Les stations météo en Guadeloupe) : les différences sont plus facilement décelables avec ce taux de couverture et la donnée est, de fait, moins extrapolée, même s'il existe tout de même des zones dénuées de station météo (le centre de Basse-Terre et le Nord de Marie-Galante).



Source : (Météo France, 2014)

Figure 19 - Les stations météo en Guadeloupe

Soumettre les ZAE à ces zones de microclimat permettrait de caractériser des sous-zones au niveau méso et micro-géographique. Ces derniers pouvant être très localisés, ou inféodés à des bassins versants qui peuvent les conditionner. Ces bassins versants ont des tailles, des inclinaisons et des orientations différentes. Ils ne reçoivent donc pas les vents et le rayonnement de la même manière et ne sont donc pas soumis aux mêmes températures.

3.3.3. Une évaluation qualitative du ZAE

Au-delà des analyses statistiques potentielles, une perspective plus qualitative peut être envisagée en vue d'affiner les ZAE proposés et de communiquer sur leur existence. L'objectif final est de les faire valider et accepter par les acteurs susceptibles de les utiliser :

- Organismes déconcentrés de l'Etat : DAAF, DEAL, Chambre d'agriculture, etc.
- Organismes de recherche : CIRAD, INRA.

Le regard critique de ces acteurs, qui connaissent les terrains d'étude, est primordial pour évaluer les ZAE.

Mettre des analyses statistiques en perspective avec un zonage administratif, tel que les communes pour la Guadeloupe et la Martinique, présente des avantages pour la diffusion des résultats. Le découpage en communes est un outil de vulgarisation puissant, puisqu'il est inscrit profondément dans l'esprit collectif. Les personnes s'identifient facilement à la commune dans laquelle ils résident et s'approprient les résultats présentés avec un impact plus fort. Utiliser l'angle de la géographie sociale est intéressant pour considérer cette notion d'appropriation, pour l'appliquer au ZAE. Elle est importante à prendre en compte et à soumettre, sous forme d'enquêtes et d'entretien, pour que les agriculteurs se retrouvent et s'identifient à une zone agroécologique. Ainsi, le ZAE sera vraiment opérationnel.

L'avis des agriculteurs est également primordial. Par le biais d'enquêtes de terrain, la perception de ces agriculteurs peut être prise en compte. Ainsi, leur sentiment d'appartenance à la zone agroécologique où se situent leurs parcelles, suivant les potentialités et contraintes, renseigne d'une cohérence avec la réalité du terrain. Un second objectif est de communiquer sur les ZAE auprès des agriculteurs : une première approche pour que ces découpages s'imprègnent dans la pensée collective. Des actions de communication ont déjà été réalisées, mais uniquement à destination des organismes (réalisation de posters et conférence de communication à l'Université des Antilles).

Conclusion

L'enjeu de la mise en place d'un Zonage Agroécologique aux Antilles françaises est de répondre aux biais du découpage en Petites Régions Agricoles. L'identification des limites des PRA ainsi que l'analyse des différents ZAE ont permis d'obtenir un cadre de référence pour l'élaboration du nouveau découpage pour la Guadeloupe et la Martinique. Une méthodologie spécifique a été élaborée avec les éléments majeurs du principe de construction des différents ZAE. Ainsi, avec la superposition de données géographiques spatialement géoréférencées, le zonage des Antilles françaises a abouti à 23 zones agroécologiques pour la Guadeloupe et 19 pour la Martinique, chacune d'entre elles étant décrite dans les notices qui accompagnent les cartes des ZAE.

Ces nouveaux ZAE sont plus robustes et plus stables que les découpages en PRA, n'intégrant pas les limites distinguées pour ces derniers et traduisant les potentialités naturelles des Antilles françaises. Grâce à leur stabilité (pas de critères « instables » pour leur définition), la statistique agricole peut y être confrontée, sans soucis concernant la comparabilité, permettant ainsi des analyses historiques sans biais.

Néanmoins, les ZAE doivent être évalués. Plusieurs méthodes ont été identifiées : mieux caractériser la ZAE avec des données sur les contraintes anthropiques, y confronter les microclimats. Une dernière notion importante consiste en la communication sur le ZAE, permettant de l'inscrire dans les pensées collectives des acteurs du monde agricole.

Les îles des Petites Antilles présentent, à l'instar de la Guadeloupe et de la Martinique, des diversités naturelles et productives à des degrés différents. Le ZAE des Antilles françaises pourrait être une base méthodologique intéressante pour caractériser, suivant les différents potentiels des milieux, les différentes îles en vue de leur transition agroécologique.

Bibliographie

Agence-Folléa-Gautier. (2012). Atlas des paysages de Martinique : une diversité fondée sur des volcans d'âges différents. [En ligne]. [15/07/2014].

URL : < <http://atlas-paysages.pnr-martinique.com/les-paysages-et-la-geologie.html> >

Agreste. (2009). Zonage. [En ligne]. [07/07/2014].

URL : < <http://agreste.agriculture.gouv.fr/definitions/zonages/> >

AIMG. (2009). Indication Géographique Protégée: "Melon de Guadeloupe". 28 pages.

Berkat, O. (2004). Profil fourrager: Maroc. [En ligne]. [17/08/2014].

URL : <

http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/frenchtrad/morocco_fr/Morocco_fr.htm#3 >

Bernard, Z. (1984). Les Petites Régions Agricoles de la Martinique - essai de regroupement. 23 pages.

Buquet, B. (2012). *France-Antilles : Le melon de Guadeloupe protégé.*

Cabidoche, Y. (1997). Carte des sols de Guadeloupe (d'après Atlas de Guadeloupe - CNRS - ORSTOM - 1979). [En ligne]. [24/08/2014].

URL : <

http://caribfruits.cirad.fr/production_fruitiere_integree/conduite_de_son_verger/avant_de_planter/2_conditions_pedo_climatiques_de_la_guadeloupe >

Chambre d'agriculture Guadeloupe. (2005). Guide de diversification végétale en Guadeloupe.

Chambre d'agriculture Martinique. (2007). Fiche technique.

CNRS. (2002). Géomanip : les mouvements de la Terre. [En ligne]. [01/09/2014]

URL : < <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosgeol/glossaire/develop.html> >

Coulibaly, A. (2003). Profil fourrager : Mali. 25 pages.

DAAF. (2003). Les zones agricoles de la Guadeloupe - Recensement Agricole 2000. *Agreste*. 72 pages.

DAAF. (2003). Les zones agricoles de la Guadeloupe: recensement agricole 2000. *Agreste* n°3. 73 pages.

DAAF. (2011). Premières tendances, recensement agricole de 2010. *Agreste Guadeloupe*, n°10. 4 pages.

DAAF, & IGN. (2010). Le zonage agricole utilisé pour le recensement agricole de 2010.

DAF/SPV. (2006). Carte des sols contaminés par la chlordécone, Guadeloupe.

Dahomé Di Ruggiero, M. (2012). Adaptabilité de la biodiversité paysagère dans les littoraux humides antillais. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement - Hors-série 14*. [En ligne]. [01/09/2014]

URL : < <http://vertigo.revues.org/12413> >

Dahou, H. (2009). Le zonage agroécologique, un outil nécessaire de suivi-évaluation des milieux sensibles : application à la région des basses plaines méridionales (Sud tunisien). *Science et changements planétaires / Sécheresse - Volume 20, n°4*. pp. 325-332.

Dandoy, G. (1982). Essai de délimitation d'unités physiographiques sur quatre scènes Landstat. 13 pages.

DDA. (1981). Carte des zones agricoles.

DDA et ORSTOM. (1980). Petites Régions Agricoles de Martinique. 23 pages.

DEAL et Région Guadeloupe. (2013). Atlas des paysages de l'archipel de Guadeloupe - Tome 3 : caractérisation des unités paysagères de la Grande-Terre. 324 pages.

DEAL, & Région, G. (2013). Atlas des Paysages de l'archipel Guadeloupe - Tome 1: Analyses thématiques. 172 pages.

DIREN. (2007). Carte des sols potentiellement contaminés par la chlordécone.

DIREN. (2004). Répartition spatiale des pluies en Martinique - Pluviométrie annuelle maximale et minimale. [En ligne]. [25/09/2014]

URL : < www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/...martinique.../file >

Djamila, M. (2008). Relation entre le couvert végétal et les conditions édaphiques en zone à déficit hydrique. [En ligne]. [25/07/2014].

URL : < <http://www.memoireonline.com/08/11/4676/Relation-entre-le-couvert-vegetal-et-les-conditions-edaphiques-en-zone-a-deficit-hydrique.html> >

F.Colmet-Daage. (1980). Utilisation du sol : Petites Régions Agricoles de la Martinique. 26 pages.

FALL, A. & LO, M. (2009). Etude de référence sur les céréales: mil, sorgho, maïs et fonio au Sénégal. 138 pages.

FAO. (2003). Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne. [En ligne]. [24/09/2014]

URL : < www.fao.org/docrep/006/x9681f/x9681f05.htm >

FAO. (1997). Zonage Agro-écologique - Directives. [En ligne]. [24/07/2014]

URL : < <http://www.fao.org/docrep/w2962f/w2962f00.htm#Contents> >

FNSEA. (2013). Richesse des Antilles. *L'information Agricole n°867*. 10 pages.

INSEE. (2012). La Haute-Normandie compte 18 petites régions agricoles. [En ligne]. [23/06/2014].

URL : <

http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=18262&page=dossiers/guide_des_zones/ages/petites_regions_agricoles.htm >

INSEE. (2004). Les zones agricoles dessinent le paysage guadeloupéen. *Antiane n°59*. 4 pages.

INSEE. (2004). Petites Régions Agricoles. [En ligne]. [08/07/2014].

URL : <

http://insee.fr/fr/insee_regions/guadeloupe/themes/etudes_detaillees/zonage2003_ga/zonage19.pdf >

IRD. (2012). Carte pédologique simplifiée de la Martinique au 1/20 000e . [En ligne]. [24/08/2014].

URL : < <http://www.martinique.ird.fr/toute-l-actualite/l-actualite/cartographie-des-types-de-sol-de-martinique> >

Kagone, H. (2011). Profil fourrager : Burkina Faso. 23 pages.

Klatzmann, J. (1957). La division de la France en grandes régions agricoles. *Etudes et conjoncture - Institut national de la statistique et des études économiques n°5*. pp. 566-569.

Louault, F. (1982). La délimitation des Régions Agricoles. L'exemple de l'Indre et Loire. *Norois n°115*. pp. 345-364.

Mantran, M. (2014). Entre découpage en Petites Régions Agricoles et réalité de terrain aux Antilles Françaises. *Article en cours*.

Mantran, M. (2014). Modélisation spatiale des systèmes agricoles en polyculture élevage aux Antilles françaises (*thèse en cours*).

Mathieu, M. E. (2011). Etude environnementale pour les zones d'intervention du projet d'appui au renforcement de la filière mangue francisque dans le département du centre. 73 pages.

Mengistu, A. (2003). Profil fourrager : Ethiopie. [En ligne]. [16/08/2014].

URL : <

http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/frenchtrad/Ethiopia_FR/Ethiopia_fr.htm#figure5 >

Météo France. (2014). Station météorologiques sur la Guadeloupe. [En ligne]. [28/09/2014].

URL : < <http://climatheque.meteo.fr/aide/climatheque/reseauPostes/pdf/dep971.pdf> >

Ministère des Outre Mer. (2014). Découvrir les Outre-Mer. [En ligne]. [08/09/2014]

URL : < <http://www.outre-mer.gouv.fr/?-decouvrir-l-outre-mer-.html> >

Mwebaze, S. M. (2006). Profil fourrager : Ouganda. [En ligne]. [16/08/2014]

URL : < http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/Counprof/PDF%20files/Uganda_French.pdf >

Myers, N. (2000). Biodiversity hotspots for consevation priorities. *Nature n°403*. pp. 853-858.

Nedjraoui, D. (2003). Profil fourrager : Algérie. 30 pages.

ODEADOM. (2007). Dossier de presse. [En ligne]. [14/09/2014]

URL : < <http://www.odeadom.fr/wp-content/uploads/2007/05/dossier.pdf> >

OMS. (2010). Rapport de l'analyse situationnelle et estimation des besoins dans le domaine de la santé et environnement au Cameroun. 184 pages.

Orange et al. (2002). Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales. [En ligne]. [24/07/2014]

URL : <

<http://books.google.gp/books?id=OG8TcvBC2SEC&pg=PA215&lpg=PA215&dq=zonage+agro-%C3%A9cologique&source=bl&ots=hTq4LD-zhb&sig=eACJH4fD4d0MNH0qR50bwArB74w&hl=fr&sa=X&ei=Jwc2U4-kAoGc0QXRoiDQDw&ved=0CHMQ6AEwDQ#v=onepage&q=zonage%20agro-%C3%A9cologique&f=false> >

PRAM. (2007). Pollution des sols par la chlordécone: impact sur la qualité des milieux et des produits agricoles. *Les cahiers du PRAM*, n°7. 97 pages.

Pubellier-Gimp, L. (2009). Diagramme ombrothermique comparé du Morne Rouge et de Saint-Pierre de la Martinique. [En ligne]. [01/09/2014]

URL : < <http://pedagogie.ac-martinique.fr/clgedapierre/commune/mrclimat.html> >

Rafaranivomihamina, Y. (2004). Calendrier agricole de Madagascar. 14 pages.

RECA. (2004). Le Zonage Agroécologique du Niger. 12 pages.

Sylla, I. (2014, Mars). Analyse de documents géographique. [En ligne]. [20/09/2014]

URL : < <http://fr.slideshare.net/sabdarifa/cours-analyse-de-documents-gographiquesintro-sur-gographie> >

Z.Bernard. (1984). Les Petites Régions Agricoles de la Martinique, essai de regroupement

ANNEXES

Table des annexes :

Annexe 1 - L'archipel de Guadeloupe	75
Annexe 2 - Eléments descriptifs pour chaque PRA en Guadeloupe en 1980	76
Annexe 3 - Zonage des PRA de 1980.....	77
Annexe 4 - Zonage des PRA de 2000.....	78
Annexe 5 - Zonage des PRA de 2010.....	79
Annexe 6 - Les PRA 1980 de Martinique.....	80
Annexe 7 - Regroupement des PRA en 1984	81
Annexe 8 - Eléments descriptifs pour chaque PRA en Martinique en 1980.....	82
Annexe 9 - Le projet GAIA-TROP	83
Annexe 10 - Plan d'échantillonnage du projet GAIA-TROP.....	84
Annexe 11 - Les différents ZAE.....	85
Annexe 12 - Données utilisées pour le ZAE de Guadeloupe.....	91
Annexe 13 - Données utilisées pour le ZAE de Martinique	92
Annexe 14 - Cartographie des sols contaminés à la chlordécone	93
Annexe 15 - Les zones agroécologiques de Guadeloupe - extrait de la notice.....	94
Annexe 16 - Les zones agroécologiques de Martinique - extrait de la notice.....	146

Annexe 1 - L'archipel de Guadeloupe



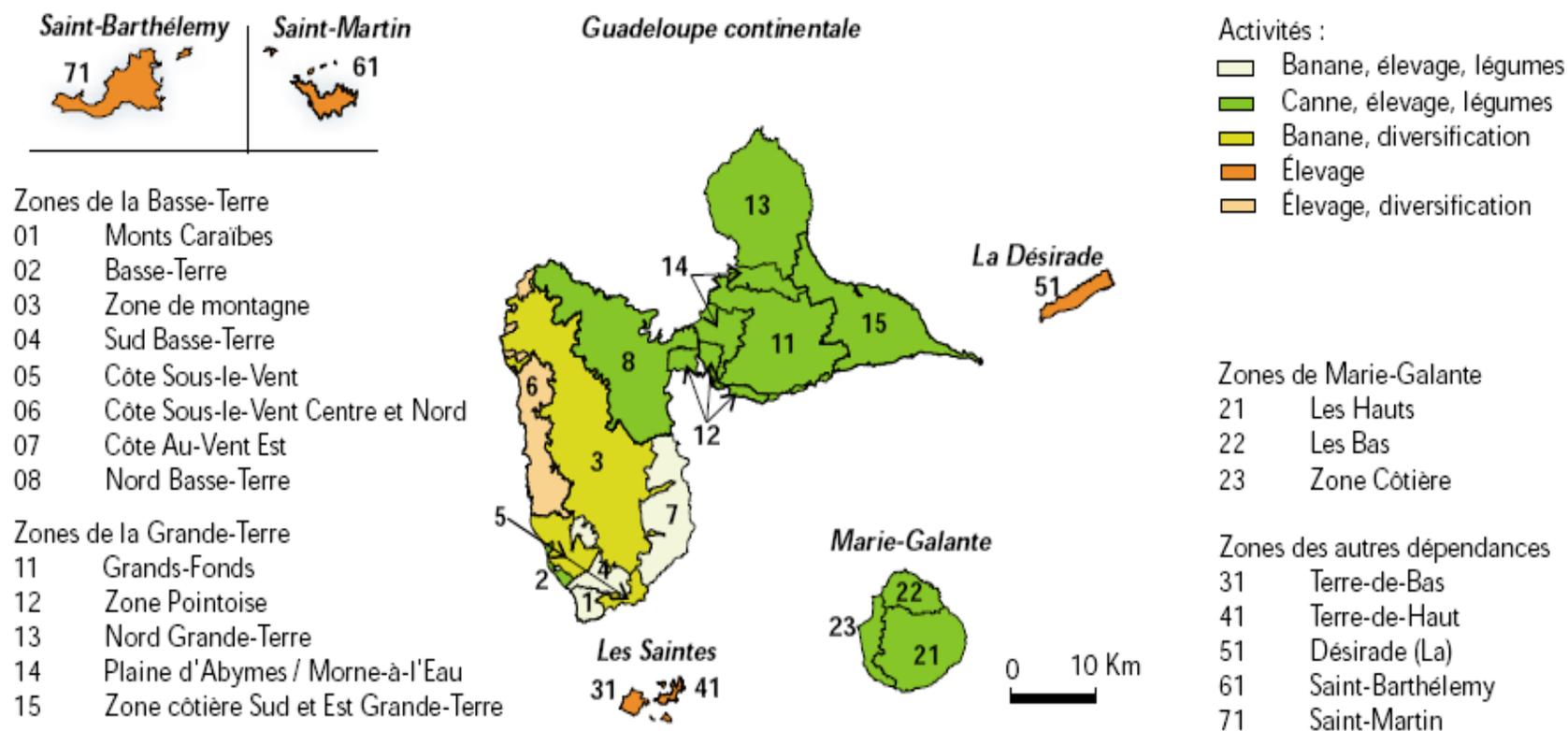
Source : cartograf.fr

Annexe 2 - Eléments descriptifs pour chaque PRA en Guadeloupe en 1980

N°	Nom de la PRA	Description de la PRA
1	Monts Caraïbes	Au Sud de Basse-Terre
2	Basse-Terre	Zone urbanisée
3	Zone Montagne	Zone d'altitude à prédominance forestière
4	Sud Basse-Terre	Zone de cultures à prédominance bananière et légumière, située sur les pentes de la Soufrière
5	Côte Sous-le-Vent	Zone à prédominance de cultures irriguées
6	Côte Sous-le-Vent centre et nord	Zone défavorisée de la Côte-sous-le-Vent îlot de cultures absence d'irrigation ou irrigation non encore réalisée
7	Côte-au-Vent Est	Zone de grandes cultures à prédominance bananière
8	Nord Basse-Terre	Zone cultivée du Nord de la Basse-Terre (canne, banane, cultures légumières)
11	Grands-Fonds	Zones de mornes au centre de la Grande-Terre : cultures vivrières et élevage)
12	Zone Pointoise	N/A
13	Nord Grande-Terre	Zone à prédominance canne et élevage
14	Plaine des Abymes/Morne-à-l'Eau	N/A
15	Zone côtière Sud et Est Grande-Terre	N/A
21	Marie-Galante Les Bas	N/A
22	Marie-Galante Les Hauts	N/A
23	Marie-Galante Zone côtière	N/A

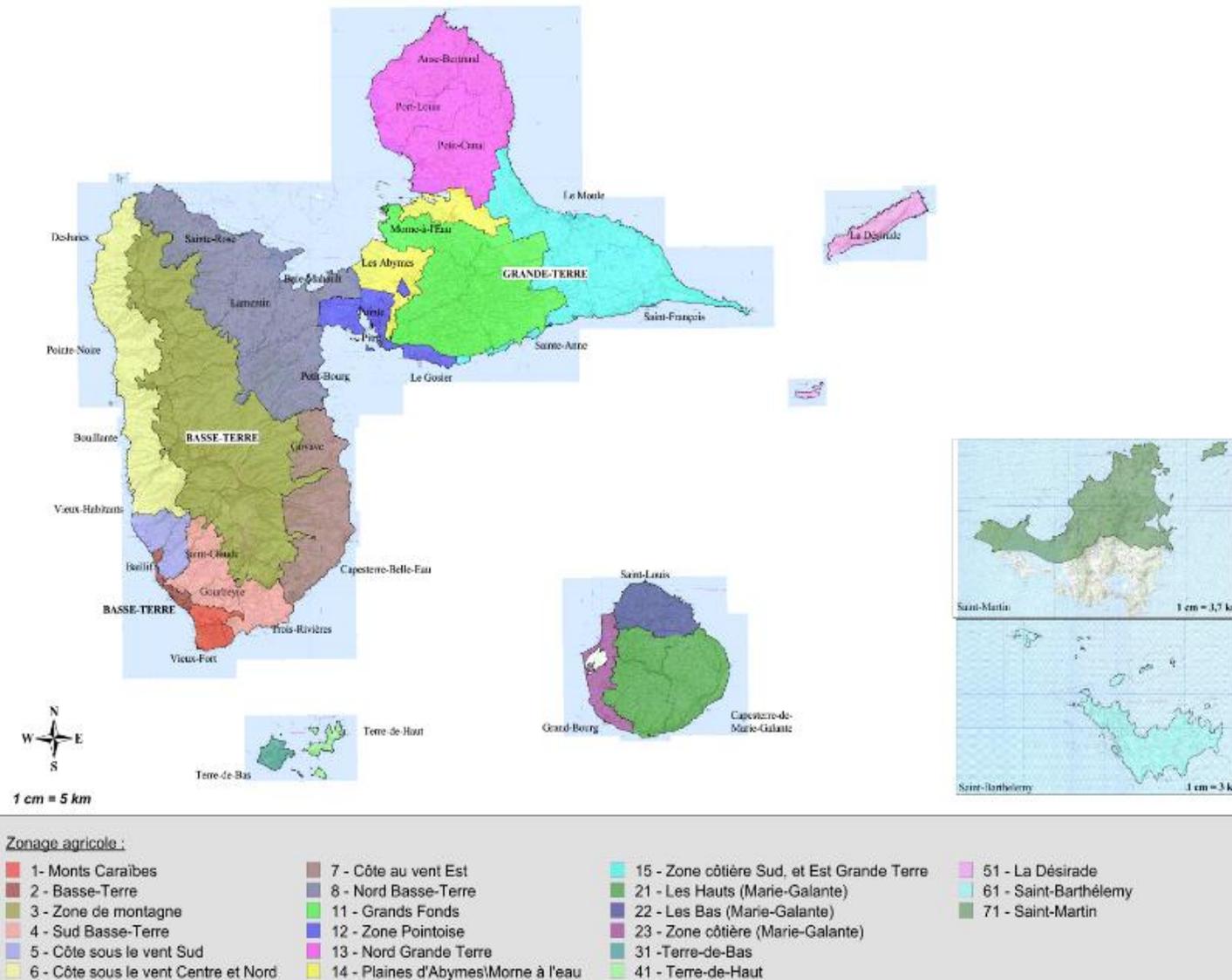
Source : (DAAF, Les zones agricoles de la Guadeloupe - Recensement Agricole 2000, 2003)

Annexe 4 - Zonage des PRA de 2000



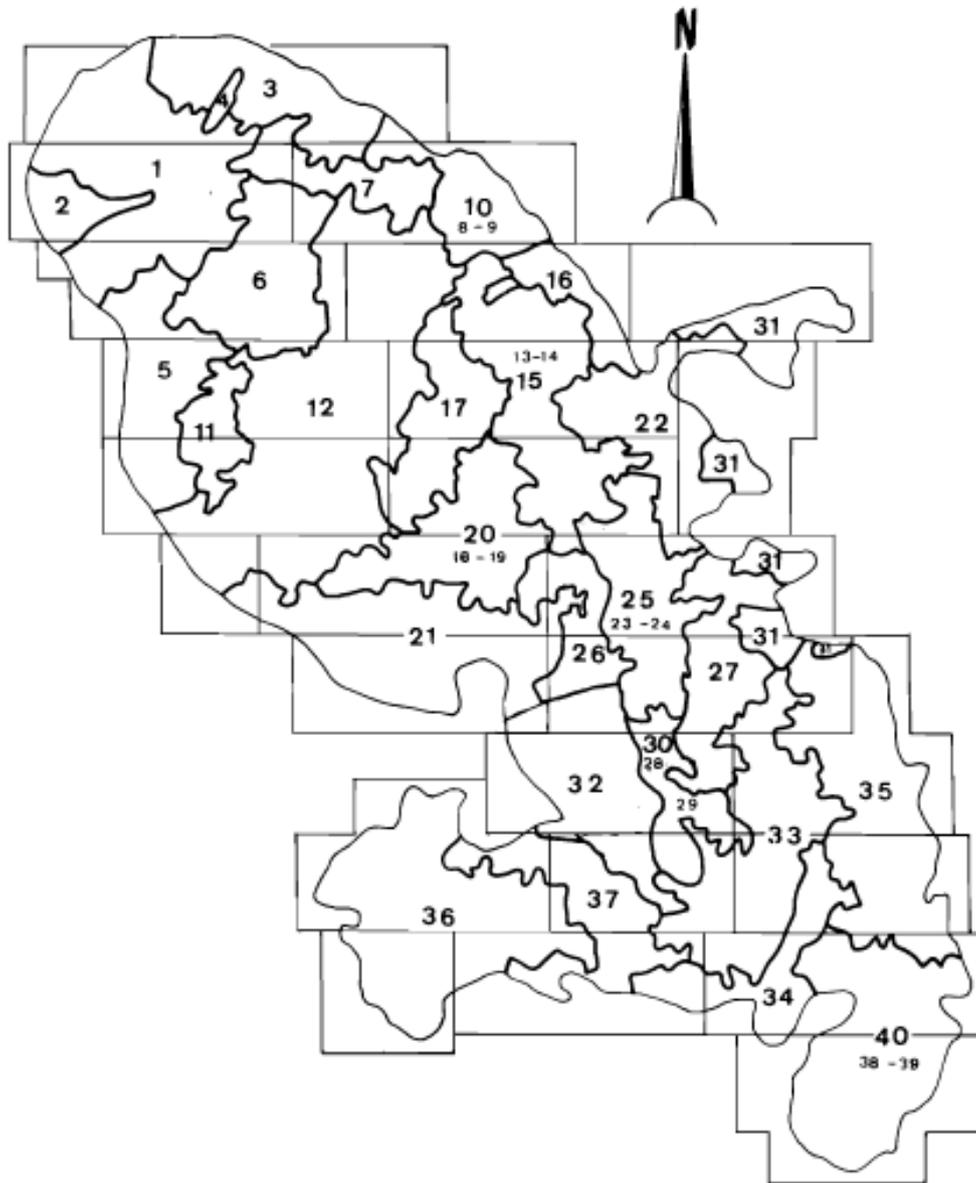
Source : (INSEE, Les zones agricoles dessinent le paysage guadeloupéen, 2004)

Annexe 5 - Zonage des PRA de 2010



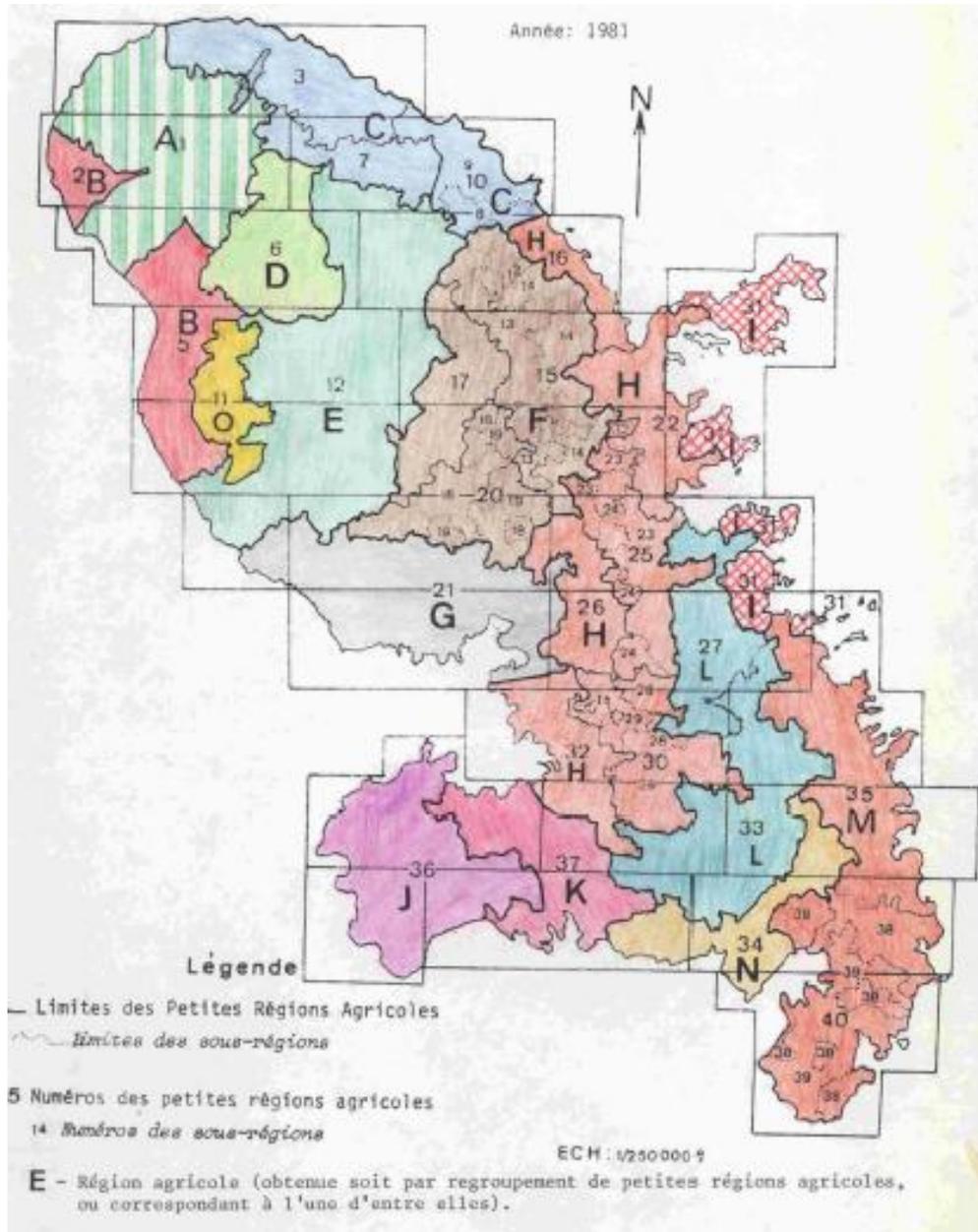
Source : (DAAF & IGN, 2010)

Annexe 6 - Les PRA 1980 de Martinique



Source : (F.Colmet-Daage, 1980)

Annexe 7 - Regroupement des PRA en 1984



Source : (Bernard, 1984)

Annexe 8 - Eléments descriptifs pour chaque PRA en Martinique en 1980

N°	Sous-région	Nom	Description
1		Montagne Pelée	Région montagneuse à vocation forestière
2		Prêcheur	Zone Sous le Vent de la Montagne Pelée, convenant bien aux cultures légumières et fruitières
3		Basse-Pointe	Terres propices au bananier avec possibilité d'irrigation (Moyennes et Grandes plantations)
4		Hauteurs Bourbon	Terres propices au bananier avec possibilité d'irrigation (Petites exploitations)
5		Carbet Saint-Pierre	Zone sous le Vent des Pitons du Carbet où l'irrigation est souhaitable pour les légumes, les bananiers et les pâturages
6		Morne-Rouge	Région très humide
7		Ajoupa-Carabin	Convient bien aux bananiers
10			Modérément humide, avec une frange côtière plus sèche nécessitant l'irrigation
	8	Lorrain	Petites exploitations
	9	Lorrain	Moyennes et grandes exploitations
11		Morne-Vert	Bonne région pour les légumes, les pâturages, les cultures fruitières, mais très accidentée
12		Pitons du Carbet	Région à vocation forestière
15			Convient bien aux cultures légumières et bananières
	13	Morne les Esses	Jardins et petites propriétés
	14	Morne les Esses	Moyennes et grandes propriétés
16		Sainte-Marie	N/A
17		Calvaire	Région à pluviométrie élevée
20			Région relativement bien arrosée et accidentée convenant bien à la plupart des cultures
	18	Saint-Joseph	Petites propriétés
	19	Saint-Joseph	Moyennes et grandes propriétés, certaines en cours de morcellement
21		Zone urbaine de Fort-de-France et banlieue	N/A
22		Trinité	Région convenant à la canne à sucre
25			Convient bien à toute sorte de culture et polyculture familiale
	23	Morne Pitault	Polyculture familiale, jardins, vergers
	24	Morne Pitault	Moyennes propriétés, certaines en cours de partage
26		Lamentin	Plaines mécanisables de grandes cultures (canne à sucre, banane etc...)
27		La Manzo	N/A
30			Région actuellement consacrée en bonne partie aux pâturages
	28	Saint-Esprit	Polycultures familiales, jardins, vergers
	29	Saint-Esprit	Moyennes propriétés
31		Côte sèche Atlantique	Zone à vocation forestière ou en certains endroits agricoles mais seulement avec l'irrigation
32		Petit-Bourg	Plaines agricoles et mangroves
33		Montagne du Vauclin-Rivière-Pilote	N/A
34		Sainte-Luce	N/A
35		Vauclin	N/A
36		Trois-Ilets – Diamant	Région sèche, sous le vent, à vocation forestière
37		Poterie – Trois-Rivières	N/A
40			Région sèche, où l'irrigation est indispensable
	38	Pointe Sud	Pas d'irrigation
	39	Pointe Sud	Zone bientôt irriguée

Source : (DDA et ORSTOM, 1980)

Annexe 9 - Le projet GAIA-TROP

Le projet GAIA TROP, débuté en février 2013 pour une période de 3ans (financement de l'Agence Nationale de la Recherche), s'intéresse aux questions de viabilité de l'agriculture à l'échelle de l'exploitation agricole pour les territoires de Guadeloupe et de Martinique. Ce projet met en relation différents organismes tels que l'INRA Antilles-Guyane (Institut National de la Recherche Agronomique), l'Université des Antilles et de la Guyane, le laboratoire LASTRE de l'Université Paris-Dauphine.

Les hypothèses du projet quant à la viabilité des agrosystèmes tropicaux ont été élaborées dans un contexte agricole particulier. Une dynamique de perte de vitesse de l'agriculture se fait ressentir au sein des territoires insulaires que sont la Guadeloupe et la Martinique : près du tiers des exploitations ont disparu entre 2000 et 2010 pour la Guadeloupe avec une perte des terres agricoles estimée à 1000 ha/an. Ces dernières passant souvent au statut de terres constructibles, perte irréversible pour l'agriculture quand la parcelle est bâtie. Ainsi, les différentes hypothèses de départ sont les suivantes :

Une filière structurée est un facteur de fragilisation. Prenons comme exemple la filière banane qui est l'une des plus structurées, sur un seul produit. L'hyperspécialisation donne une certaine force à la structure avec un réseau développé, des techniques précises et efficaces. Mais elle fragilise la culture en cas de phénomènes destructeurs (maladies, aléas climatiques, ...). Cette filière n'est pas organisée pour favoriser l'exploitant mais pour le grossiste qui fixe les normes sur le produit dont l'exploitant est tributaire. De plus, dans le cas de la banane, une forte concurrence mondiale est en œuvre sur le marché européen avec les « bananes dollars » moins chères. Les droits de douanes sur ces dernières devront s'arrêter en 2017 la rendant encore plus compétitive. Pour pallier à tous cela, la diversification est un gage de viabilité pour l'exploitation. Cette diversification alliant production pour l'exportation (filière structurée) et production pour le marché intérieur (marché très spéculatif), c'est donc un cumul de filières. De plus, une moindre dépendance de l'extérieur est un facteur de viabilité. Ainsi, une exploitation ayant une démarche agroécologique, basée sur les potentialités du milieu et étant moins dépendante des intrants, est plus viable (un choc pétrolier entraînant une augmentation du prix des phytosanitaires, ce qui peut mettre en danger une exploitation). Les facteurs intrinsèques de l'exploitation mais aussi les facteurs extérieurs ont une influence sur sa viabilité.

Une phase initiale d'enquêtes de terrain pour la Guadeloupe et pour la Martinique a déjà été effectuée, ayant pour but d'identifier des typologies des différentes situations agricoles rencontrées et ce par rapport à la viabilité potentielle des exploitations. Cette notion de viabilité potentielle renvoie à deux éléments :

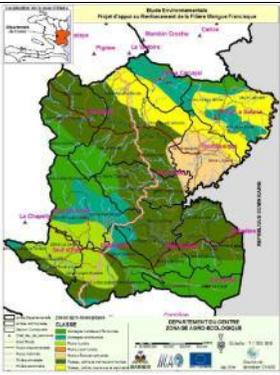
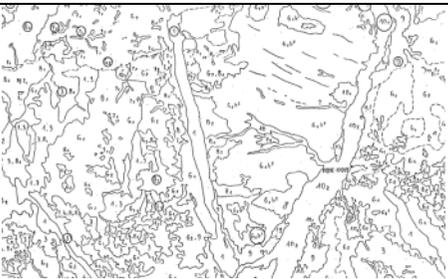
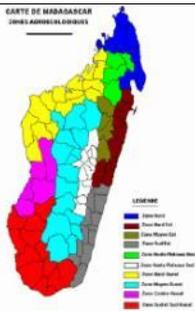
- La vision d'une exploitation, suite à l'enquête terrain, est d'une fiabilité décroissante à mesure que l'information récoltée concerne le moyen puis le long terme.
- Les indicateurs à prendre en compte pour caractériser la viabilité d'une exploitation ne sont pas précisément connus à l'heure actuelle.

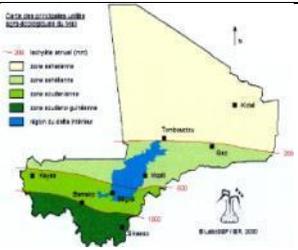
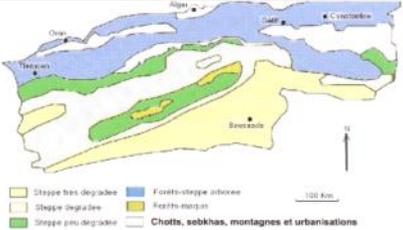
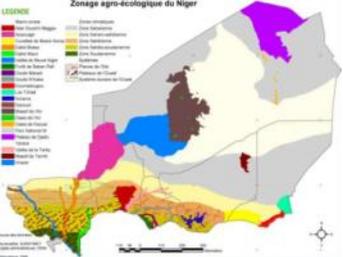
Annexe 10 - Plan d'échantillonnage du projet GAIA-TROP

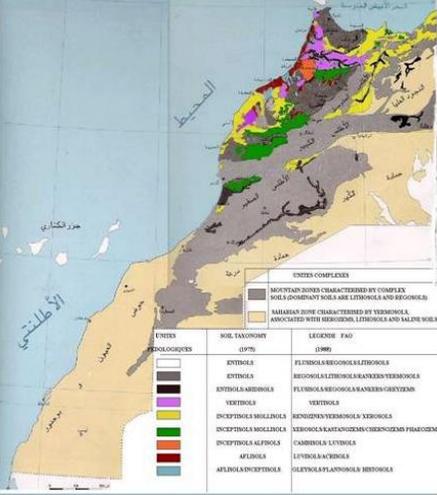
Composition de l'échantillonnage		Diversité productive				Total
		Faible	Moyenne	Forte	Maximale	
Dominante productive	Production à cycle court	1	1	1	1	4
	Production annuelle	1	1	1	1	4
	Production semi-pérenne	1	1	1	1	4
	Production pérenne	1	1	1	1	4
Total		4	4	4	4	12

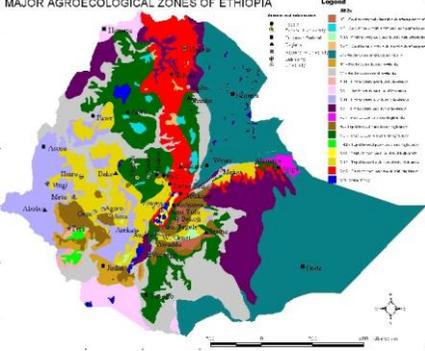
Source : (interne à INRA, GAIA TROP, 2014)

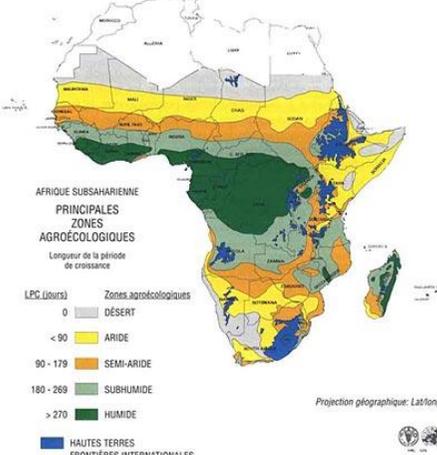
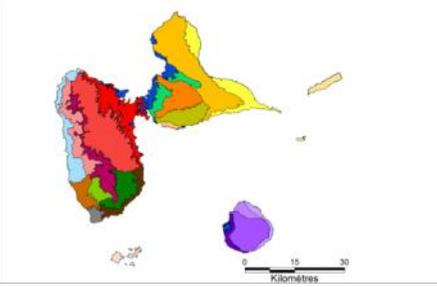
Le tableau ci-dessus indique le nombre d'exploitations à enquêter selon les critères de l'orientation productive. Cet échantillonnage est valable pour une PRA. Avec les 12 à prendre en considération, on obtient théoriquement un total de 144 exploitations à enquêter dans chacun des deux territoires (Guadeloupe et Martinique).

	<p><u>Lieux</u> : Département du centre d'Haïti <u>Echelle</u> : Département <u>Superficie</u> : 3471,72 km² <u>Année</u> : 2011 <u>Nb de zones</u> : 7 zones agroécologiques</p>	<p>-Morphologie (éléments morphologiques, altitude, % pente) -Climat (pluviométrie)</p>	<p>N/A</p>	<p>(Mathieu, 2011)</p>	<p>Ne prend en compte que la morphologie et le climat. Il manque la pédologie et la végétation naturelle en tant que critère de construction.</p>
	<p><u>Lieux</u> : 8 Etats du Nordeste du Brésil <u>Echelle</u> : Plusieurs régions <u>Superficie</u> : 1 150 000 km² <u>Année</u> : 1982 <u>Nb de zones</u> : une mosaïque de zones</p>	<p>-Morphologie -Végétation -Occupation Humaine</p>	<p>-Découpage visuel avec la télédétection -Photo-interprétation pour déterminer les zones selon deux critères: couleur/texture de l'image. -Détermination des critères en fonction de l'interprétation.</p>	<p>(Dandoy, 1982)</p>	<p>Pas de vérification sur le terrain, juste de la photo-interprétation. Cela peu entraîner un biais. Trop de zones.</p>
	<p><u>Lieux</u> : Madagascar <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 587 040 km² <u>Année</u> : 2004 <u>Nb de zones</u> : 10 zones agroécologiques</p>	<p>-Morphologie (relief, ligne de crête) -Climat (pluviométrie et température) -Pédologie -Formation végétale (comme critère descriptif)</p>	<p>-1er découpage en 3 zones selon le relief et le climat -Un 2ème découpage en prenant en compte le 1er et les critères de pédologie, température et pluviométrie -Le ZAE est construit en agréant des sous-préfectures.</p>	<p>(Rafaranivo mihamina, 2004)</p>	<p>Agrégation de sous-préfecture donc limite administrative, ne peut rendre compte vraiment des potentialités du milieu. Il existe un biais quant à la méthode de digitalisation.</p>

	<p><u>Lieux</u> : Mali <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 1 240 000 km² <u>Année</u> : 1986 <u>Nb de zones</u> : 49 zones agroécologiques</p>	<p>-Pluviométrie moyenne - Zones écologiques (géologie, géomorphologie, sol, eau).</p>	<p>-1er découpage en 4 grandes zones agroclimatiques suivant les isoyèthe. -Découpage des zones agroclimatique en 14 zones naturelles -Découpage des zones naturelles en 49 zones agroécologiques.</p>	<p>(Coulibaly, 2003)</p>	<p>Trop de zones</p>
	<p><u>Lieux</u> : Nord Algérie <u>Echelle</u> : Région <u>Superficie</u> : 200 000 km² <u>Année</u> : 2001 (revu en 2003) <u>Nb de zones</u> : 6 zones agroécologiques</p>	<p>-Pédologie -Climat</p>	<p>-Croisement des facteurs climatiques et édaphiques qui détermine la répartition de la végétation naturelle et les potentialités agricoles des différentes zones</p>	<p>(Nedjraoui, 2003) (Djamila, 2008)</p>	
	<p><u>Lieux</u> : Niger <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 1.267.000 Km² <u>Année</u> : 2004 <u>Nb de zones</u> : 30 zones agroécologiques</p>	<p>-Climat (pluviométrie moyenne) -Macro-zones (selon : Modèle Numérique de Terrain = topographie, réseau hydrographique, carte des sols, interprétation Landstat-zulu) -Systèmes (morphologie)</p>	<p>-Prise en compte de la pluviométrie moyenne pour délimiter 5 zones climatiques définies selon les isohyètes. -Superposition des macro-zones au premier zonage. -Superposition des systèmes pour obtenir le ZAE final.</p>	<p>(RECA, 2004)</p>	<p>Beaucoup de zones pour un niveau macro-géographique.</p>

	<p><u>Lieux</u> : Cameroun <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 475 650 km² <u>Année</u> : 1996 <u>Nb de zones</u> : 5 zones agroécologiques</p>	<p>-Topographie -Geomorphologie -Climat -Ressource en eau -Sols -Couvert végétal</p>	<p>N/A</p>	<p>(OMS, 2010)</p>	<p>La méthodologie n'est pas décrite mais tous les critères sont pris en considération. La simplification des données doit être importante pour obtenir seulement 5 zones avec autant de critère.</p>
	<p><u>Lieux</u> : Maroc <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 710 850 km² <u>Année</u> : 2004 <u>Nb de zones</u> : 14 zones agroécologiques</p>	<p>-Pédologie Et indirectement : -relief -précipitations -période végétative (bioclimat)</p>	<p>Pas de méthodologie : Plusieurs ZAE sur le Maroc en fonction des objectifs et de l'approche de l'étude. La FAO dit que les zones physiographiques des sols sont considérées comme correspondant aux zones agroécologiques. Ces dernières présentant une homogénéité du point de vue du relief, sol et substrat, précipitations et période végétative (bioclimat).</p>	<p>(Berkat, 2004)</p>	<p>Prise en compte d'un seul critère qui est censé être homogène, mais pas de vérification terrain pour vérifier cela.</p>

	<p><u>Lieux</u> : Ouganda <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 241548 km² <u>Année</u> : 2006 <u>Nb de zones</u> : 7 zones agroécologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Sols -Topographie -Pluviométrie -Cultures principales 	<p>N/A</p>	<p>(Mwebaze, 2006)</p>	<p>Intègre le critère de productions dominantes</p>
	<p><u>Lieux</u> : Ethiopie <u>Echelle</u> : Pays <u>Superficie</u> : 1 120 000 km² <u>Année</u> : 2000 <u>Nb de zones</u> : 18 zones agroécologiques et 49 sous-zones.</p>	<p><u>Zones agroécologiques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Altitude -Climat (température et pluviométrie) <p><u>Sous-zone agroécologique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Climat -Physiographie -Sols -Végétation -Usage des terres -Système d'exploitation agricole -Système d'élevage 	<p>N/A</p> <p>Le désert extrême (moins de 500 m d'altitude) n'est pas pris en compte dans la classification des zones agroécologiques.</p>	<p>(Mengistu, 2003)</p>	<p>Prise en compte de critères non naturels.</p>

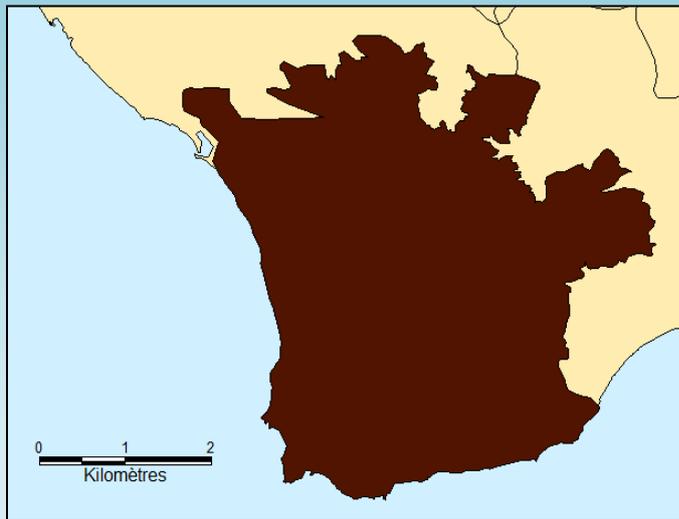
	<p><u>Lieux</u> : Afrique subsaharienne <u>Echelle</u> : Continent <u>Superficie</u> : 30 221 532 km² <u>Année</u> : 1996 <u>Nb de zones</u> : 6 zones agroécologiques</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>(FAO, Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne, 2003)</p>	<p>Aucune information sur ce zonage. Les zones semblent correspondre aux grandes zones climatiques.</p>
	<p><u>Lieux</u> : Petites Antilles Française <u>Echelle</u> : Département <u>Superficie</u> : 1702 km² (Guadeloupe) 1128 km² (Martinique) <u>Année</u> : 2014 <u>Nb de zones</u> : 23 (Guadeloupe) 19 (Martinique)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Pédologie -Morphologie -Climat (pluviométrie) -Végétation -Effet climatiques -Unités paysagères 	<ul style="list-style-type: none"> -1^{er} découpage avec : pédologie, morphologie, climat et végétation. -2^{ème} découpage avec : effet climatique et unités paysagères -Vérification terrain -Affinage du ZAE 		<p>Prise en compte de critères spécifique aux Antilles françaises.</p>

Annexe 12 - Données utilisées pour le ZAE de Guadeloupe

Critères		Données	Sources
Critères de construction	Pluviométrie	Carte et couche SIG des moyennes annuelles des précipitations sur 30 ans	Météo France
	Pédologie	Carte pédologique de l'ORSTOM	CNRS-ORSTOM, 1979, Atlas de Guadeloupe
		Carte pédologique simplifiée	Y-M. Cabidoche (INRA APC), 1997
		Couche SIG au format shp	INRA Orléans, d'après la carte pédologique de l'ORSTOM (1979)
	Morphologie	Carte de la Guadeloupe au 1/100 000 ^e	IGN, 1988
		Carte de la Guadeloupe au 1/25 000 ^e	IGN, 1987
		Scan 25 pour SIG	IGN
	Couverture végétale	Carte des unités écologiques de la Guadeloupe	A.ROUSTEAU, 1996 (réédité par le PNG en 2005)
		Notice de la carte écologique	A.ROUSTEAU, 1996
		Couche SIG au format shp	PNG, 2005
Critères de contexte	Effet climatique	Zonage climatique de la Guadeloupe	DEAL, 2013, Atlas des paysages de l'archipel Guadeloupe - Tome 1
	Unité paysagères	Atlas des paysages Tome 2, 3 et 4	DEAL, 2013
Critères descriptifs	Vent	Carte du potentiel éolien	Région Guadeloupe et Caraïbes environnement, 2012
	% pente	Carte des pentes	Cemagref, 2004, Hydro écorégion de la Guadeloupe.
		Pentes et modelé	J. Bernard, Atlas de Guadeloupe (CNRS-ORSTOM), 1982
	Valeur agronomique des sols	Couche SIG	DAAF - Service statistique

Annexe 13 - Données utilisées pour le ZAE de Martinique

Critères		Données	Sources
Critères de construction	Pluviométrie	Carte et couche SIG des moyennes annuelles des précipitations sur 30 ans	Météo France
	Pédologie	Carte pédologique de l'ORSTOM	F. Colmet-Daage (ORSTOM), 1972, Atlas de Martinique
		Carte pédologique simplifiée de la Martinique au 1/20 000 ^e	IRD et PRAM (d'après F. Colmet-Daage, 1969)
		Couche SIG au format shp	INRA Orléans, d'après F. Comet-Daage (1972)
	Morphologie	Carte de la Martinique au 1/100 000 ^e	IGN, 2004
		Cartes de la Martinique au 1/25 000 ^e	IGN, 2006
		Scan 25 pour SIG	IGN
	Couverture végétale	Phytogéographie, cartographie écologique et aménagement dans une île tropicale : le cas de la Martinique	J. PORTECOP, 1979
Critère de contexte	Unité paysagères	Atlas des paysages de la Martinique	Agence Folléa-Gautier, 2012
Critères descriptifs	% pente	Carte des pentes	J. Bernard, Atlas de la Martinique (CNRS et ORSTOM), 1977
	Potentiel agricole	Carte des potentialités agricoles	DAAF Martinique, 2011



Monts-Caraïbes

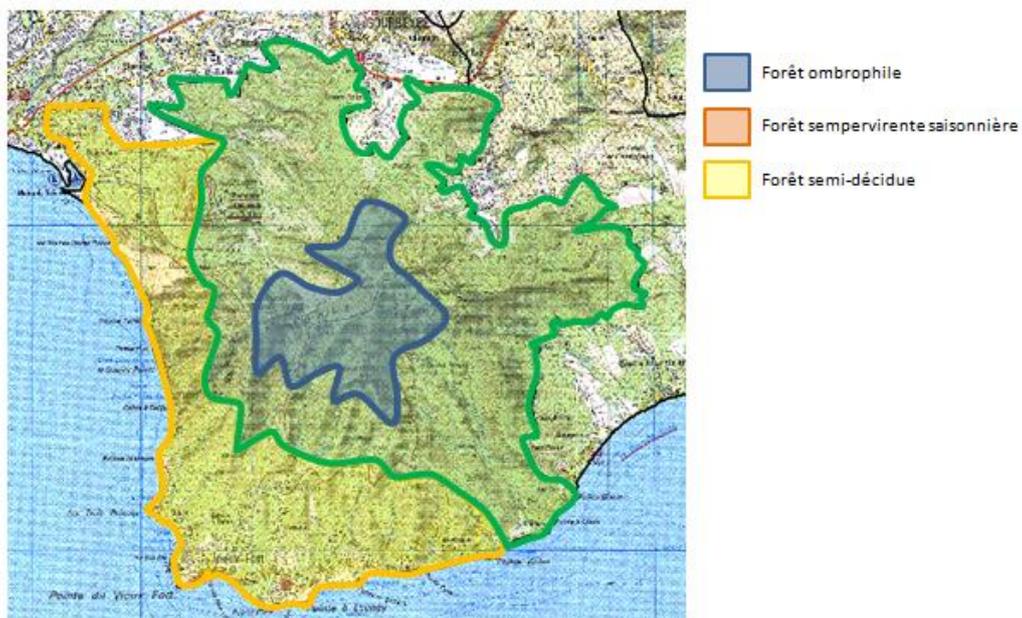
Zone agroécologique n°1

Superficie: 16,85 km²

Localisation : Sud de la Basse-Terre

Les Monts-Caraïbes sont déconnectés de la chaîne centrale de la Basse-Terre ceci s'expliquant par son histoire géologique : ils se sont formés il y a 500 000 ans, avant la formation de la Soufrière et de la Grande Découverte (il y a 200 000 ans). Cet ensemble était donc une île qui s'est érigée par superposition de couches de dépôts issus d'éruptions hydro-magmatiques.

Les Monts-Caraïbes présentent des similitudes avec la Basse-Terre en général. On retrouve un relief imposant avec de fortes pentes allant directement dans la mer ; en revanche pas de zone plane. Les Monts-Caraïbes sont suffisamment élevés (687m) pour avoir un effet de Foehn qui découle directement de leur morphologie. On dénote également, à l'instar de la Basse-Terre, un étagement des formations végétales : forêt ombrophile sur les sommets, suivi de l'étage de la forêt sempervirente saisonnière pour finir par la forêt semi-décidue sur le littoral Ouest.



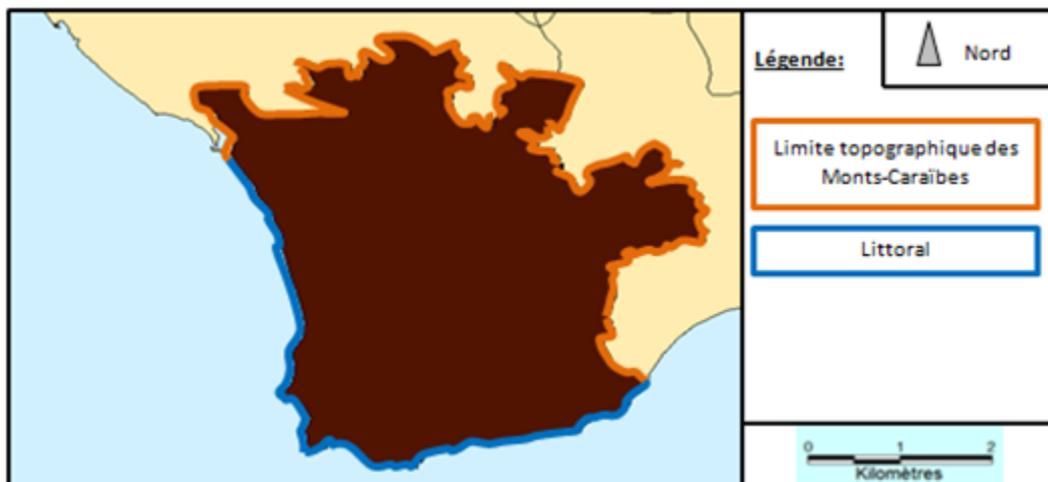
On observe des similitudes entre la Basse-Terre et les Monts-Caraïbes pour la pluviométrie, moins importante pour la partie Ouest à cause de l'effet de Foehn. Il en va de même pour le vent, on observe un gradient Est/Ouest ; les vents sont plus faibles à l'Ouest, derrière la ligne de crête des Monts-Caraïbes (les alizés viennent de l'Est).

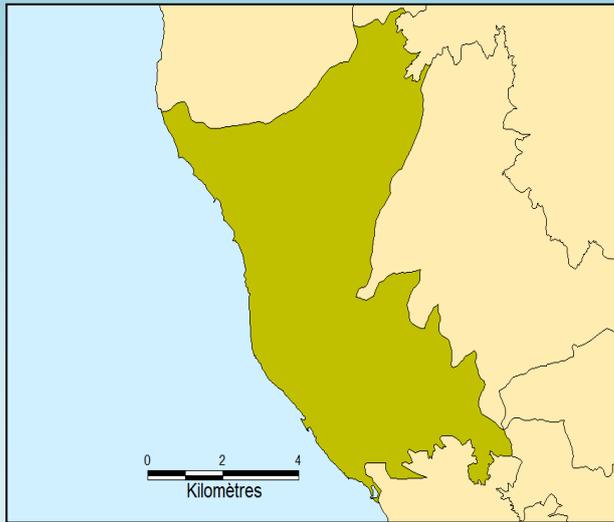
Dans cette zone agroécologique, les sols sont des nitisols, plutôt argileux, voir argilo-sableux avec la présence de cailloux en abondance. Ces sols ne dépassent que très rarement 50 cm de profondeur. On ne peut pas bien se rendre compte de la valeur agricole des terres étant donné que peu de parcelles sont présentes sur les Monts Caraïbes (pas plus de 120 ha). Les seules décelables se situent aux pieds du massif et ont une valeur agronomique moyenne.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	Cendres hyaloclastiques ; superposition de coulées de lave basaltiques
	Pédologie	Nitisols (Sols argileux à halloysites)
	Morphologie/ Altitude	Massif montagneux isolé présentant de fortes pentes par endroit. Altitude de 0 à 687 m
	Série de végétation	Forêt ombrophile au sommet, puis étage de forêt sempervirente saisonnières et forêt semi-décidue sur le littoral Est
	Pluviométrie	De 2000 à 3000 mm/an. Il est à noter que pour la frange littoral Ouest, la pluviométrie varie de 1500 à 2000 mm/an (effet de Foehn)
Critères de contexte	Effet climatique	Détient son propre effet de Foehn et effet orographique (la cause en est son altitude)
Critères descriptifs	% de pente	En général, pentes supérieures à 20 % avec quelques zones où les pentes sont de 5 à 20 %
	Vents	Gradient d'Est en Ouest : vents forts à l'Est (> 7,7 m/s) diminuant progressivement (< 5,9 m/s à l'extrême Ouest)
	Valeur agronomique des sols	Peu de parcelles pour rendre état de la valeur agronomique des sols

Les Monts-Caraïbes sont définis, au Sud et à l'Ouest, par le littoral. En ce qui concerne les limites Est et Nord, ce sont en réalité les limites topographiques des Monts-Caraïbes.





Côte sous-le-vent Sud

Zone agroécologique n°2

Superficie: 41,55 km²

Localisation : Sud-ouest de la Basse-Terre

Les sols de cette zone agroécologique sont des nitisols. Ce sont des sols jeunes, issus d'une activité volcanique récente (complexe de la Soufrière et de la Madeleine) et qui dérivent de cendres et de ponces sous un climat humide. Ils sont généralement riches en MO peu dégradée, bien aérés et perméables mais avec une bonne rétention d'eau. On retrouve en général une valeur agronomique des sols intéressante (valeur moyenne) avec des parcelles basées sur la partie Nord de la zone.

La Côte sous-le-vent Sud est présente à l'Ouest de la chaîne de montagne de la Basse-Terre, ce qui implique plusieurs conséquences : elle est abritée des vents venant de l'Est et est soumise à l'effet de Foehn. Cette effet joue sur l'assèchement du milieu qui est plus prononcé sur le littoral, en témoigne l'étagement des végétations naturelles. Cet étagement s'opère ainsi : à l'Ouest l'étage des formations ombrophiles, au centre les forêts sempervirentes saisonnières et à l'Est les forêts semi-décidues (les plus sèches). L'effet de Foehn joue également un rôle sur la pluviométrie qui se présente en gradient, diminuant d'Est en Ouest.

Le plan incliné, morphologie de cette zone agroécologique, commence en dehors de la Côte sous-le-vent Sud ; il prend naissance vers les hauteurs près de la Soufrière. Ce plan incliné est caractérisé par un relief doux et régulier. Des rivières encaissées, provenant des hauteurs et arrivant avec un fort débit ont creusé profondément le substrat meuble et donc sensible à l'érosion et ont découpé le plan incliné en plusieurs parties.

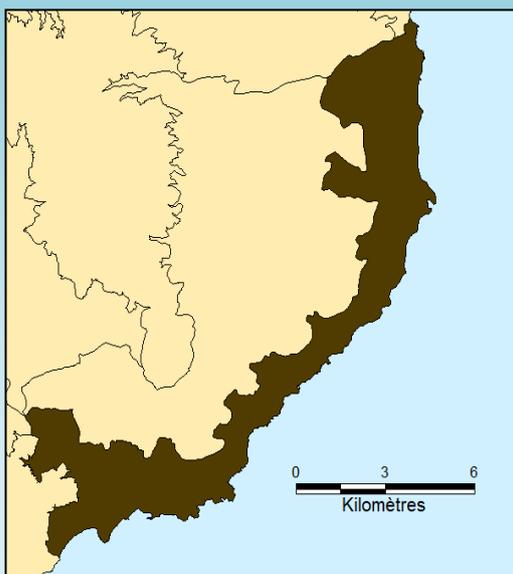
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Complexe volcanique de la Soufrière et de la Madeleine : sols volcaniques récents
	Pédologie	Nitisols
	Morphologie/ Altitude	Plan incliné découpé par des rivières encaissées. Altitude de 0 à 910 m
	Série de végétation	Un gradient d'Est en Ouest : ombrophile, puis sempervirente saisonnière puis semi-décidue
	Pluviométrie	Gradient Est-Ouest de 4000 à 1000 mm/an près du littoral
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	Quelques zones planes dépassant rarement les 5 %. Des pentes plus fortes, de 5 à 20 % près des reliefs (à l'Ouest)
	Vents	< 5,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	Valeur moyenne avec des parcelles présentes plutôt au Nord de la zone

La côte sous-le-vent Sud est définie selon plusieurs frontières :

- Au Sud par la limite topographique avec les Monts Caraïbes.
- Au Nord, il s'agit de la délimitation avec les vertisols et les sols de transition.
- A l'Est, c'est également une limite pédologique car il s'agit de la démarcation avec les andosols.
- Au Nord-Est, la frontière correspond à la région altimontaine et les ferralsols.
-





Côte au-vent Sud

Zone agroécologique n°3

Superficie: 40,27 km²

Localisation : Sud-est de la Basse-Terre

Cette zone agroécologique est très étroite et allongée. Elle correspond en réalité aux nitisols qui sont présents sur le littoral du Sud de la Basse-Terre et entourant les andosols présents, eux, à l'intérieur des terres proches de la Soufrière.

A l'instar de la côte sous-le-vent Sud, on retrouve des nitisols. Ils présentent donc les mêmes caractéristiques : ils sont généralement riches en MO peu dégradée, bien aérés et perméables mais avec une bonne rétention d'eau. Les sols présentent une grande valeur agronomique et ce sur la quasi-totalité de cette zone (sauf au Sud, près des Monts-Caraïbes, où ils présentent une valeur plutôt moyenne).

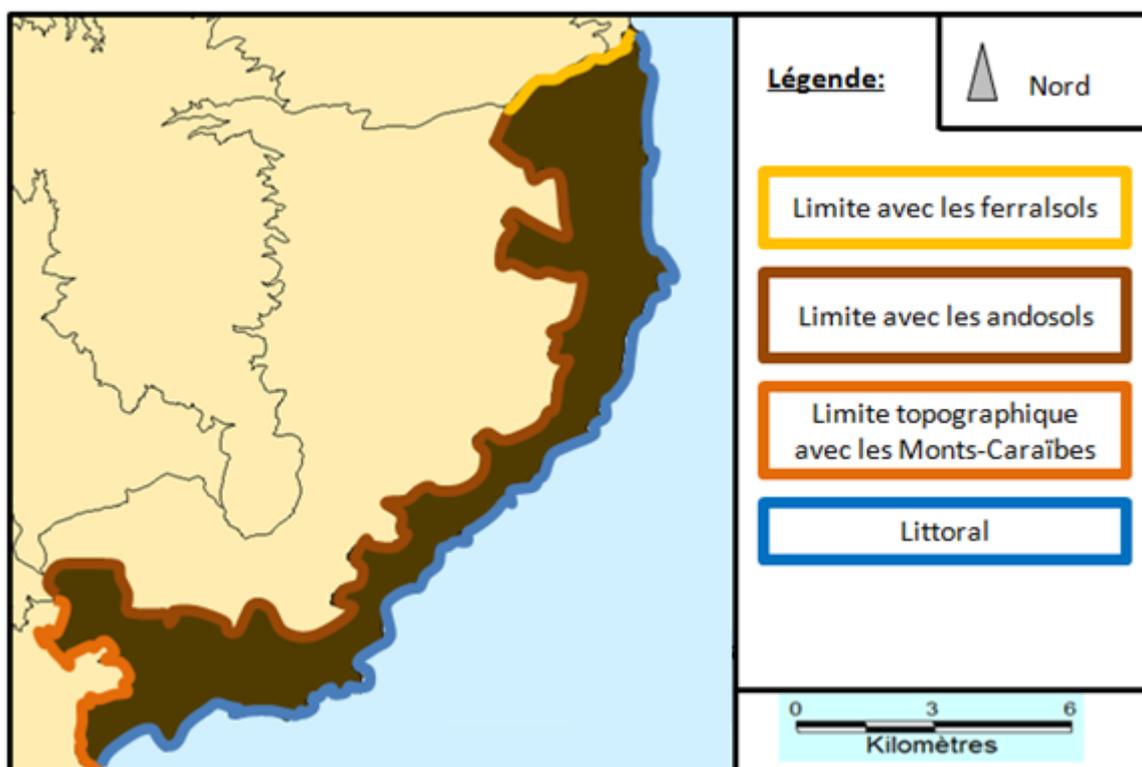
Etant à l'Est de Basse-Terre, cette zone agroécologique ne subit pas l'effet de Foehn. Il n'y a donc pas de conditions sèches pour ce littoral. La pluviométrie est comprise entre 2000 et 3000 mm/an (contre 1000 à 1500 mm/an pour la côte qui subit l'effet de Foehn). La végétation semi-décidue n'existe pas sur la côte Est, seule est présente la forêt sempervirente saisonnière. En revanche cette dernière peut être distinguée en deux étagements : la forêt sempervirente qui fait le tour de la Basse-Terre et une formation qui se différencie, la forêt sempervirente littorale de Capesterre-Belle-Eau. Cette dernière traduit des contraintes écologiques spécifiques, à savoir l'agression des plantes par les vents et les embruns marins ; ces derniers jouent également un rôle dans l'érosion des sols. Cette formation végétale particulière est cantonnée uniquement sur la frange littorale.

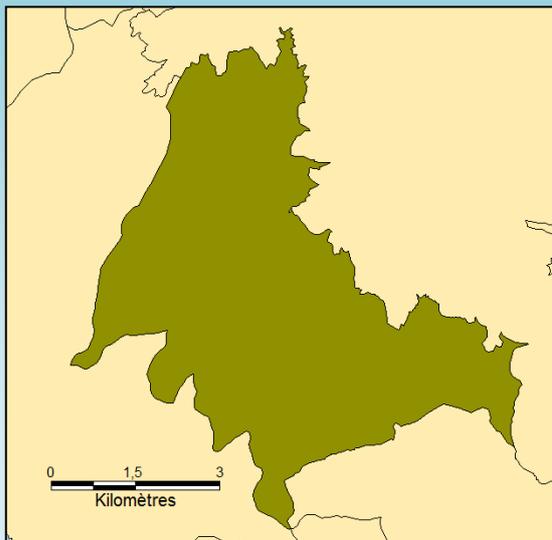
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	Complexe volcanique de la Soufrière et de la Madeleine : sols volcaniques récents
	Pédologie	Nitisols
	Morphologie/ Altitude	Fin du plan incliné de Capesterre-Belle-Eau. Altitude en général inférieure à 200 m car proche du littoral. Maximum à 434 m (Petite Montagne)
	Série de végétation	Etage de forêt sempervirente saisonnière
	Pluviométrie	De 2000 à 3000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	Pentes faibles au Nord de la zone (5%). Pentes plus fortes au Sud (de 5 à 20 %)
	Vents	>6,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	Grande valeur sur la zone, sauf au Sud près des Monts-Caraïbes

En ce qui concerne les frontières de la zone agroécologique de la Côte au-vent Sud, elles sont catégorisées selon 3 éléments :

- Au Nord, la frontière correspond à la limite avec les ferralsols.
- A l'Ouest, c'est encore une frontière pédologique mais avec les andosols.
- Et au Sud, c'est la topographie des Monts-Caraïbes qui en est la limite.





La Soufrière sous-le-vent

Zone agroécologique n°4

Superficie: 28,63 km²

Localisation : Sud-ouest de la Basse-Terre

La pédologie de cette zone agroécologique correspond à des andosols. Ce sont des sols jeunes (plus jeunes encore que les nitisols), issus d'une activité volcanique récente (complexe de la Soufrière et de la Madeleine) et qui sont un dérivé de tufs, de cendres et de ponces sous un climat humide. Ces sols ont de bonnes caractéristiques agronomiques : riches en MO peu dégradée, bien aérés, perméables mais avec une bonne rétention en eau. Ils ont, de plus, une structure ressemblant aux limons. Leur valeur agronomique est donc élevée (il est à noter que la donnée n'existe pas pour la partie près des reliefs de la Soufrière).

Cette zone agroécologique constitue la partie haute du plan incliné. Le relief y est plus prononcé que sur le littoral avec la présence de la Soufrière à l'Est. Des rivières encaissées, provenant des hauteurs et arrivant avec un fort débit qui a creusé profondément le substrat meuble (et donc sensible à l'érosion), ont découpé le plan incliné en plusieurs parties.

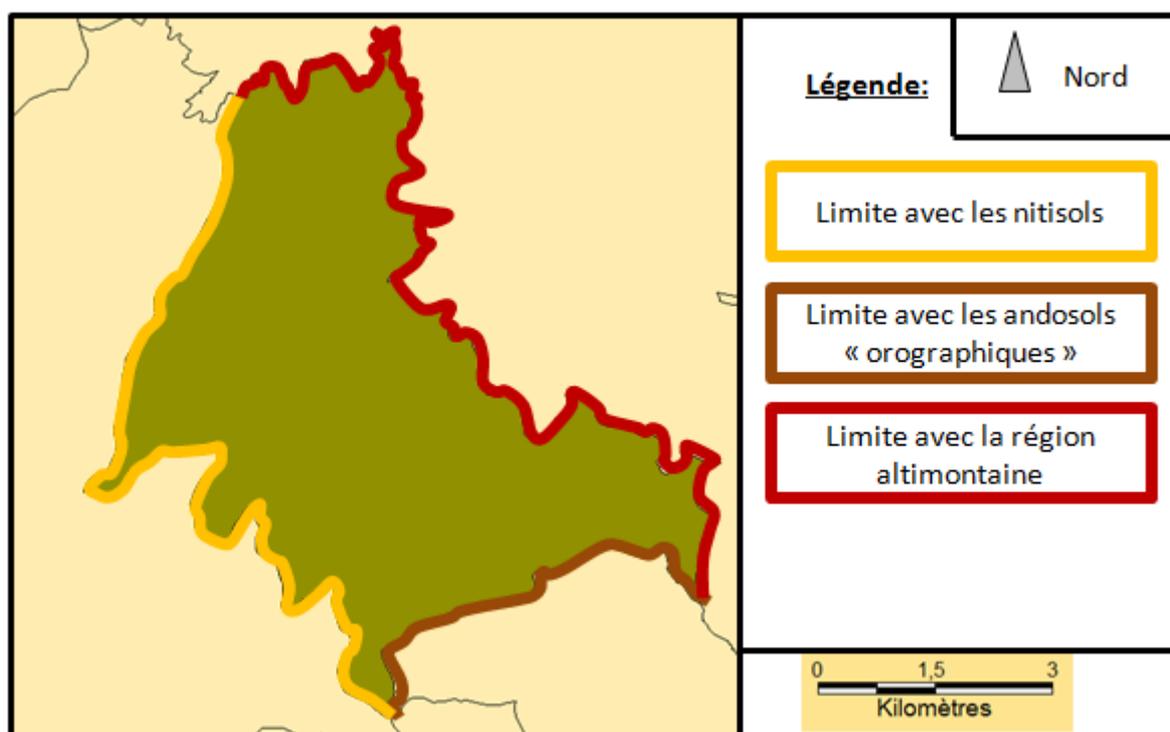
La zone de la Soufrière sous-le-vent présente deux étagements de végétation : la forêt ombrophile pour la partie Est et la forêt sempervirente saisonnière pour la partie Ouest. Ces deux séries de végétation résultent de l'altitude et de la pluviométrie. Néanmoins, cet étagement est différent de la côte au-vent, dû à l'effet de Foehn, qui assèche le milieu à l'Ouest de la Basse-Terre, la chaîne de montagne étant la limite entre l'effet de Foehn et l'effet orographique. La partie Ouest de la chaîne est également abritée des vents venant de l'Est.

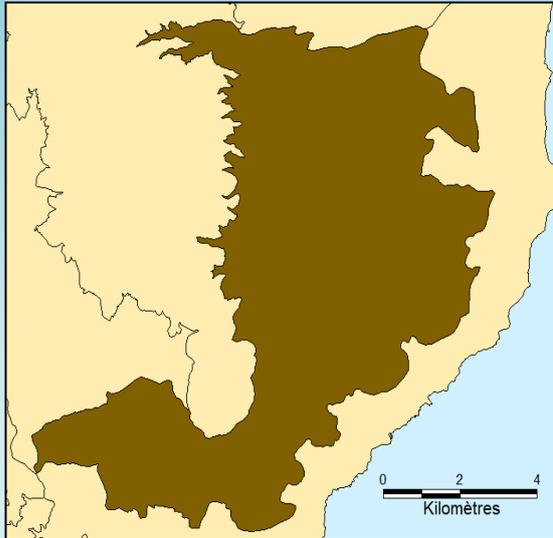
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Complexe volcanique de la Soufrière et de la Madeleine : sols volcaniques récents
	Pédologie	Andosols
	Morphologie/ Altitude	Plan incliné découpé par des rivières encaissées. Altitude majoritairement comprise entre 300 et 900 m
	Série de végétation	Végétation ombrophile et forêt sempervirente saisonnière
	Pluviométrie	De 3000 à plus de 4000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	Globalement inférieur à 20 %
	Vents	< 5,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	Grande valeur agronomique des sols

Cette zone agroécologique est spatialement définie selon 3 frontières :

- A l'Est par la frontière avec les nitisols, ces derniers présents en couronne autour des andosols du Sud de la Basse-Terre.
- A l'Ouest avec la région altimontaine et les sommets de la Soufrière.
- Au Sud, avec la ligne de crête départageant la côte au-vent de la côte sous-le-vent pour différencier les andosols soumis à l'effet orographique de ceux soumis à l'effet de Foehn.





La Soufrière au-vent

Zone agroécologique n°5

Superficie: 64,21 km²

Localisation : Sud-est de la Basse-Terre

La pédologie de cette zone agroécologique est la même que pour la Soufrière sous-le-vent, à savoir des andosols. Ils présentent donc les mêmes caractéristiques : riches en MO peu dégradée, bien aérés, perméables mais avec une bonne rétention en eau, ils ont de plus une structure ressemblant aux limons. Leur valeur agronomique est donc élevée (il est à noter que la donnée n'existe pas pour la partie près des reliefs de la Soufrière).

Cette zone correspond en partie à un plan incliné, celui de Capesterre-Belle-Eau. Le relief est plus prononcé près de la Soufrière, mais la partie Est a un relief plutôt doux en pente régulière vers la mer. Ce plan incliné est découpé par des vallées creusées par le réseau hydrographique (trois rivières principales : la Grande Rivière de la Capesterre, la Rivière du Pérou et la Rivière du Grand Carbet). Ainsi, le plan incliné est découpé en plusieurs parties perpendiculaires au littoral.

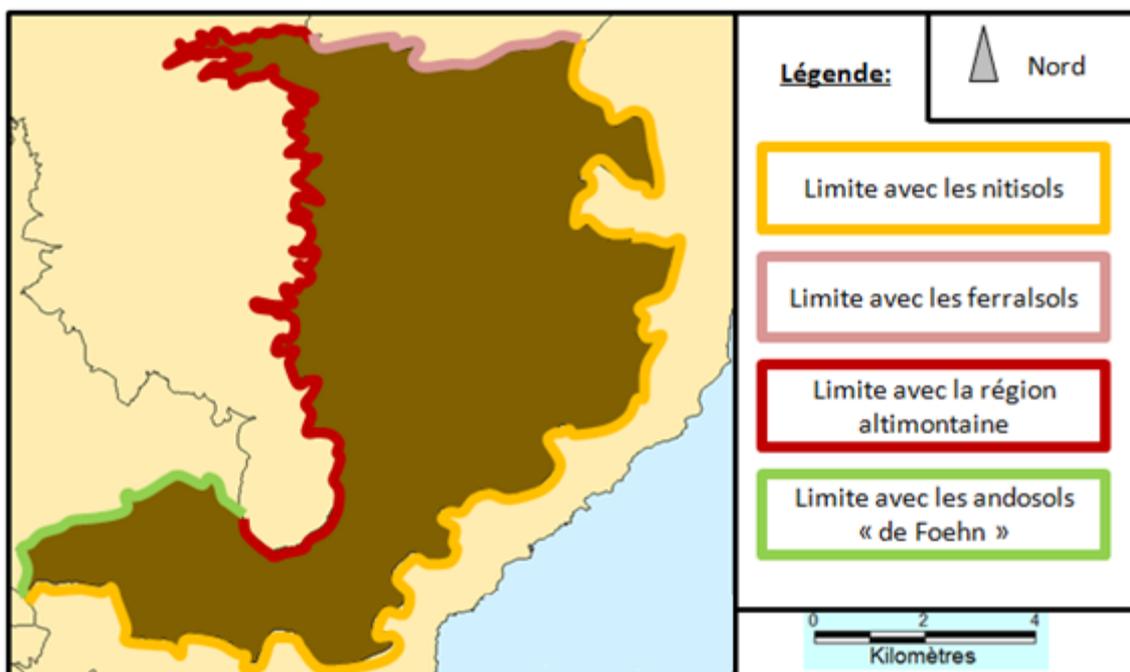
La zone de la Soufrière au-vent présente deux étagements de végétation : la forêt ombrophile pour la partie Ouest et la forêt sempervirente saisonnière pour la partie Est. Ces deux séries de végétation résultent de l'altitude et de la pluviométrie.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Complexe volcanique de la Soufrière et de la Madeleine: sols volcaniques récents.
	Pédologie	Andosols
	Morphologie/ Altitude	Plan incliné de Capesterre-Belle-Eau
	Série de végétation	Végétation ombrophile et forêt sempervirente saisonnière
	Pluviométrie	Entre 2000 et 4000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	Forte pente, > 20 %
	Vents	De 6,9 à 7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	Bonne valeur agronomique des sols.

Plusieurs frontières définissent cette zone agroécologique :

- A l'Est, une limite avec les nitisols présents en couronne autour des andosols au Sud de la Basse-Terre.
- Au Nord, une limite avec les ferralsols.
- A l'Ouest, une limite avec la région altimontaine et les sommets de la Soufrière.
- Au Sud-ouest, une limite avec la ligne de crête départageant la côte au-vent de sous-le-vent pour différencier les andosols soumis à l'effet orographique de ceux soumis à l'effet de Foehn.

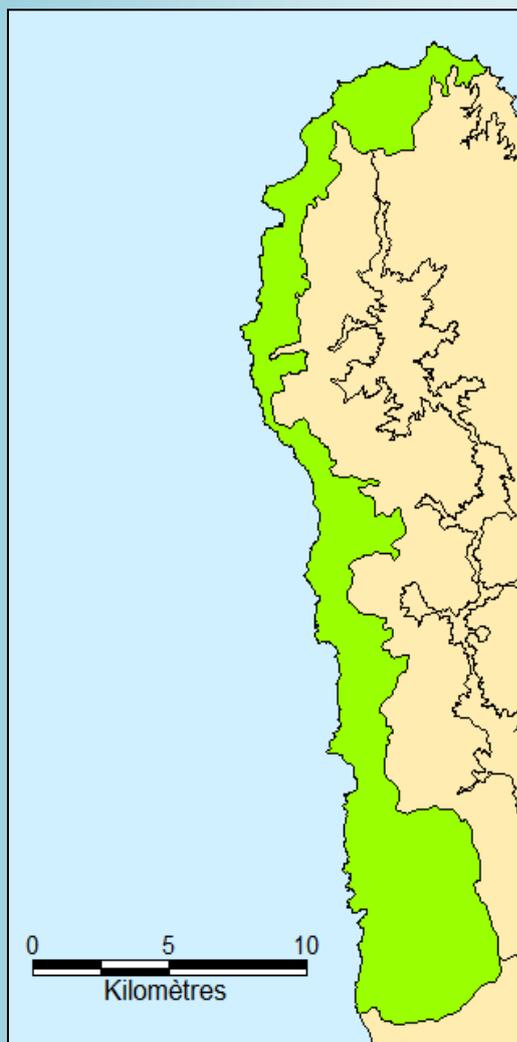


Côte sous-le-vent littoral Nord

Zone agroécologique n°6

Superficie: 84,08 km²

Localisation: Nord-ouest de la Basse-Terre



La zone agroécologique de la Côte sous-le-vent littoral Nord concerne une bonne partie du littoral Ouest et Nord de la Basse-Terre. Elle est donc soumise à l'effet de Foehn, ce qui implique une végétation plus sèche que sur la côte au-vent. Il est à noter que l'effet de Foehn est bien prononcé dans la partie Sud, mais réduit au Nord (chaîne de montagne moins élevée). On retrouve donc un climat sec mais avec des précipitations < 2000 mm/an près du littoral et < 4000 pour les zones proches de la chaîne de montagne.

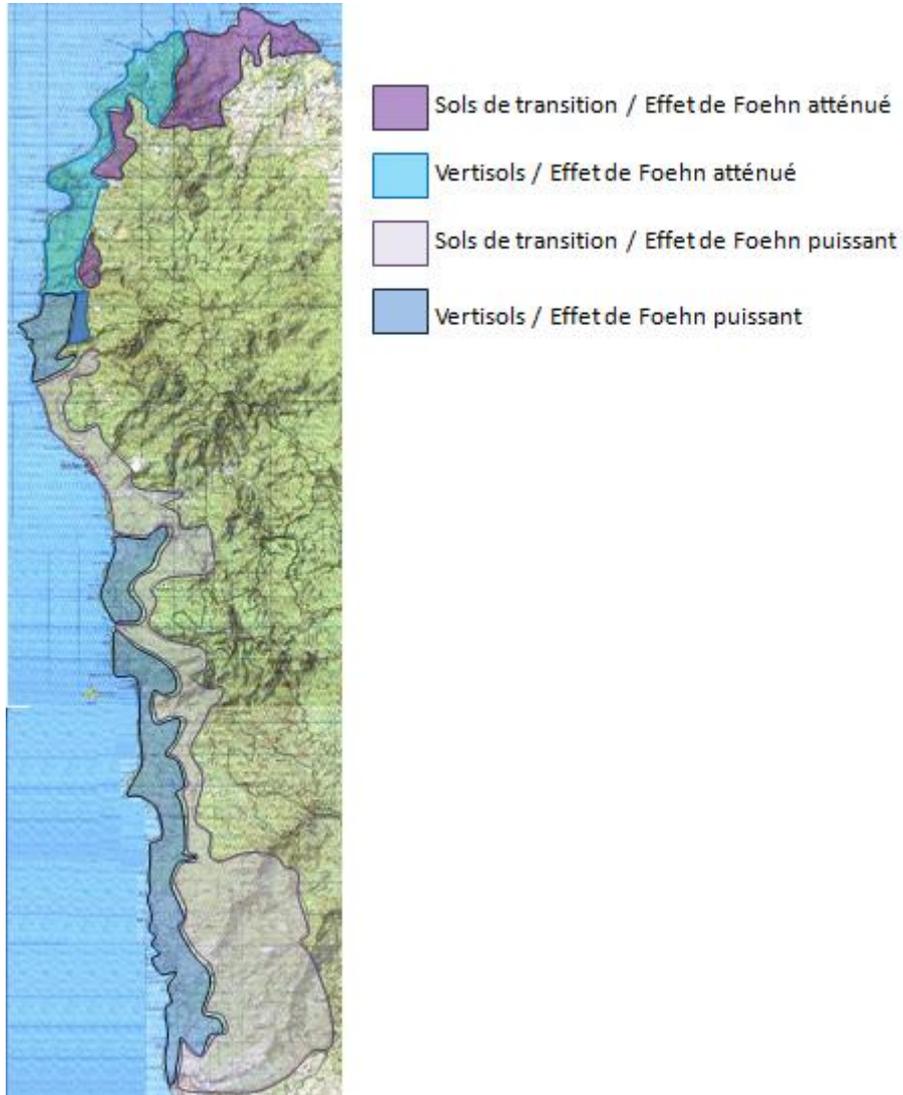
En terme pédologique, deux types de sols différents peuvent être retrouvés dans cette zone agroécologique :

- Les vertisols sodiques, proches du littoral. Leur formation est due à l'effet de Foehn.
- Les sols fersialitiques, qui sont des sols de transition entre les vertisols sodiques et les ferralsols.

Les sols de cette zone ont essentiellement une valeur agronomique moyenne.

Le relief est assez abrupt en côte sous-le-vent et plonge directement dans la mer. Les pentes sont raides par endroits. En ce qui concerne la végétation naturelle, deux séries distinctes se retrouvent dans cette zone agroécologique : l'étage de forêt sempervirente saisonnière et la forêt semi-décidue sur sol volcanique. Cette dernière, sur la frange littorale, traduit une sécheresse marquée due principalement à l'effet de Foehn.

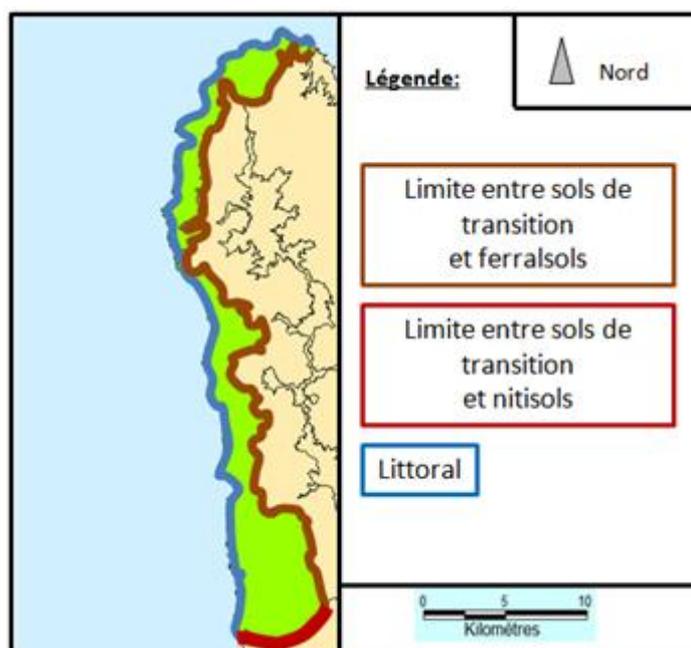
La figure ci-dessous présente les différentes sous-zones au sein de cette zone agroécologique. On dénote un clivage entre le Nord et le Sud où l'effet de Foehn est plus important dans la partie Sud avec la présence des hauts reliefs. Un deuxième clivage Est/Ouest différencie les vertisols des sols de transition.



Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Socle de roches volcaniques
	Pédologie	Vertisols sodiques sur le littoral. Ferralsols de transition à l'Est.
	Morphologie/ Altitude	Zone de forts reliefs. Les pentes de la chaîne de montagne tombent directement dans la mer. Altitude < 600 m pour la partie plus au Sud. Au Nord, elle est < 300m
	Série de végétation	Etage de forêt sempervirente saisonnière pour les parties Est. Forêt semi-décidue sur sols volcaniques pour tout le littoral
	Pluviométrie	Gradient pluviométrique : jusqu'à 4000 mm/an pour les parties les plus à l'Est, compris entre 1000 et 1250 mm/an pour les parties les plus à l'Ouest
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn : plus prononcé au Sud.
Critères descriptifs	% de pente	15 à 20 % en général et pouvant atteindre jusqu'à 40 %
	Vents	< 5,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	Moyenne

Les frontières de la zone agroécologique sont définies comme suit : à l'Ouest, le littoral sert de frontière naturelle. Pour toute la partie Est en revanche, la frontière correspond à la jonction entre les sols de transition et les ferralsols et au Sud limite avec les nitisols. Le schéma ci-dessous précise les frontières pour cette zone :



Côte sous-le-vent Nord

Zone agroécologique n°7

Superficie: 90,10 km²

Localisation : Nord-ouest de la Basse-Terre



La Côte sous-le-vent Nord se situe entre les vertisols et sols de transition à l'Ouest et le sommet des crêtes à l'Est. Elle est constituée de ferralsols dans sa totalité. On peut noter un gradient dans cette zone agroécologique: plus on monte en altitude (à l'Est), plus les sols deviennent friables et plus la MO est rare. On retrouve une valeur agronomique moyenne.

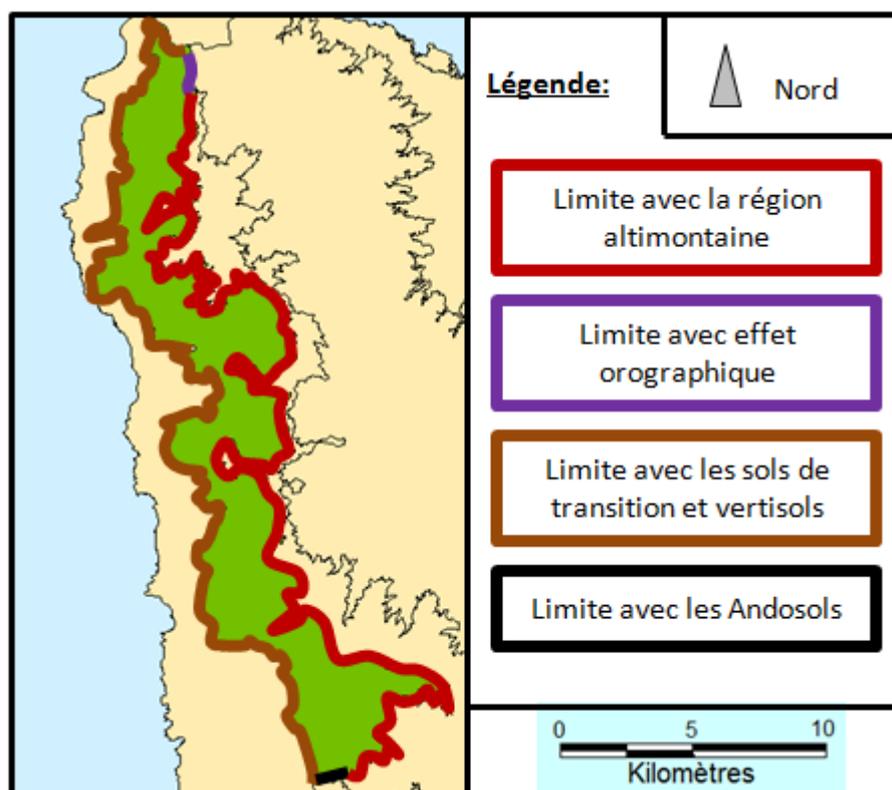
Cette zone est située à l'Est de la ligne de crête de la chaîne de la Basse-Terre, elle est donc soumise à un effet de Foehn. Elle présente un gradient Est-ouest pour la pluviométrie et pour les formations de végétation naturelle (forêt ombrophile puis sempervirente saisonnière). Il est à noter que cette zone est moins sèche que la zone frontalière sur le littoral, qui est plus impactée par l'effet de Foehn.

Etant sur le versant sous-le-vent de la chaîne de montagne, la zone est caractérisée par un fort relief de pentes. Cette chaîne de montagne, décalée à l'Ouest, n'occupe pas une place centrale sur l'île de la Basse-Terre. Il en découle des pentes plus fortes à l'Ouest (10 à 15 % en moyenne mais pouvant atteindre 20 à 40 %). Cette caractéristique est également présente au Nord de la zone bien que les reliefs soient plus anciens et donc plus érodés. Le relief pentu favorise un réseau hydrographique de ravines ayant creusé leurs propres petites vallées : le paysage est très vallonné.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Chaîne septentrionale au Nord. Ensemble Matéliane / Pitons de Bouillante au Sud
	Pédologie	Ferralsols (compacts et friables)
	Morphologie/ Altitude	Zone d'altitude et de pentes => versant sous-le-vent de la Basse-Terre. Altitude entre 300 et 550 m au Nord et entre 300 et 910 m au Sud
	Série de végétation	Forêt sempervirente saisonnière à l'Ouest et ombrophile à l'Est
	Pluviométrie	Gradient : Nord-Ouest entre 2000 et 3000 mm/an ; centre de la zone entre 3000 et 4000 mm/an ; au Sud-Est > 4000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	10 à 15 % en moyenne, pouvant atteindre 20 à 40 %
	Vents	< 5,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	Moyenne

Les frontières de cette zone agroécologique sont définies selon différents critères. La carte ci-dessous présente ces différentes frontières :

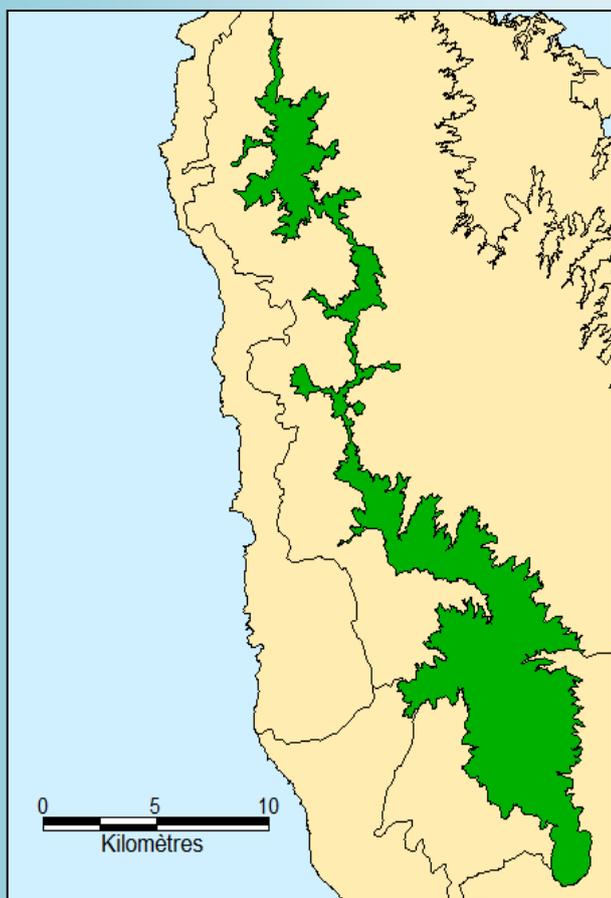


La Soufrière et les Crêtes

Zone agroécologique n°8

Superficie: 89,81 km²

Localisation : centre de la Basse-Terre



La zone de la Soufrière et des crêtes suit la ligne de crête du massif montagneux de la Basse-Terre. Cette ligne de crête est la limite physique entre l'effet orographique et l'effet de Foehn. Cette limite seule permet de délimiter la Basse-Terre en deux parties

La zone agroécologique présente une végétation humide et spécifique, voire endémique pour les points les plus hauts. La croissance des arbres et des arbustes est ralentie. Le potentiel agronomique est très faible : c'est une zone soumise à une hygromorphie quasi-constante du substrat et à une hygrométrie trop élevée de l'atmosphère. Les conditions climatiques sont plus favorables sous-le-vent qu'au-vent : un peu moins humide pour une même altitude donnée. De plus, la partie sous-le-vent est abritée des contraintes mécaniques imposées par les vents violents même si les contraintes topographiques et édaphiques restent les mêmes.

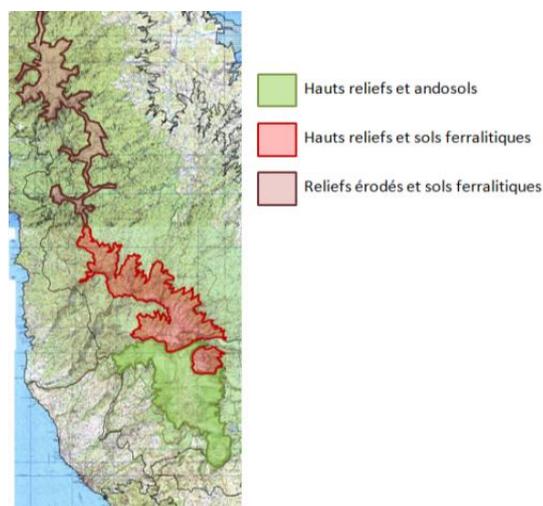
Des contraintes autres que climatiques s'ajoutent. Les pentes de cette zone sont très importantes, pouvant dépasser les 70%. Sa mise en valeur est déconseillée pour éviter l'érosion. L'engorgement des sols et les fortes pentes entraînent des glissements de terrain et ce parfois sur une grande superficie.

En ce qui concerne la valeur agronomique des sols pour cette zone agroécologique, il n'y a pas de données disponibles car on se trouve dans le cœur du parc national de la Guadeloupe. Aucune parcelle n'a été référencée à ces altitudes.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

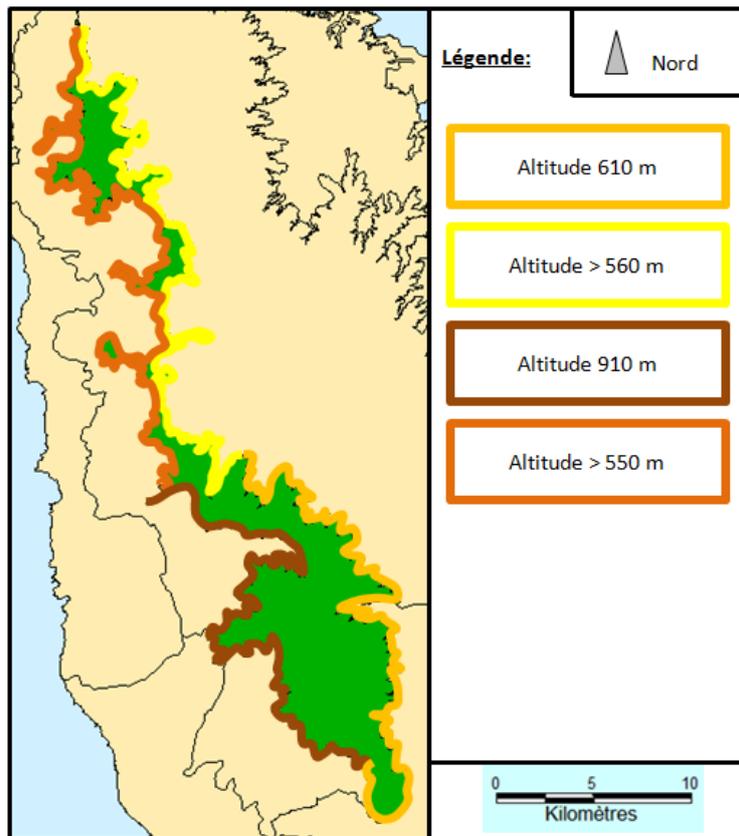
Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	Plusieurs faciès correspondant à différents ensemble volcano-structurant : chaîne axiale et septentrionale de la Basse-Terre et complexe volcanique Grande Découverte / Soufrière
	Pédologie	Ferralsols au Nord et andosols au Sud
	Morphologie/ Altitude	Chaîne de Montagne. >550 m au Nord sous-le-vent >910 m au Sud sous-le-vent >560 m au Nord au-vent >610 m au Sud au-vent
	Série de végétation	Bas fourrée (ou savane d'altitude) et hauts fourrés d'altitude et forêt altimontaine (région sommitale et région abritée)
	Pluviométrie	Entre 2000 et 4000 mm/an au Nord >4000 mm/an au Sud (présence de la Soufrière)
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique et effet de Foehn (zone sur la ligne de crête)
Critères descriptifs	% de pente	En général supérieur à 70 %
	Vents	Entre 5,9 et 6,9 m/s côté orographique < 5,9 m/s côté Foehn Présence néanmoins de vents violents en altitude
	Valeur agronomique des sols	N/A

Un sous-zonage peut être distingué au sein de cette zone agroécologique par rapport aux sols et au relief. Néanmoins, les conditions climatiques et édaphiques sont très contraignantes, les différences au sein de cette zone sont donc masquées par ces contraintes. Ce sous-zonage a été établi à titre indicatif :



La zone agroécologique de la Soufrière et des crêtes est définie selon des frontières bien précises. Ces frontières correspondent aux altitudes qui délimitent la zone d'extension des formations végétales altimontaines, ces dernières se développant dans des conditions de milieux particulières. Bien entendu, la série de végétation ne s'arrête pas exactement aux altitudes retenues, mais les espèces qui caractérisent cette série de végétation sont présentes minoritairement face à d'autres espèces sous ces altitudes. Les limites de la zone correspondent donc aux courbes de niveau retenues. Ce ne sont pas les mêmes altitudes à l'Est et à l'Ouest (effet orographique et effet de Foehn jouent sur les étagements de végétation naturelle).

La carte ci-dessous indique les frontières définissant la zone agroécologique de la Soufrière et des crêtes:

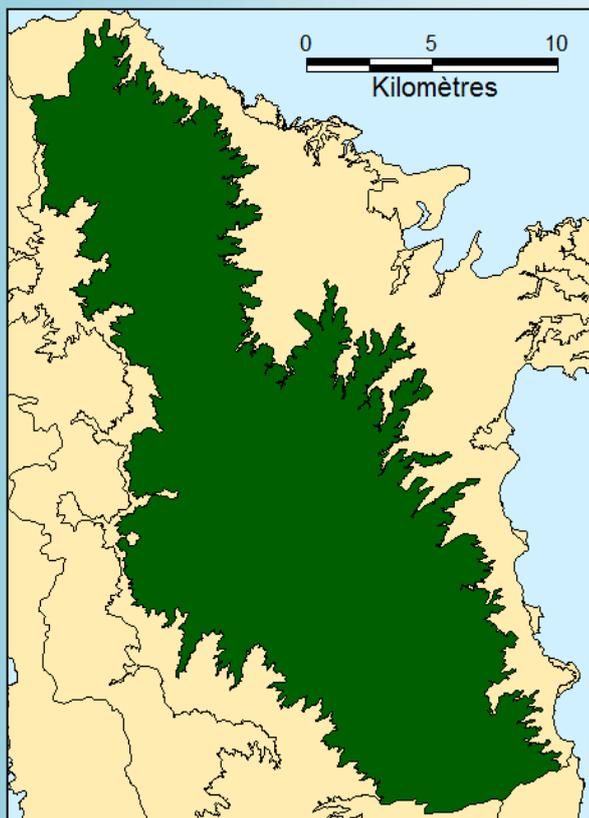


Côte au-vent Nord

Zone agroécologique n°9

Superficie: 256 km²

Localisation : Nord-est de la Basse-Terre



La Côte au-vent Nord est la plus vaste zone agroécologique avec ses 256 km².

Toute la partie Nord-Est est dominée par des ferralsols. Ces derniers sont compacts vers le littoral et deviennent de plus en plus friables à mesure que l'on s'approche de la ligne de crête.

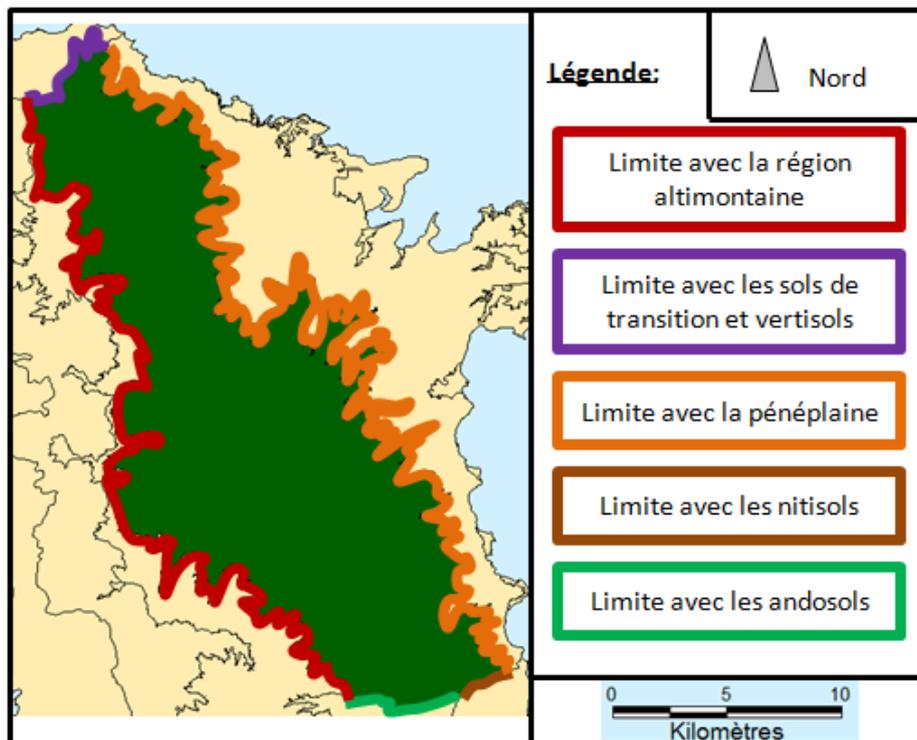
On retrouve uniquement une végétation ombrophile pour cette zone agroécologique. La végétation devant s'adapter à mesure que l'on s'élève en altitude, vers les sols désaturés ayant subi une usure avec l'action des températures et de la pluviométrie (plus importante vers les hauteurs, de l'ordre de 4000 mm/an). Dans la partie Ouest, vers la ligne de crête, les sols sont entièrement argilisés et possèdent très peu de bases échangeables : la mise en culture y est donc compromise. La valeur agronomique des sols est moyenne. Cette donnée n'est présente que pour la partie Est de la zone (partie Ouest non référencée).

On retrouve également de fortes pentes contrairement à la Côte au-vent littoral Nord qui est semblable à une plaine. Ces pentes sont de l'ordre de 5 à 20%, mais peuvent atteindre plus de 70% à l'Ouest près des crêtes.

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Chaîne septentrionale et ensemble Matéliane – Piton de Bouillante
	Pédologie	Ferralsols compact à l'Est et friable à l'Ouest
	Morphologie/ Altitude	Piémont et hauts reliefs. Altitude de 40 à 610 m
	Série de végétation	Végétation ombrophile
	Pluviométrie	Entre 2000 et 4000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	Pentes entre 5 et 20%. Pouvant atteindre plus de 70% à l'Ouest près des crêtes
	Vents	Entre 5,9 et 6,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	Est : valeur moyenne à l'Est Ouest : N/A

La Côte au-vent Nord est définie comme suit :

- Au Nord, la frontière correspond à la limite avec les sols de transition et les vertisols.
- A l'Ouest, la limite correspond à la région altimontaine et les sommets de la chaîne de montagne du centre de la Basse-Terre.
- Au Sud, la frontière est la limite avec les sols du Sud de la Basse-Terre, à savoir les andosols et les nitisols.
- A l'Est, la zone agroécologique est délimitée par la pénélaine du Nord de la Basse-Terre.

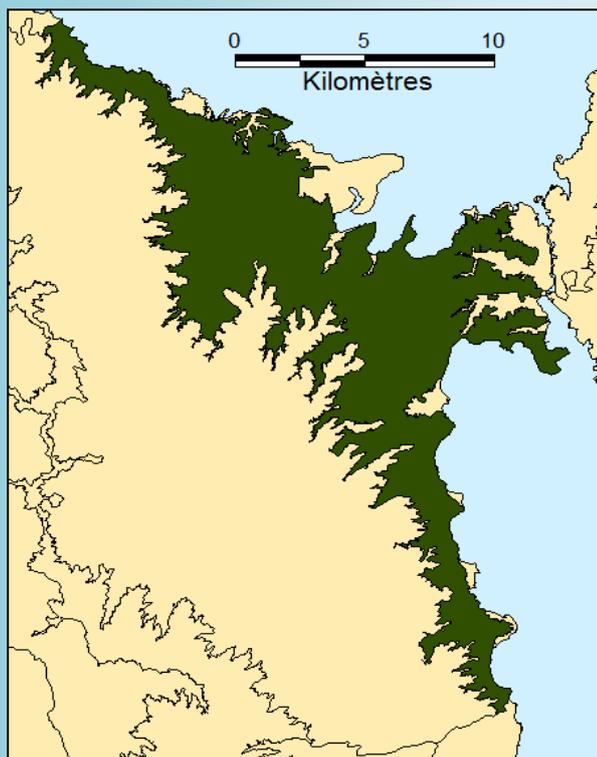


Côte au-vent littoral Nord

Zone agroécologique n°10

Superficie: 118,8 km²

Localisation : Nord-est de la Basse-Terre



Géomorphologiquement, la Côte au-vent littoral Nord correspond à une pénéplaine qui descend en pente douce vers la mer. Elle contraste avec le versant sous-le-vent qui est beaucoup plus escarpé. Cette pénéplaine s'est formée par des dépôts d'éléments désagrégés de la chaîne septentrionale. Elle est frontalière avec les piémonts présents à l'Ouest qui amorcent les reliefs de la chaîne de montagne de la Basse-Terre.

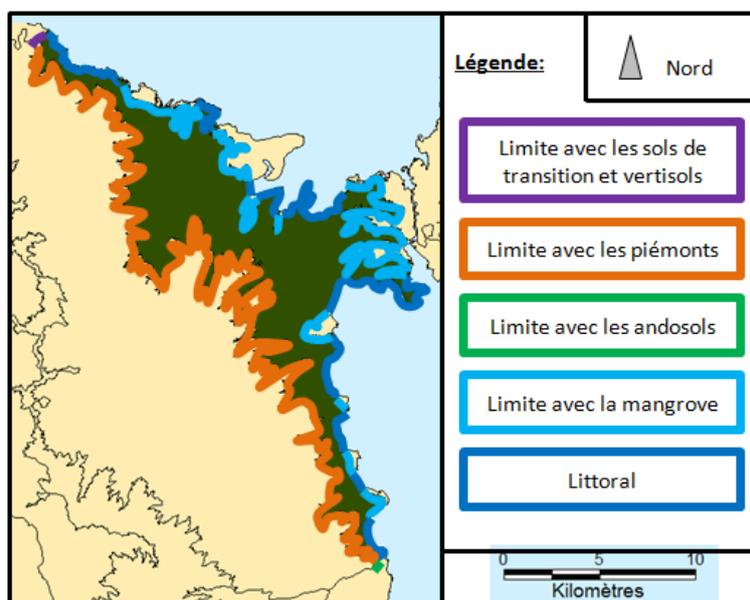
Le socle pédologique correspond à des ferralsols compacts (ils sont de plus en plus désaturés à mesure que l'on s'élève en altitude). Ces sols argileux sont très profonds. Ils ont une bonne rétention d'eau mais sont quand même perméables. Sous l'action d'une forte pluviométrie, ils peuvent durcir et se changer en une carapace ferralitique. La valeur agronomique des sols est bonne et ce sur l'ensemble de la zone.

Cette zone ne dépasse que très rarement 40 m d'altitude avec de faibles pentes, généralement inférieures à 10%. Elle présente également le même type de formation végétale, à savoir la forêt sempervirente saisonnière.

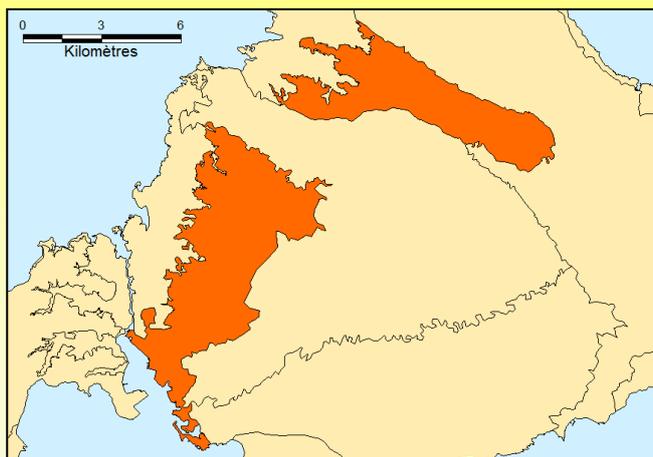
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Plaine Nord orientale : tuffite, conglomérat et couche supérieure de tufs
	Pédologie	Ferralsols (compact)
	Morphologie/ Altitude	Plaine avec relief doux descendant vers la mer. Altitude de 0 à 40 m (quelques mornes dépassant les 50 m sont néanmoins présents)
	Série de végétation	Forêt sempervirente saisonnière
	Pluviométrie	De 1500 à 2000 mm/an en général. Près de la frontière Ouest, la pluviométrie est légèrement supérieure à 2000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	En général < 10 %
	Vents	Entre 5,9 et 6,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	Grande valeur agronomique des sols

La frontière Est de cette zone agroécologique alterne entre la limite avec le littoral et les zones de mangrove. En ce qui concerne la frontière Ouest, elle correspond au piémont de la chaîne de la Basse-Terre.



Les plaines littorales



Zone agroécologique n°11

Superficie total: 51,85 km²

Superficie plaine de Grippon : 20,45 km²

Superficie plaine des Abymes : 31,40 km²

Localisation : Ouest de la Grande-Terre

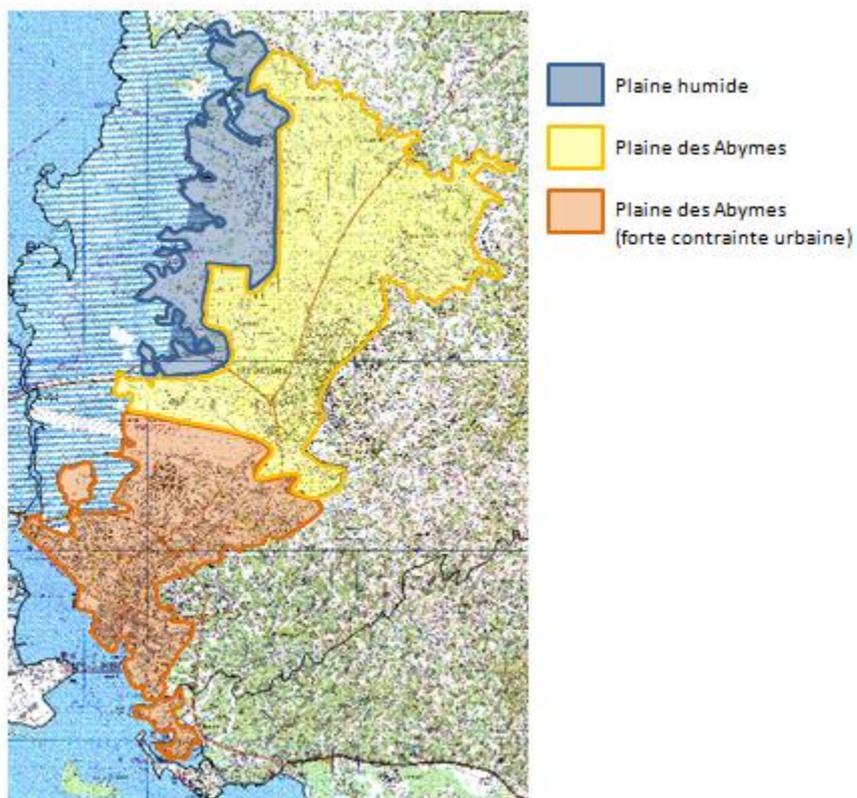
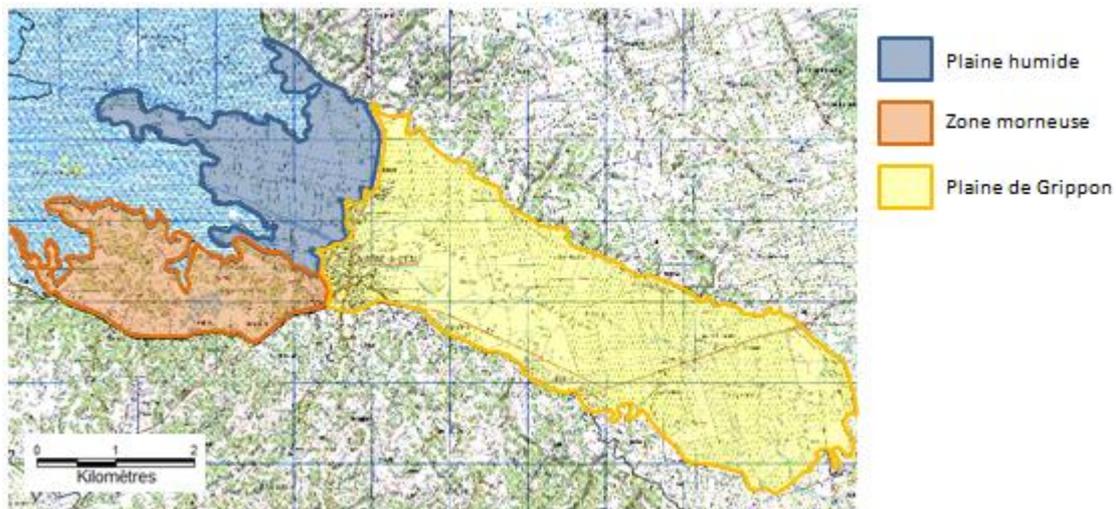
La plaine de Grippon est une zone plane, entourée de reliefs plus ou moins prononcés. Cette particularité topographique est appelée « graben » en géologie. Un graben ou fossé d'effondrement est une structure géologique qui est délimitée de chaque côté par des failles et qui peut se transcrire dans la morphologie par un fossé, ou bien être comblée par des sédiments et des roches volcaniques (CNRS, 2002). Ce graben, pendant son histoire géologique, a été immergé, entraînant d'importants dépôts marins. Il en résulte aujourd'hui la plaine alluviale connue sous le nom de plaine de Grippon. Le substrat géologique, les alluvions marines, sont à l'origine des nitisols et de vertisols profonds.

En ce qui concerne la plaine des Abymes, elle présente également un relief plat, comportant quelques mornes isolés. On retrouve les mêmes caractéristiques géomorphologiques que la plaine de Grippon, à savoir : pendage général d'Est en Ouest et même substrat géologique (alluvions marines). Néanmoins, sa pédologie diffère légèrement dans le sens où les ferralsols compacts sont majoritairement présents.

Les sols sont généralement fertiles pour ces deux plaines. Le potentiel agricole est bon, de par les conditions édaphiques mais aussi par la planéité de la zone qui n'impose pas de contrainte topographique. On retrouve une bonne valeur agronomique des sols sur l'ensemble de la plaine de Grippon et des sols de bonne et moyenne valeur pour la plaine des Abymes (pas de donnée sur le secteur de Pointe-à-Pitre).

Ces deux plaines sont frontalières avec des zones littorales humides. Une distinction peut être faite au sein de ces plaines. Pour les mangroves, on voit une succession de formations végétales ne retranscrivant pas le même milieu vers l'intérieur des terres. Cette dynamique se poursuit dans la plaine de Grippon et des Abymes, mais pour des conditions de milieu plus favorables aux végétaux. Un gradient littoral vers l'intérieur des terres s'opère : Les forêts humides succèdent aux mangroves puis des plaines humides s'avancent dans les terres. Ces dernières sont encore une relative humidité et quelques valorisations agricoles (élevage

extensif et production de madère). Si le milieu est asséché artificiellement (évacuation de l'eau par des canaux), les plaines humides présentent un bon potentiel agricole.



Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

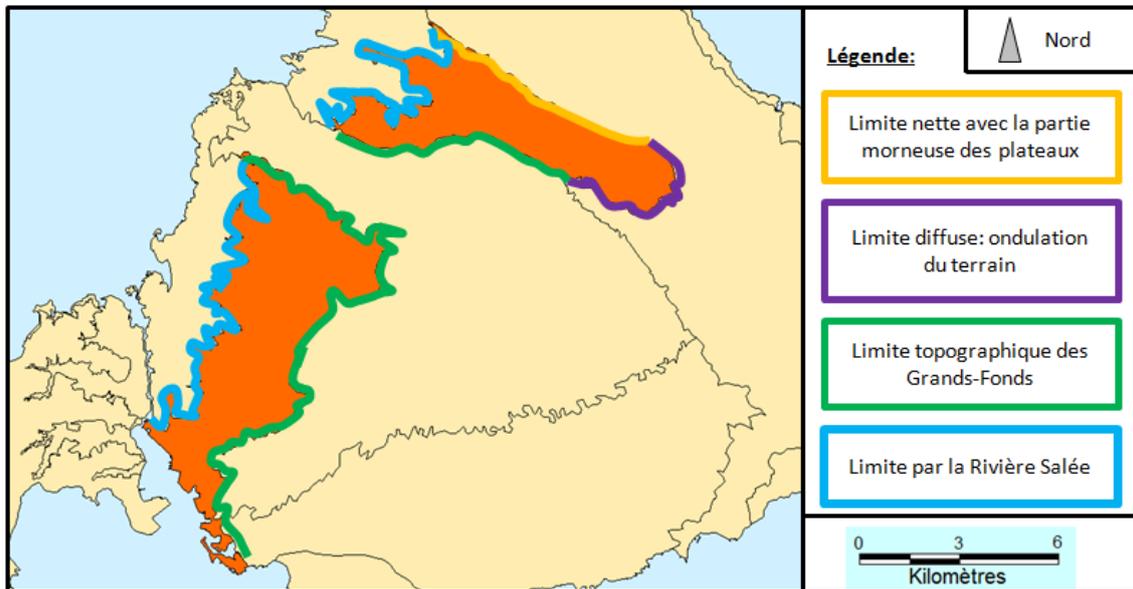
Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	Dépôts d'alluvions marines
	Pédologie	<u>Grippon</u> : présence d'une multitude de sols => vertisols, sols vertiques, sols squelettiques, ferralsols compacts <u>Abymes</u> : présence d'une multitude de sols => vertisols, sols vertiques, mais les sols les plus présents sont les ferralsols compacts
	Morphologie/ Altitude	<u>Grippon</u> : zone plane, sans reliefs prononcés <u>Abymes</u> : zone plane, avec quelques mornes isolés Les plaines suivent un pendage d'Est en Ouest (pendage général de la Grande-Terre). Altitude < 50 m
	Série de végétation	Difficile de déterminer car le milieu est très artificialisé
	Pluviométrie	Comprise entre 1500 et 2000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Peu de pente, généralement < 5 %
	Vent	<u>Grippon</u> : De 6,9 à 7,7 m/s <u>Abymes</u> : De 5,9 à 6,9 m/s
	Valeur agronomique des sols	<u>Grippon</u> : bonne valeur sur l'ensemble de la zone <u>Abymes</u> : bonne et moyenne valeur

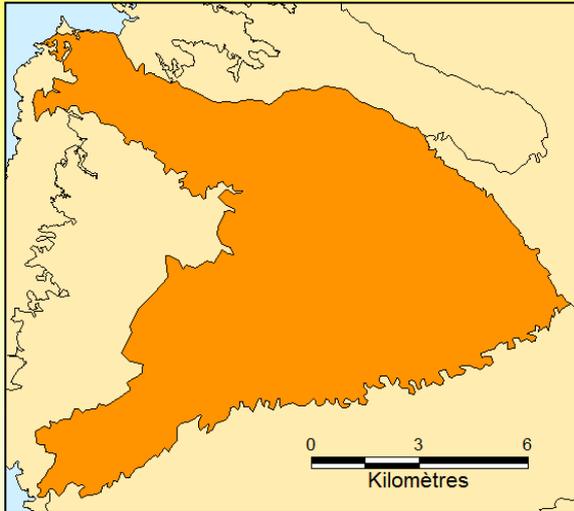
Les frontières sur lesquelles est définie cette zone agroécologique sont visibles dans le paysage. La Plaine de Grippon est délimitée au Nord et au Sud par des failles. Cela se traduit visuellement par :

- Au Sud, la limite est le commencement des Grands-Fonds. Elle suit la D 107, cette dernière longeant les Grands-Fonds.
- Au Nord, la limite correspond au début d'une zone morneuse.

Ces deux limites sont nettes et facilement repérables. En revanche, en ce qui concerne la limite Est, elle est plus difficile à appréhender. Il s'agit en réalité d'une zone où le relief est ondulé, mais pas extrêmement prononcé et qui commence à apparaître dans le paysage, indiquant ainsi la fin de la Plaine.

En ce qui concerne les frontières de la plaine des Aymes, la frontière Est correspond à la limite topographique des Grands-Fonds. A l'Ouest, la limite correspond au commencement de la zone de mangrove et ce pour les deux plaines. La carte ci-dessous indique les frontières définissant la zone agroécologique des plaines littorales :





Les Grands-Fonds Humides

Zone agroécologique n°12

Superficie: 88,43 km²

Localisation : Centre de la Grande-Terre.

Les Grands-Fonds sont la formation géologique la plus ancienne de Grande-Terre. Etant à l'origine un plateau, ils ont subi une forme d'érosion hydro-chimique des roches calcaires pour aboutir à leur forme actuelle de mosaïque de petits mornes (c'est un phénomène de karstification : dissolution de la roche calcaire par l'eau de pluie chargée de dioxyde de Carbone ; création de karst, c'est-à-dire de la roche calcaire érodée). Ces derniers ont des pentes pouvant atteindre 30 à 40% pour la partie centrale des Grands-Fonds. La déclivité est moindre sur sa périphérie, avoisinant 20 à 25%.

On retrouve une mosaïque de sols différents pour les Grands-Fonds humides : des ferralsols à l'Est, des vertisols présents dans les régions légèrement vallonnées, des sols squelettiques présents sur les fortes pentes, des sols vertiques à montmorillonites et kaolinite qui se forment aux pieds des mornes escarpés. Il est à noter que les sols à l'Ouest sont en général plus profonds grâce à une meilleure dissolution du calcaire par l'action de l'eau. On retrouve des sols avec une valeur agronomique faible à moyenne (quelques valeurs bonnes néanmoins au sein des Grands-Fonds humides).

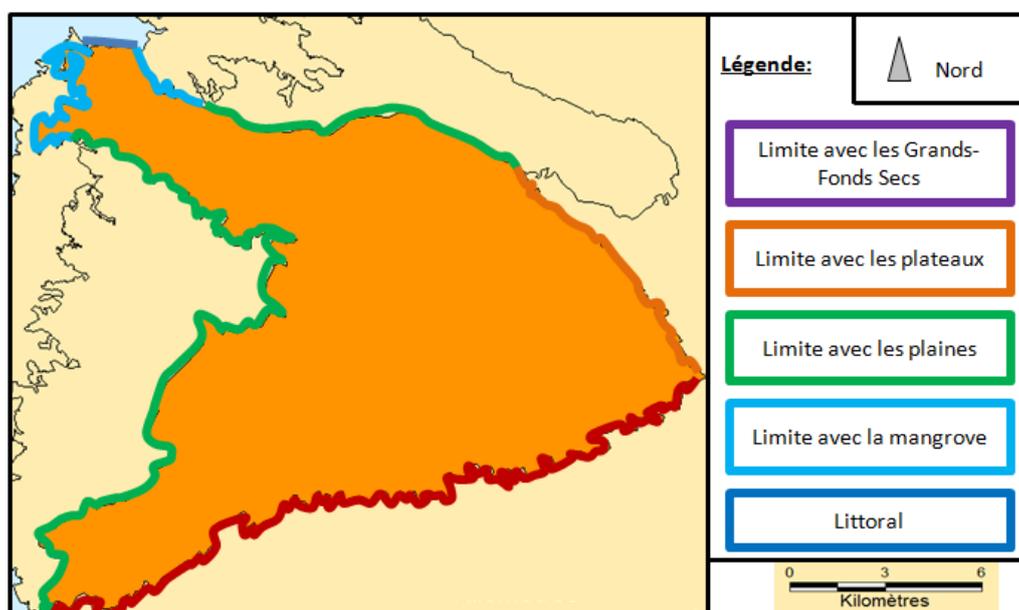
Les Grands-Fonds sont divisés en deux parties, une humide et l'autre sèche. Ces microclimats résultent de l'influence de différents facteurs que sont l'orientation des mornes, l'altitude, la couverture végétale et l'exposition aux alizés dominants. La pluviométrie est plus importante dans la zone agroécologique des Grands-Fonds Humides que dans celle des Grands-Fonds-Secs, sûrement due à des mornes plus importants. Ceci se retranscrit dans la végétation naturelle qui est différenciable de celle des Grands-Fonds Secs. Cette dernière confond des espèces mésophiles présentes dans les ravines, où règne l'humidité et des espèces xérophiles présentes sur le haut des mornes. Des espèces méso-xérophiles se développent également (le Fromager, le Galpa, le Genipa).

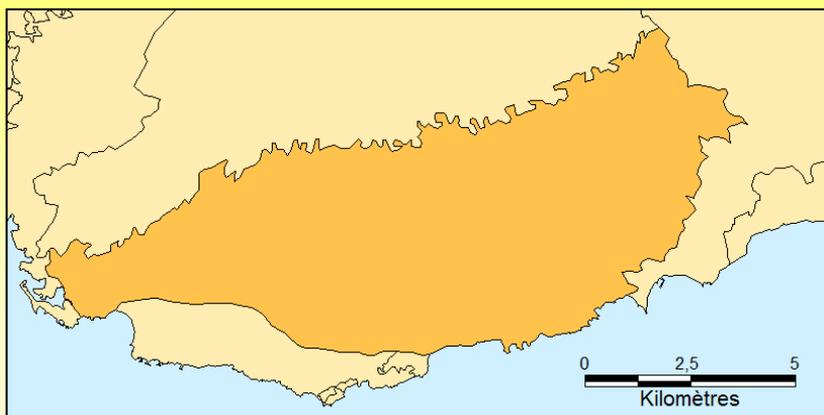
Une multitude de zones humides se retrouvent dans les Grands-Fonds, surtout en fond de vallée car l'étanchéité argileuse du sol permet de retenir l'eau. Des prairies humides peuvent se former ainsi que des mares.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Ancien plateau calcaire érodé
	Pédologie	Ferralsols, vertisols, sols squelettiques
	Morphologie/ Altitude	Morphologie particulière, propre au Grands-Fonds : alternance de mornes et de vallées encaissées
	Série de végétation	Les Grands-Fonds humides : séries méso-xérophile
	Pluviométrie	De 1500 à 2000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	30 à 40% au centre et 20 à 25% en périphérie
	Vent	Entre 6,9 et 7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	Faible à moyenne (quelques valeurs bonnes). Donnée uniquement pour l'Est des Grands-Fonds

Les Grands-Fonds humides sont définis selon leur topographie pour leur frontière avec les plaines littorales des Abymes et de Grippon et avec les plateaux calcaires. La frontière Sud coupe la zone topographique des Grands-Fonds en deux. Elle est la limite entre la série de végétation des Grands-Fonds Humides et celle des Grands-Fonds Secs.





Les Grands-Fonds Secs

Zone agroécologique n°13

Superficie: 62,72 km²

Localisation : centre de la Grande-Terre.

Pour la géologie, les Grands-Fonds secs ont eu la même histoire que les Grands-Fonds Humides, c'est-à-dire un plateau calcaire ayant subi une longue érosion karstique pour finir sous la forme d'une mosaïque de petits mornes (présentant des pentes de 30 à 40% au centre des Grands-Fonds et 20 à 25% en périphérie).

On retrouve, une mosaïque de sols différents. A l'instar des Grands-Fonds Humides, les mêmes types de sols sont rencontrés sauf pour les ferralsols qui ne sont pas présent. Il est à noter que les sols de cette zone agroécologique sont plus minces, voire inexistantes avec beaucoup de roche affleurantes. La valeur agronomique est faible à moyenne.

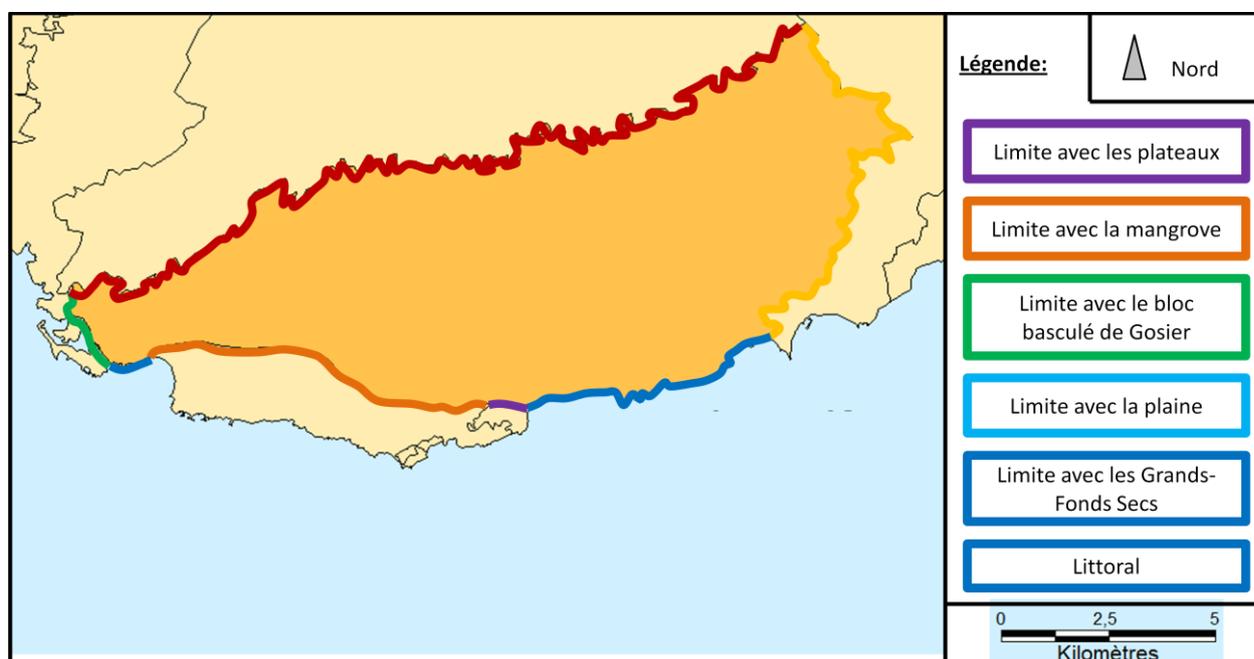
Les Grands-Fonds sont divisés en deux parties, une humide et l'autre sèche. Ces microclimats résultent de l'influence de différents facteurs que sont l'orientation des mornes, l'altitude, la couverture végétale et l'exposition aux alizés dominants. La pluviométrie est moins importante, les averses moins présentes, dans la zone agroécologique des Grands-Fonds Secs dû à des mornes plus bas que dans les Grands-Fonds Humides. Les conditions climatiques (une sécheresse plus marquée dans cette partie des Grands-Fonds) sont une contrainte déterminante pour la végétation naturelle. On retrouve le même mélange d'espèces mésophiles et xérophiles que dans les Grands-Fonds Humides. Néanmoins, les espèces xérophiles sont largement dominantes, trait caractéristique de cette zone agroécologique.

Une multitude de zones humides sont présentes dans les Grands-Fonds, surtout en fond de vallée car l'étanchéité argileuse du sol permet de retenir l'eau. Des prairies humides peuvent se former ainsi que des mares.

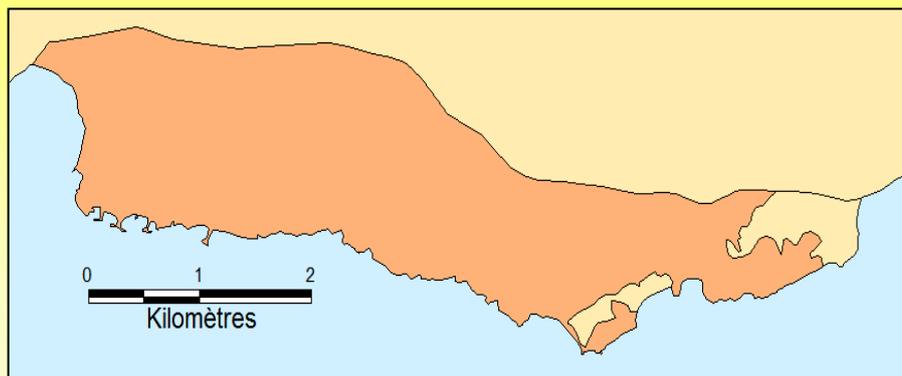
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Ancien plateau calcaire érodé
	Pédologie	Vertisols, sols squelettiques
	Morphologie/ Altitude	Morphologie particulière, propre au Grands-Fonds : alternance de mornes et de vallées encaissées
	Série de végétation	Les Grands-Fonds secs : série méso-xérophile avec une dominance des espèces xérophiles
	Pluviométrie	De 1250 à 2000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	30 à 40% au centre et 20 à 25% en périphérie
	Vent	Entre 6,9 et 7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	Faible à moyenne (quelques valeurs bonnes). Donnée uniquement pour l'Est des Grands-Fonds.

La frontière Nord coupe la zone topographique des Grands-Fonds en deux. Elle est la limite entre la série de végétation des Grands-Fonds Humides et celle des Grands-Fonds Secs. Les autres frontières sont des frontières topographiques avec le bloc basculé du Gosier et les plateaux calcaire de l'Est.



Le Gosier



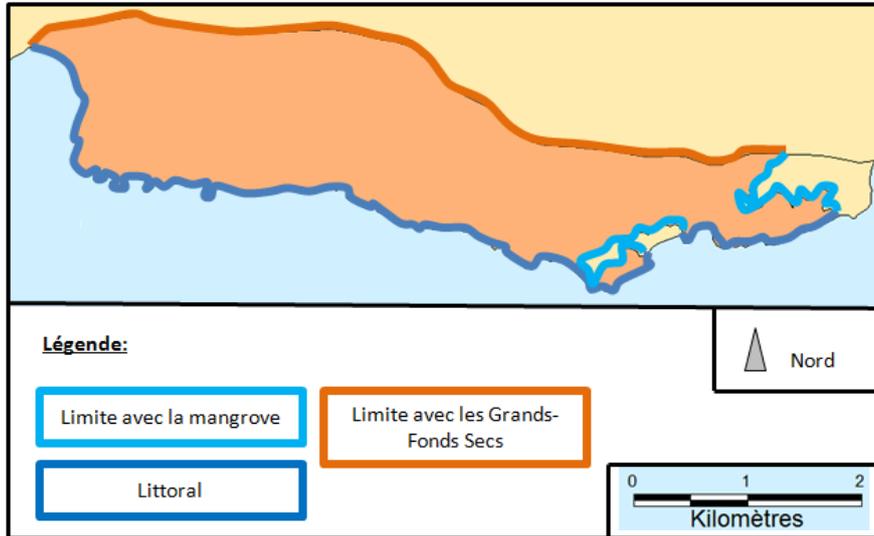
Zone agroécologique n°14
 Superficie: 7,692 km²
 Localisation : Sud de la Grande-Terre

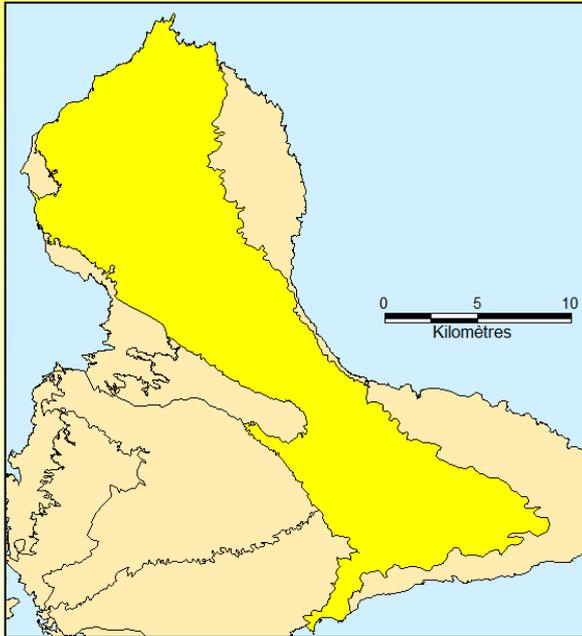
Le Gosier appartient à la même formation géologique que les Grands-Fonds : un plateau calcaire ancien. Il est néanmoins différencié du bloc des Grands-Fonds ; une faille tectonique de direction Est-ouest a brisé le socle calcaire qui s'est ensuite effondré donnant naissance au bloc basculé du Gosier (selon un pendage Nord-Sud, perpendiculaire à la ligne de fracture). Le littoral Sud du Gosier se trouve surélevé et domine la mer de ses falaises de calcaires pouvant atteindre 15 à 20 m de hauteur. En revanche, au pied de la falaise Nord (ligne de rupture des deux blocs), les altitudes sont plus basses et proches du niveau de la mer ; cette zone est ennoyée avec la présence soit de marais soit de prairies humides.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Socle calcaire
	Pédologie	Vertisols
	Morphologie/ Altitude	Reliefs plats avec un pendage Nord-Sud. Altitude < 50m
	Série de végétation	N/A
	Pluviométrie	< 1500 mm/an en général
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Pente entre 5 et 12%
	Vent	>7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	N/A

La zone agroécologique du Gosier est définie au Nord par la topographie des Grands-Fonds et au Sud par le littoral. Il y a néanmoins une frontière avec des mangroves présentes près de la zone du Gosier.





Partie continentale des Plateaux

Zone agroécologique n°15

Superficie: 241,8 km²

Localisation : Est de Grande-Terre

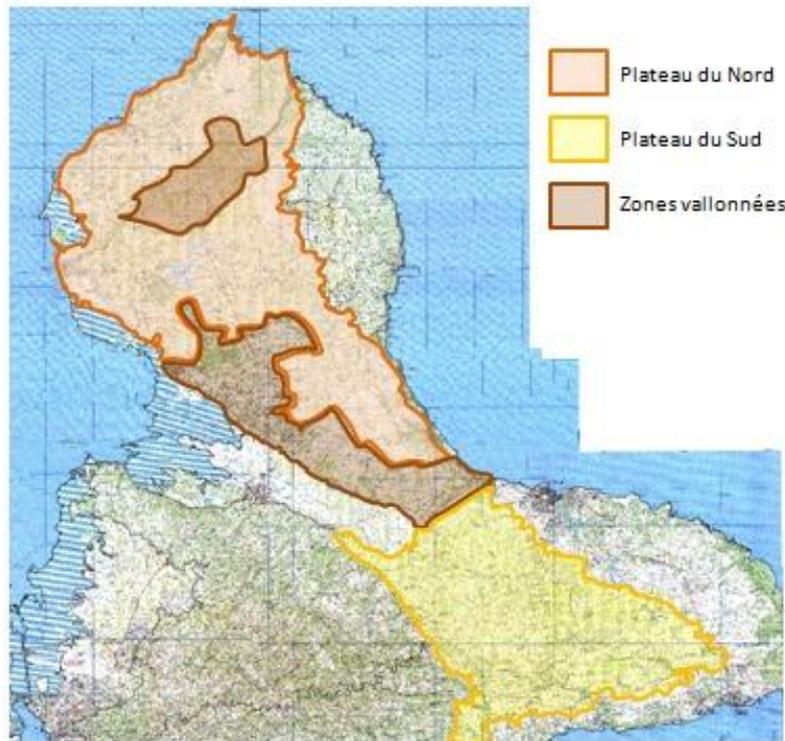
La partie continentale des plateaux est globalement moins sèche que la face atlantique. Elle le reste relativement au vu de ces conditions climatiques et édaphiques. Elle reçoit plus de précipitation que la partie Est, mais la nature du sol est la même : le socle calcaire qui favorise l'infiltration des eaux de pluie dans le sol. A l'instar du faciès atlantique des plateaux, cette zone est soumise aux vents dominants de l'Est, ces derniers ne rencontrant que peu de relief.

Les sols de cette zone agroécologique sont majoritairement des vertisols, avec néanmoins la présence de sols squelettiques. Ces différents sols sont répartis en mosaïque sur toute la zone. La valeur agronomique est bonne pour la majorité d'entre eux bien que certaines valeurs agronomiques sont moyennes.

Plusieurs éléments se détachent au sein de cette zone agroécologique. On observe une dualité entre le Nord et le Sud des plateaux :

- Le Nord est parcouru de dolines, résultat de l'érosion karstique, qui s'emplissent d'eau et se transforment en mares durant la période hivernale.
- Pour la partie Sud, il y a également des dolines, mais ces dernières sont beaucoup plus prononcées, pouvant parfois atteindre une vingtaine de mètres de profondeur. L'érosion karstique est plus développée dans la partie Sud.

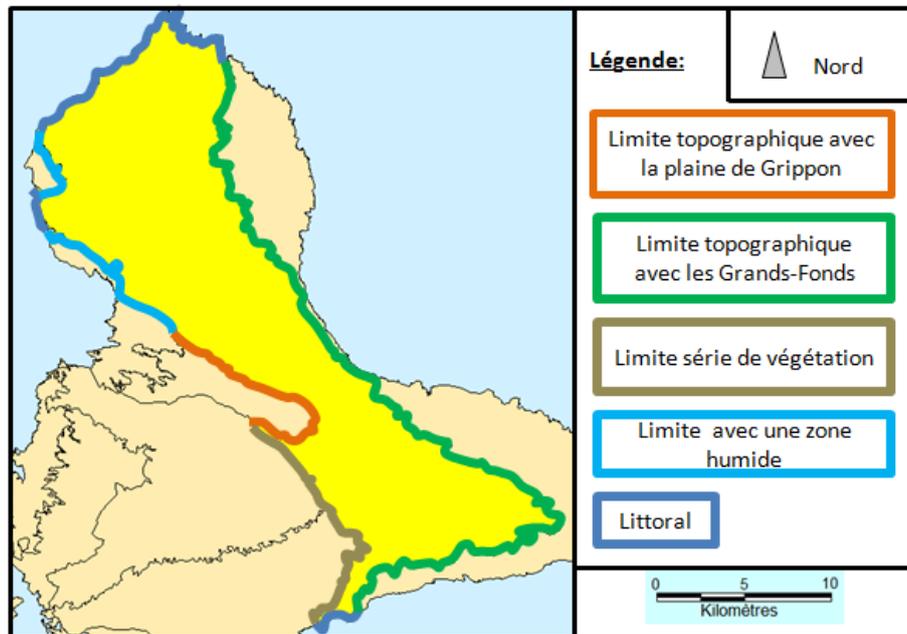
On observe également que le Nord des plateaux est plus vallonné que le Sud. De plus, le pendage Sud-Est / Nord-Ouest se traduit par des falaises sur le littoral Sud-Est et des reliefs plus bas, voir ennoyés dans la partie Nord-Ouest. Un autre élément qui se détache est une zone de mornes longeant la Plaine de Grippon : elle contraste avec la planéité du reste de la zone sans pour autant en être exclue car elle présente les mêmes caractéristiques édaphiques et climatiques.



Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Socle calcaire jeune présentant plusieurs failles
	Pédologie	Principalement des vertisols et sols peu profonds. Présence néanmoins de sols squelettiques
	Morphologie/ Altitude	Plateau, zone relativement plane présentant quelques ondulations. Altitude < 100 m
	Série de végétation	Végétation sèche
	Pluviométrie	De 1250 à 1500 mm/an pour la majorité de la zone
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Pente faible à moins de 5%. Pouvant atteindre jusqu'à 10% localement
	Vent	Vents forts > 7,7 m/s. Zone soumise aux alizés d'Est
	Valeur agronomique des sols	Bonne valeur en général avec des valeurs moyennes

A l'Ouest, la partie continentale des plateaux est délimitée par la topographie des Grands-Fonds d'une part et par la topographie de la Plaine de Grippon, d'autre part. A l'Est, toute la frontière est définie selon la série de végétation du faciès atlantique des plateaux.





Face Atlantique des Plateaux

Zone agroécologique n°16

Superficie: 106,7 km²

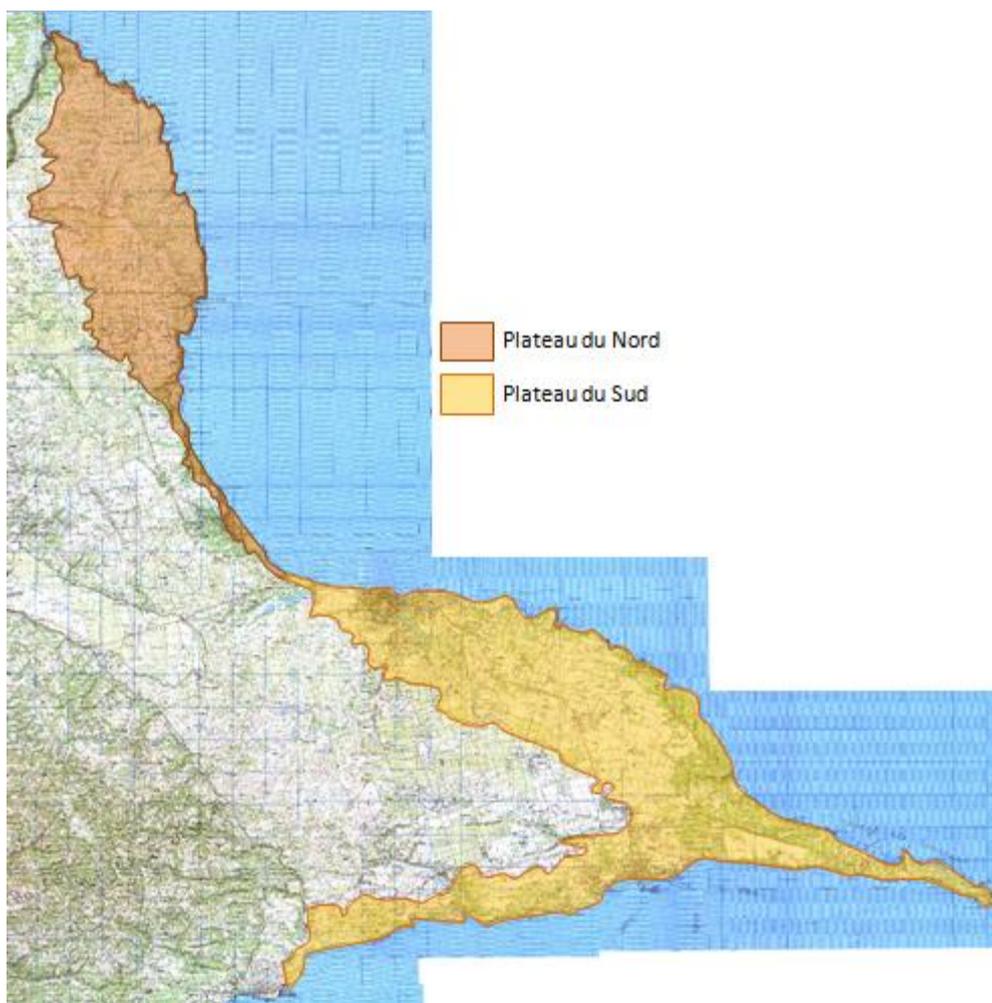
Localisation : Est de la Grande-Terre

Toute cette zone agroécologique concerne la partie Est des plateaux de Grande-Terre. Elle est différenciée du reste des plateaux car elle est sensiblement plus sèche que la partie continentale. En effet, la végétation naturelle spontanée témoigne de période de sécheresse, avec 7 à 9 mois où les précipitations ne couvrent pas l'évapotranspiration et un déficit hydrique équivalent à 2 ou 4 mois de précipitation : ces dernières ne dépassant pas 1250 mm/an en moyenne. De plus, le sol calcaire des plateaux a tendance à laisser l'eau s'infiltrer, notamment par les réseaux karstiques présents en profondeur. Cette zone est également continuellement soumise aux alizés dominants venant de l'Est. Il en résulte un assèchement du milieu.

On retrouve, à l'instar de la Grande-Terre en général, une mosaïque de sols. Pour cette zone agroécologique, les sols squelettiques sont néanmoins dominants près du littoral (à l'Est) et les vertisols à l'intérieur des terres (à l'Ouest). Ceci se retranscrit dans la valeur agronomique des sols qui est bonne pour l'intérieur des terres et faible près du littoral.

A l'instar de la partie continentale des plateaux, on peut voir une différenciation entre le Nord et le Sud de cette zone agroécologique :

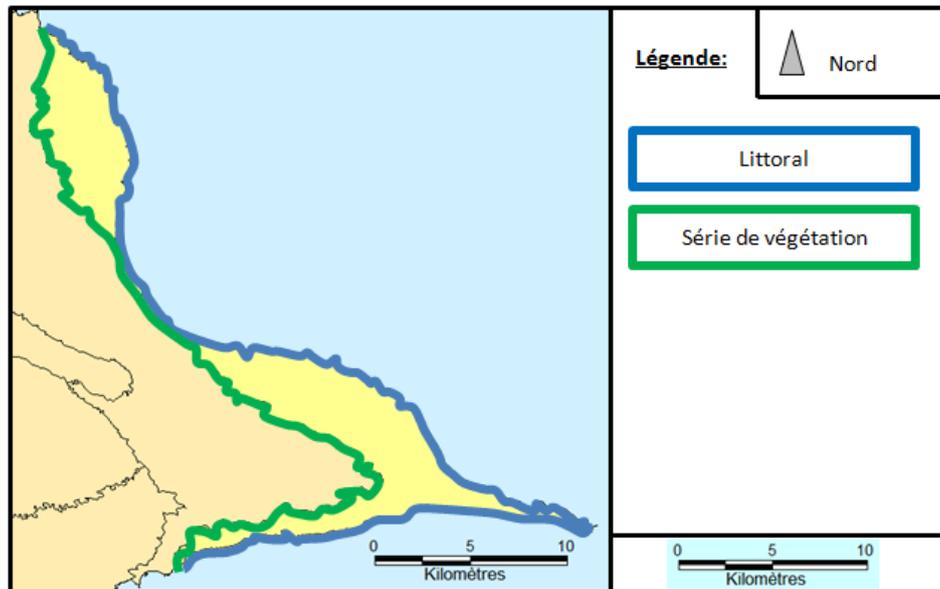
- Le Nord est parcouru de dolines, résultat de l'érosion karstique, qui s'emplissent d'eau et se transforment en mares durant la période hivernale.
- Pour la partie Sud, il y a également des dolines, mais ces dernières sont beaucoup plus prononcées, pouvant parfois atteindre une vingtaine de mètres de profondeur. L'érosion karstique est plus développée dans cette partie Sud.

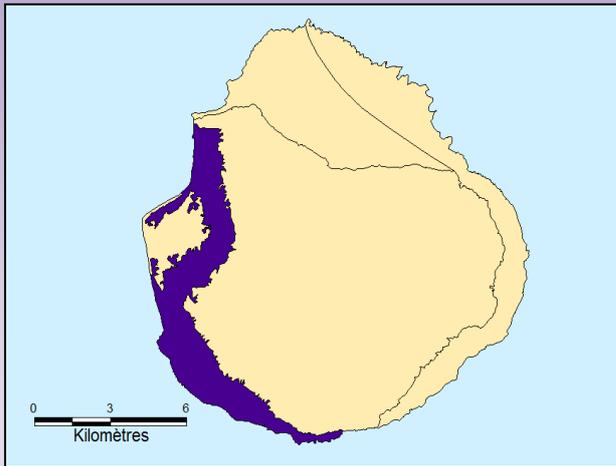


Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Socle calcaire jeune présentant plusieurs failles
	Pédologie	Mosaïque de sols : vertisols, sols squelettiques, sols peu profonds (ces derniers en majorité)
	Morphologie/ Altitude	Plateau, zone relativement plane présentant quelques ondulations. Altitude < 100 m
	Série de végétation	Végétation sèche
	Pluviométrie	Moins de 1250 mm/an en général
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Pentes très faibles, généralement inférieures à 5%. Pentes très fortes près du littoral (falaises)
	Vent	Zone très exposée aux alizés dominants, vent > 7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	Bonne valeur agronomique sauf proche du littoral où la valeur est faible

La frontière Ouest de cette zone agroécologique est basée sur la série de végétation du faciès atlantique des plateaux :





Littoral Ouest de Marie-Galante

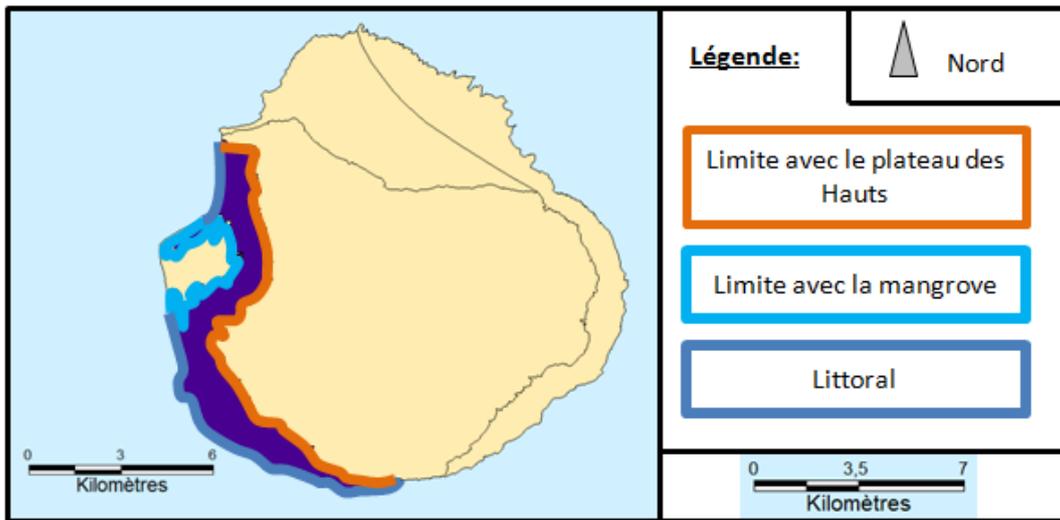
Zone agroécologique n°17
 Superficie: 18,49 km²
 Localisation : Ouest de Marie-Galante

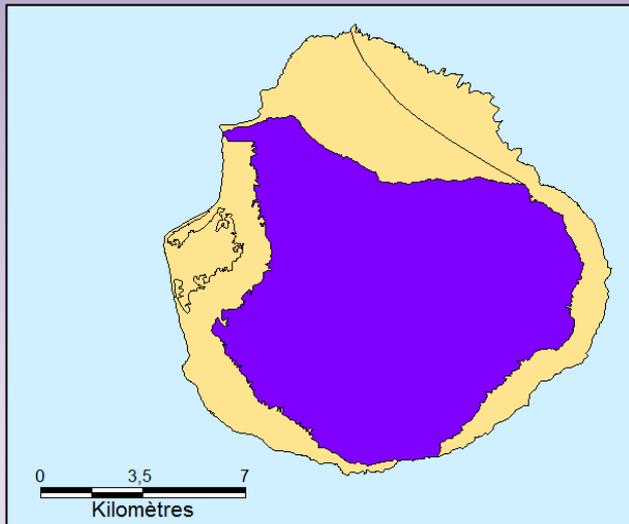
Cette zone est l'opposé du Littoral Est de Marie-Galante. Elle reçoit toutes les eaux du plateau des Hauts, qui compensent la sécheresse du climat. Les matériaux provenant des Hauts sont amenés sur cette zone pour former une plaine littorale. Les conditions édaphiques sont bonnes : sols argileux et profonds avec une bonne rétention d'eau et où les racines peuvent pénétrer facilement. On est en présence d'un secteur assez plat et de faible altitude (<50m). De plus, sur l'ensemble de la zone, la valeur agronomique des sols est bonne.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	Socle calcaire littoral
	Pédologie	Argile noire pouvant acquérir une bonne structure grumeleuse. Sols profonds de 30 à 40 cm. La structure du sol est bonne pour les 30 premiers cm. Bonne rétention de l'eau et bonne pénétration des racines
	Morphologie/ Altitude	Plaine littorale. Altitude < 50 m
	Série de végétation	N/A
	Pluviométrie	De 1250 à 1500 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Pentes légères (< 5%), relief doux et peu élevé
	Vent	Entre 6,9 et 7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	Bonne sur l'ensemble de la zone

La zone agroécologique du littoral Ouest de Marie-Galante est définie à l'Est par la topographie, le commencement du plateau des Hauts. On retrouve également une frontière avec la zone humide du bois de Folle-Anse.





Les Hauts

Zone agroécologique n°18

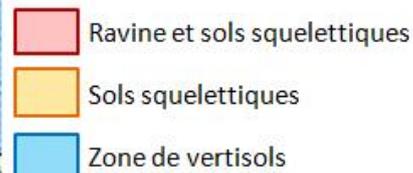
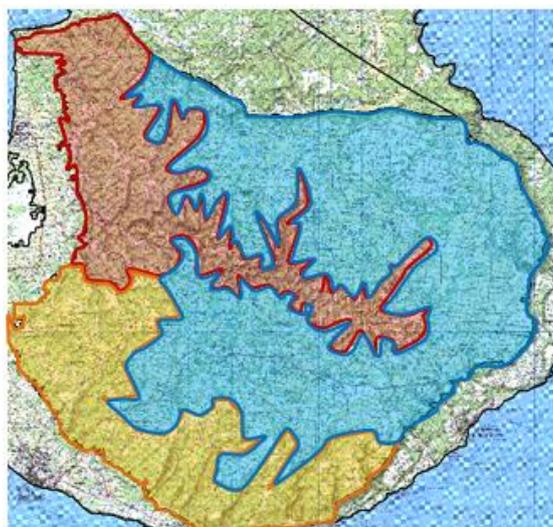
Superficie: 96,14 km²

Localisation : centre de Marie-Galante

Les Hauts couvrent environ les 2/3 de Marie-Galante. C'est en réalité un plateau calcaire (calcaire inférieur) ayant subi une érosion karstique. Le plateau est donc actuellement ondulé, où les creux sont occupés par des mares temporaires ou permanentes. Le réseau hydrographique suit l'inclinaison du plateau et les rivières se rejoignent au centre de ce dernier au niveau de la Rivière Saint-Louis, qui a creusé le substrat meuble en une vallée qui le coupe en deux.

Au sein de cette zone, beaucoup de sols pierreux sont présents. Néanmoins, deux zones à dominance de vertisols se distinguent. La valeur agronomique est faible à moyenne, excepté pour ces deux secteurs qui ont une valeur bonne. On peut ainsi décliner les Hauts en plusieurs sous-zones :

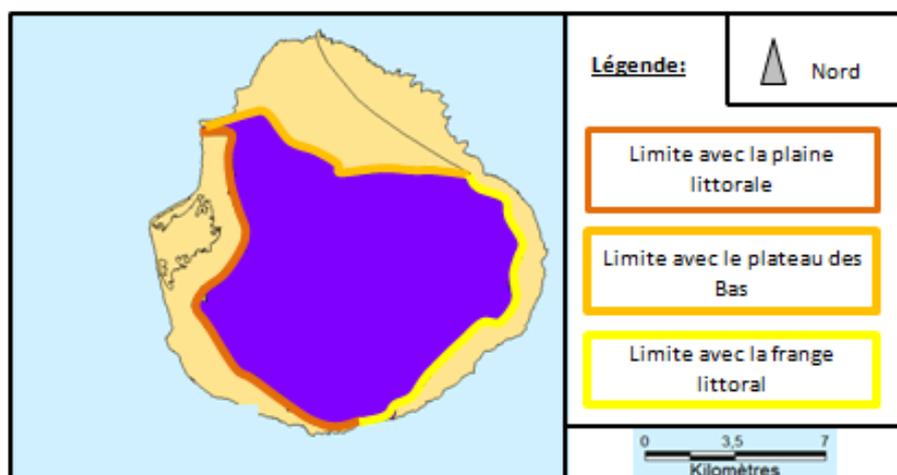
- Une zone où les vertisols sont dominants.
- Une zone de ravine qui correspond à la rivière Saint-Louis.
- Une zone de sols squelettiques et rocheux.

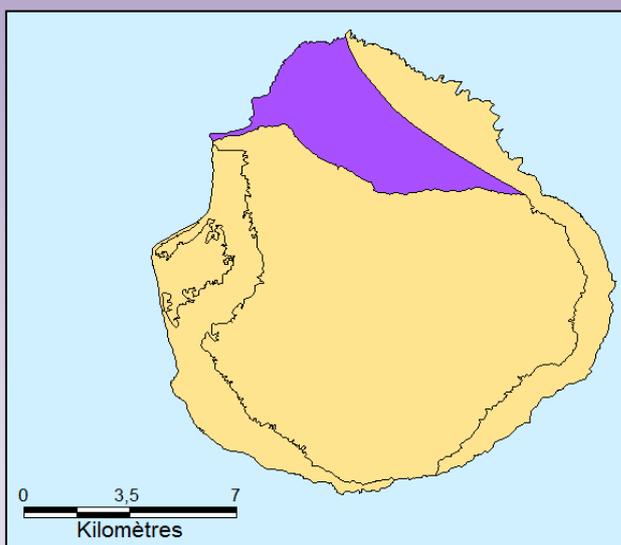


Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	Socle calcaire
	Pédologie	Sols squelettiques ou peu profonds. En général très rocheux. Ce sont des argiles noires ou rougeâtres soit mêlés à des débris de calcaire soit reposant sur un socle calcaire proche de la surface (à 40 cm de profondeur)
	Morphologie/ Altitude	Plateau. Altitude < 100 m
	Série de végétation	Végétation xérophile
	Pluviométrie	De 1000 à 1250 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Rarement supérieur à 10-12%
	Vent	Entre 6,9 et 7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	Majoritairement faible à moyenne

La frontière Ouest est la limite topographique avec la plaine littorale. Pour la frontière Est, elle correspond à la falaise morte du plateau des Hauts. Et pour la frontière Nord, c'est la barre (rupture topographique) qui sépare le plateau des Hauts du plateau des Bas.





Les Bas

Zone agroécologique n°19

Superficie: 19,79 km²

Localisation : Nord de Marie-Galante

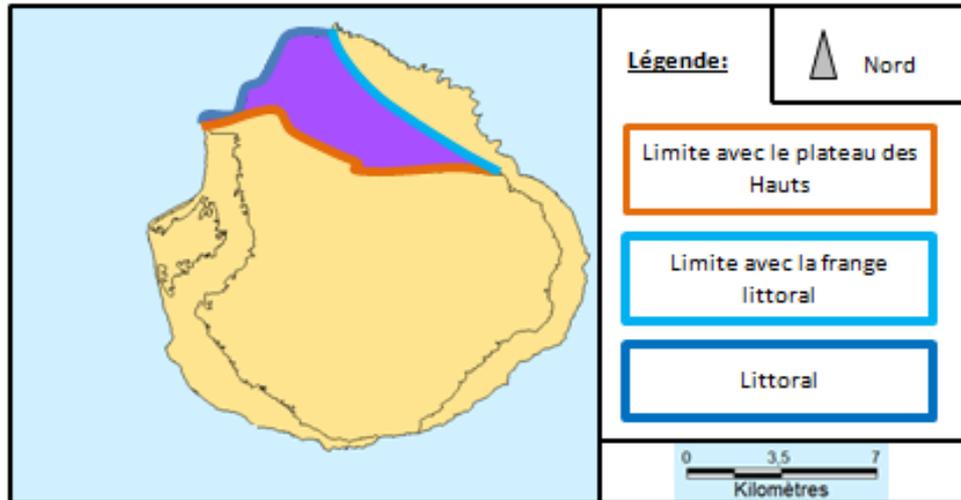
Le plateau des Bas est en réalité un morceau du bloc calcaire de Marie-Galante qui s'est effondré à la suite de la formation de la Basse-Terre, ce qui a engendré de fortes contraintes tectoniques.

Les précipitations sont faibles, moins de 1250 mm/an, ce qui entraîne une érosion karstique peu prononcée et une moindre présence de dolines et de mares comparé au plateau des Hauts. La végétation naturelle est de type xérophile ; elle doit s'adapter à des conditions climatiques sévères aux sols peu profonds. Ces conditions climatiques étant plus sèches que pour le plateau des Hauts. Les sols sont des vertisols, mais ces derniers sont souvent squelettiques. On retrouve des valeurs agronomiques des sols, faibles à moyennes.

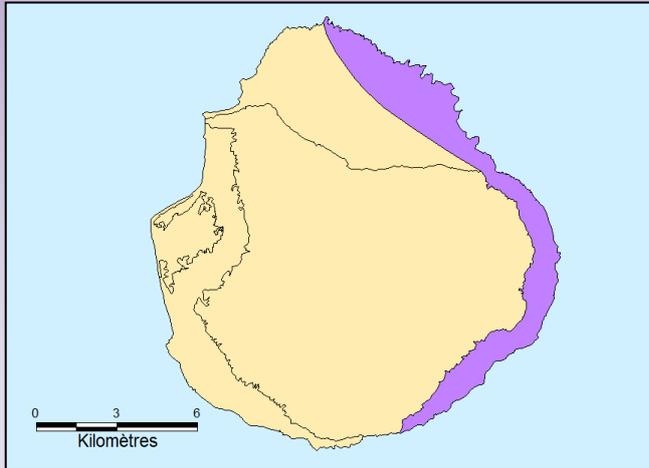
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	Socle calcaire
	Pédologie	Sols squelettiques ou peu profonds. En général très rocheux. Ce sont des argiles noires ou rougeâtres soit mêlés à des débris de calcaire soit reposant sur un socle calcaire proche de la surface (à 40 cm de profondeur)
	Morphologie/ Altitude	Plateau. Altitude < 100 m
	Série de végétation	Végétation xérophile
	Pluviométrie	De 1000 à 1250 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Rarement supérieur à 10-12%
	Vent	Entre 6,9 et 7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	Majoritairement faible à moyenne

Au Sud de la zone agroécologique, la limite correspond à la barre (rupture topographique) qui sépare le plateau de Bas de celui des Hauts. A l'est, la frontière correspond à l'isohyète 1000 mm/an.



Littoral Est de Marie-Galante



Zone agroécologique n°20
 Superficie: 21,01 km²
 Localisation : Est de Marie-Galante

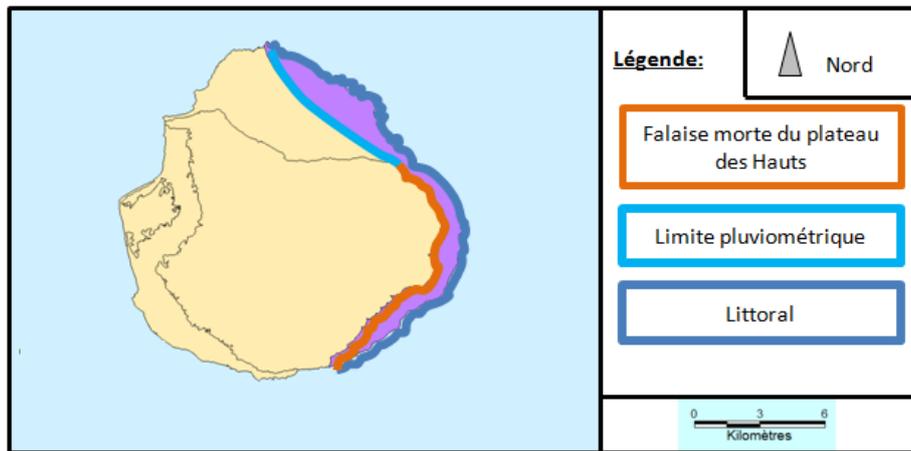
Recevant peu de précipitations (moins de 1000 mm/an au Nord et entre 1000 et 1250 mm/an au Sud), étant soumise aux alizés dominants et à un fort ensoleillement, cette zone est la plus aride de Marie-Galante. La végétation xérophile en témoigne. De plus les conditions édaphiques sont difficiles ; les sols sont rocheux ou squelettiques. On retrouve néanmoins des sols à argile noire ou rougeâtre mais ces derniers sont peu profonds.

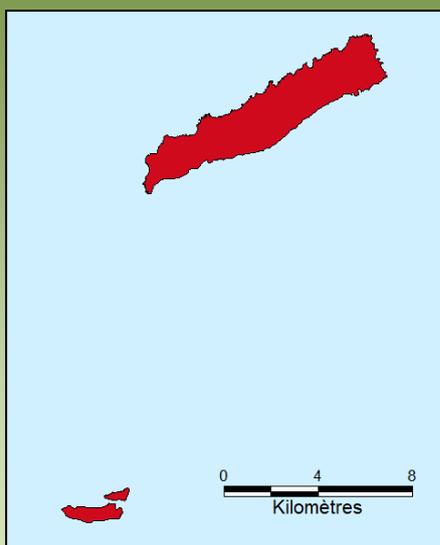
Au centre de la zone agroécologique, on retrouve une formation en terrasses à la section les Galets. Ces dernières, anciennement marines et d'origine coralliennes sont apparues suite à l'inclinaison du socle de Marie-Galante vers l'Ouest. La partie Est s'est donc surélevée. Ainsi, ces terrasses se retrouvent entre les anciennes falaises du plateau des Hauts (devenues des falaises mortes) et la mer.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Socle calcaire inférieur
	Pédologie	La majorité des sols sont rocheux et squelettiques, avec néanmoins la présence de sols peu épais d'argile noire ou rougeâtre
	Morphologie/ Altitude	Présence de terrasses pour la partie centrale. Altitude de 0 à 20 m. Les hauteurs les plus élevées correspondent aux falaises mortes du plateau des Hauts
	Série de végétation	Végétation xérophile
	Pluviométrie	Moins de 1000 mm/an en général. De 1000 à 1250 mm/an pour la partie Sud
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Fortes pentes à l'Ouest (falaises mortes) et pentes plus douces près du littoral
	Vent	>7,7 m/s, soumis aux alizés dominants
	Valeur agronomique	N/A

Toute la frontière Est est en réalité le littoral. En ce qui concerne les frontières à l'Ouest, on a la limite pluviométrique de 1000 mm/an et au Sud, puis la limite du haut de la falaise morte du plateau des Hauts de Marie-Galante : on parle de falaise morte car elle ne tombe pas directement dans la mer (mer qui autrefois arrivait au pied de cette falaise). Il est à noter que toute la zone correspond également à la végétation xérophile définie sous la série de végétation de façade littorale orientale. Le schéma ci-dessous reprend les différentes frontières pour cette zone agroécologique :





La Désirade

Zone agroécologique n°21

Superficie: 21,60 km²

Localisation: à l'Est de la Grande-Terre

La Désirade est la zone la plus orientale de l'archipel de la Guadeloupe. Elle est en réalité un archipel comportant l'île de La Désirade et l'île de Petite-Terre.

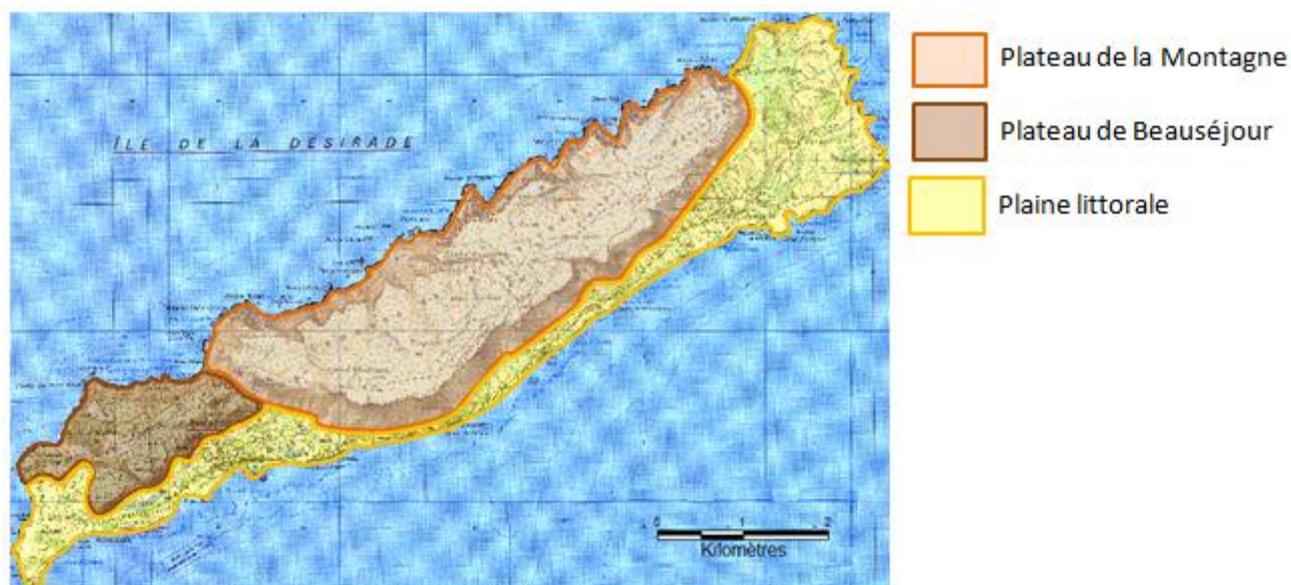
La Désirade est constituée d'un plateau calcaire reposant sur un socle volcanique (à l'instar de la Grande-Terre et de Marie-Galante). Ce dernier est le plus vieux socle géologique de la Guadeloupe, datant de plus de 140 MA, à la période du Jurassique. Le plateau calcaire ne recouvre pas toute l'île de la Désirade et le socle volcanique ancien est visible au pied de ce même plateau.

On retrouve ici la zone agroécologique la plus aride de tout l'archipel Guadeloupéen. Le climat y est très sec, malgré des précipitations allant de 1000 à 1500 mm/an. De plus, cette zone est directement soumise aux alizés dominants venant de l'Est, qui ont tendance à assécher le milieu. Le réseau hydrographique est restreint et souvent intermittent, les alizés dominant et les embruns sont très présents ce qui renforce la sécheresse du milieu. Ce climat, avec des conditions édaphiques dures (sols squelettiques ou peu épais) est une contrainte agronomique majeure pour cette zone agroécologique.

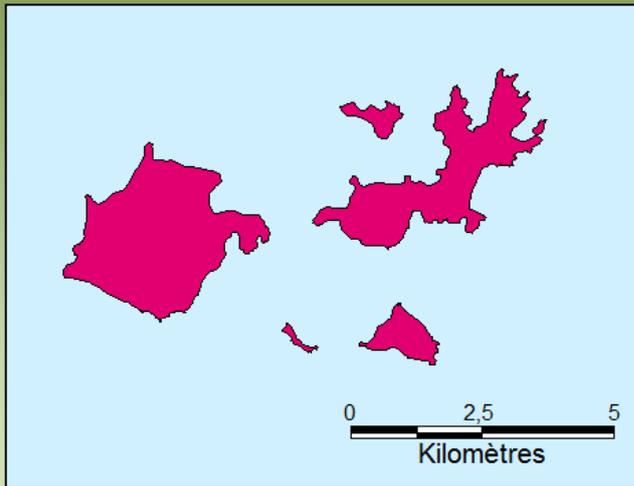
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Plateau calcaire sur socle volcanique
	Pédologie	N/A
	Morphologie/ Altitude	Présence d'un plateau calcaire et de plaines littorales. Altitude de 0 à 273 m
	Série de végétation	Végétation xérophile
	Pluviométrie	Entre 1000 et 1500 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Pas d'effet climatique majeur
Critères descriptifs	% de pente	N/A
	Vent	>7,7 m/s. Directement soumis aux alizés dominants
	Valeur agronomique des sols	N/A

On peut voir des éléments qui se distinguent au sein de la Désirade : une zone de plateaux calcaires (plateau de la Montagne et plateau de Beauséjour) cernée de fortes pentes et une zone plane, où s'est développé l'urbanisation.



En ce qui concerne les délimitations de cette zone agroécologique, les frontières sont exclusivement littorales.



Les Saintes

Zone agroécologique n°22

Superficie: 12,78 km²

Localisation: au Sud de la Basse-Terre

D'un point de vue géologique, les Saintes ont la même origine que la Basse-Terre. Terre-de-Haut et Terre-de-Bas n'ont pas eu la même histoire de formation, la première étant plus ancienne que la seconde. Par conséquent, elles ne présentent pas la même morphologie : Terre-de-Haut étant vallonnée et étirée tandis que Terre-de-Bas étant plus massive et homogène.

L'archipel des Saintes est trop restreint pour pouvoir provoquer un effet climatique. L'étendue de terre est trop petite pour générer un effet de continentalité (se forme à partir de 10 km de terre émergées) et les hauteurs (309m pour le morne du Chameau sur l'île de Terre-de-Haut et 293 m pour le morne Abymes à Terre-de-Bas) sont trop basses pour que les effets orographiques et de Foehn se mettent en place. La pluviométrie est par conséquent peu importante. Les conditions climatiques difficiles combinées aux sols peu profonds et souvent très rocailloux impliquent de fortes contraintes naturelles sur le milieu. Il est à noter que les terres arables ne concernent que 10% de la surface totale de Terre-de-Haut et 20% pour Terre-de-Bas.

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Une origine volcanique à l'instar de Basse-Terre
	Pédologie	Sols rocailloux et peu épais
	Morphologie/ Altitude	Mornes épars séparés par des vallées étroites pour Terre-de-Haut. Petit plateau central entre 4 mornes de plus de 250 m pour Terre-de-Bas
	Série de végétation	Végétation sèche
	Pluviométrie	De 1000 à 1500 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Pas d'effet climatique majeur
Critères descriptifs	% de pente	N/A
	Vent	>7,7 m/s
	Valeur agronomique des sols	N/A

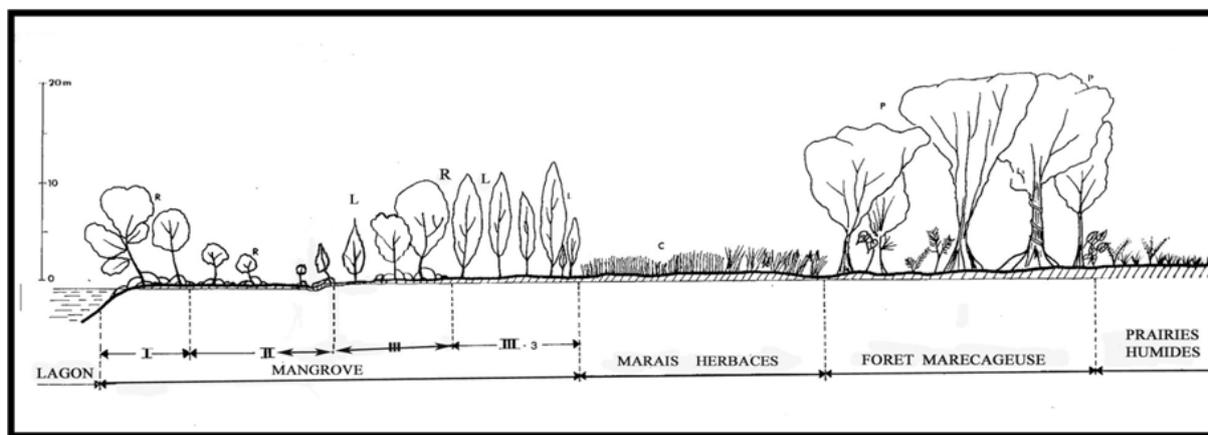
Les Zones Humides

Zone agroécologique n°23

Superficie: 60,27 km²

Localisation : Grande-Terre, Basse-Terre et Marie-Galante

La zone agroécologique des zones humides correspond aux différentes formations de mangroves présentes essentiellement sur le littoral et qui bordent le Grand Cul-de-sac Marin. La Mangrove est également présente sur la côte Est de la Basse-Terre, près du Gosier et sur le littoral Ouest de Marie-Galante. Ces zones humides littorales sont caractérisées par un peuplement végétal (et animal) spécifiquement déterminé par la salinité du milieu. Un gradient s'opère dans les différentes formations végétales constitutives des zones humides littorales. Ainsi, la végétation forestière et herbacée passe progressivement d'un caractère halophile vers un caractère plutôt hygrophile. Le schéma ci-dessous fait état de ce gradient :



Source : (Dahomé Di Ruggiero, 2012)

La première formation végétale, la plus proche de la mer, correspond aux mangroves. Ces dernières peuvent être classées comme suit :

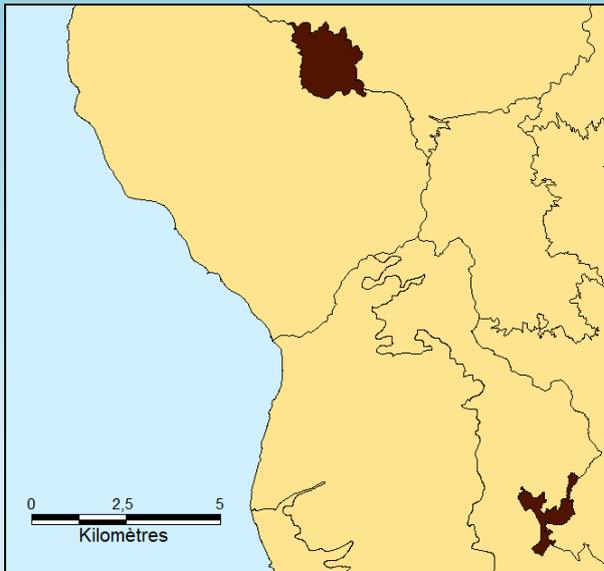
- Le Palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*) est présent sur les zones entièrement inondées et avec un taux de salinité constant (à environ 30 g/L). C'est la mangrove de bord de mer.
- Le Palétuvier noir (*Avicennia germanis*) est plutôt réparti sur des sols moins inondés, même si le milieu reste salé.

- Le Palétuvier Blanc (*Laguncularia racemosa*) est présent sur un substrat qui peut être inondé mais moins salé que les milieux précédents.

Plusieurs types de paysages humides peuvent être identifiés (ils se différencient en fonction de l'arrière mangrove) :

- Le paysage avec pour arrière mangrove un marais saumâtre, une forêt marécageuse et une prairie d'eau douce (il est à noter que les prairies humides ne sont pas considérées dans la zone agroécologique Les Zones Humides, car elles ne transcrivent pas un milieu halophile).
- Le paysage avec pour arrière mangrove une forêt marécageuse suivie d'une prairie inondable.
- Le paysage avec pour arrière mangrove un marais saumâtre et une prairie.
- Le paysage avec pour arrière mangrove une prairie inondable humide seulement.

La zone agroécologique des zones humides transcrit donc des milieux très difficiles, souvent, voire constamment immergés sous l'eau de mer ce qui entraîne une salinité extrême. Seules des espèces végétales à fort taux d'adaptation peuvent survivre dans ces conditions. Le potentiel agricole y est faible et l'agriculture présente est marginale.



Les sommets de la Pelée et des Pitons

Zone agroécologique n°1

Superficie : 3,59 km²

Localisation : Centre du Nord de la Martinique

Cette zone agroécologique est divisée en deux parties : une pour les sommets de la Montagne Pelée et l'autre pour les sommets des Pitons du Carbet.

Le volcan de la Montagne Pelée est l'édifice le plus haut de la Martinique, culminant à 1397 m d'altitude. Ce dernier est caractérisé par un volcanisme péleén qui correspond à des éruptions d'andésite (lave avec des silices) de nature explosive (pression des gaz qui font exploser le dôme du volcan, puis projetant des nuées ardentes). La Montagne Pelée est toujours active, en témoignent les éruptions de 1902 (accompagnée de la destruction du bourg de Saint-Pierre) ; la dernière en date est celle de 1929-1932. Les Pitons du Carbet, en revanche ne présentent plus aucune activité volcanique, ne se situant plus sur l'arc interne proprement dit de la Martinique. Ces derniers se présentent sous la forme de sommets escarpés dont le piton Lacroix est le plus élevé, à 1197 m.

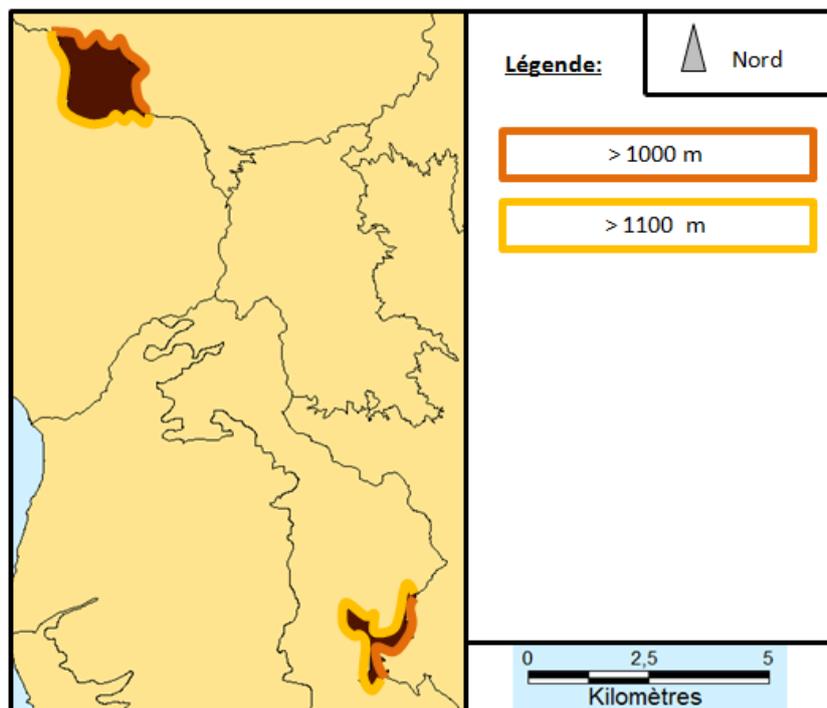
La zone est située sur la frontière entre l'effet orographique et l'effet de Foehn. L'effet orographique consiste en la condensation de l'air sur les plus hauts reliefs de l'île ce qui entraîne des précipitations importantes. L'effet de Foehn, quant à lui, est la conséquence directe de l'effet orographique. Il en résulte un assèchement de l'air qui est donc plus chaud pour le versant Ouest que pour le versant Est. Cet effet se fait surtout ressentir sur le littoral Caraïbe. A l'altitude de la zone (> 1000 m), la différence entre les deux effets n'existe pas. On est en présence de conditions naturelles très contraignantes : l'humidité y est très importante, de 90 à 100%, et est maintenue par une nébulosité forte qui résulte de l'effet orographique. De plus, l'hygromorphie des sols est quasi-constante. Une contrainte mécanique s'applique également avec les alizés dominants venant de l'Est qui agressent le milieu imposant des vents forts pouvant atteindre jusqu'à 9 m/s. Beaucoup de glissements de terrain sont possibles à cause des facteurs cités plus hauts et des orages réguliers qui frappent cette zone.

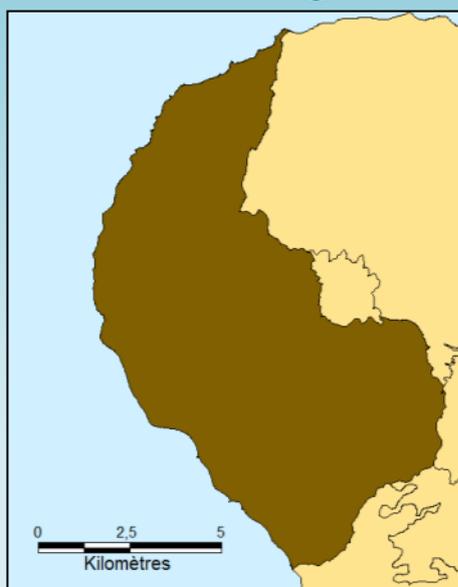
Les sols de cette zone sont des andosols peu profonds (1 à 1,50 m) et recouverts d'un épais humus de 30 à 40 cm. Les pentes des terrains sont très importantes, pouvant dépasser les 50 %, voire les 70 %. Le potentiel agricole n'est pas pris en compte car la zone est classée en zone de pentes excessives.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	La Montagne Pelée / Le volcan des Pitons du Carbet
	Pédologie	Andosols
	Morphologie/ Altitude	Sommet de hautes altitudes avec de fortes pentes >1000 m d'altitude avec un maximum à 1397 m (Montagne Pelée)
	Série de végétation	Etage tropical de montagne
	Pluviométrie	>3000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique et Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	>50 % en général et > 70 % localement
	Potentiel agricole	Les zones de pentes excessives (> 50%, sans sol reconstitué).

Les frontières de cette zone agroécologique correspondent à l'altitude de 1000 m pour le versant Atlantique et de 1100 m pour le versant Caraïbe (limite de l'étage de végétation) :





La Pelée Caraïbe

Zone agroécologique n°2

Superficie : 66,16 km²

Localisation : Nord-Ouest de la Martinique

La Pelée Caraïbe concerne le versant Ouest de la Montagne Pelée. Ce versant Ouest, comparé à celui de l'Est, est plus accidenté et présente de fortes pentes allant directement dans la mer. De plus, étant sur le versant Ouest, cette zone est soumise à l'effet de Foehn qui joue à la fois sur les précipitations et sur l'étagement des séries de végétation. On observe donc un gradient en fonction de ces deux critères :

- Pour la pluviométrie, un gradient Est/Ouest est notable avec des précipitations plus importantes vers les hauteurs jusqu'à des extrêmes à moins de 1500 mm/an sur le littoral (là où l'air est le plus sec avec l'effet de Foehn).
- Egalement un gradient Est/Ouest pour la végétation qui se présente comme suit : série hygrophytique, série mésophytique et série xérophytique. Ce gradient de végétation témoignant de conditions de plus en plus sèches à mesure que l'on s'approche du littoral.

Deux types de sols sont présents au sein de cette zone agroécologique. On y retrouve les andosols sur les hauteurs de la Montagne Pelée et un autre type de sol présent sur le littoral : les sols peu évolués sur cendres. Ils sont plutôt sableux et sans cohésion allophanique apparente. Leur évolution est l'apparition d'halloysite. Ces sols ne sont pas différenciés des andosols pour cette zone pour deux raisons : leur cartographie est imprécise car ils sont présents dans des secteurs non cartographiés, trop rocheux, ... il est donc impossible de les délimiter précisément. De plus, les reliefs et les fortes pentes contraignants de cette zone, n'obligent pas à les différencier des andosols. En revanche, on peut les indiquer dans un sous-zonage de la Pelée Caraïbe.



- Andosols
- Sols peu évolués sur cendres

NB: ce sous-zonage ne correspond pas vraiment à la réalité étant donné que la cartographie des sols de cette zone n'a pas pu être effectuée entièrement. Les sols peu évolués sur cendres sont théoriquement répartis ainsi. Ce sous-zonage est donc à titre indicatif.

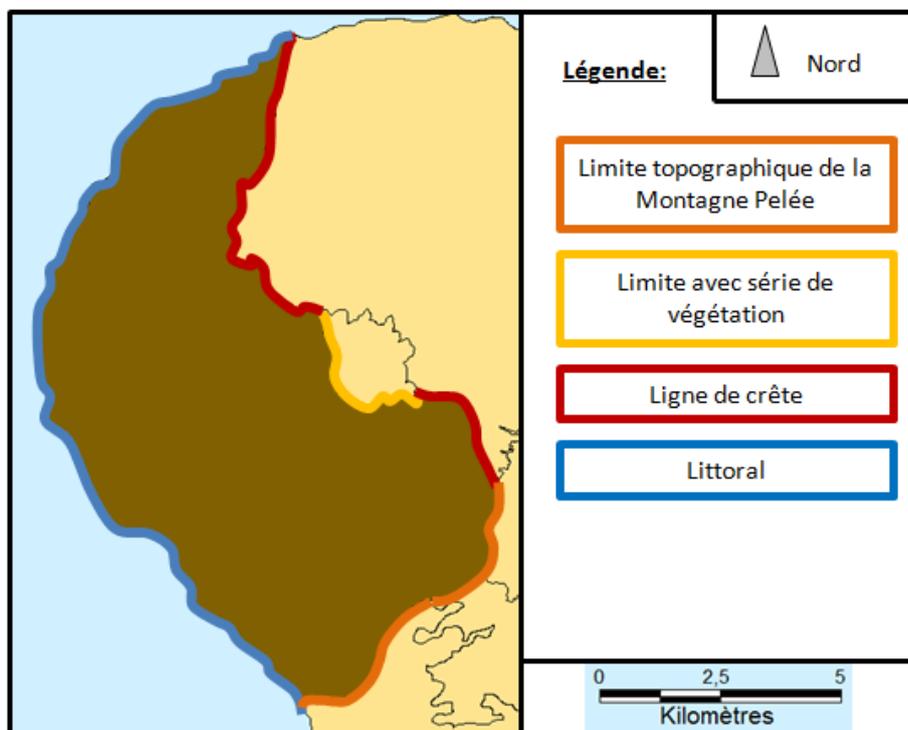
En ce qui concerne le potentiel agricole de cette zone, on peut distinguer deux sous-zones : à l'Est, pas de donnée sur ce critère car classée en zone de pentes excessives (> 50%) ; à l'Ouest, c'est un potentiel de classe 6 qui présente donc des contraintes excessives et par conséquent, une productivité faible. Ainsi, sur l'ensemble de la zone, le potentiel agricole est mauvais.

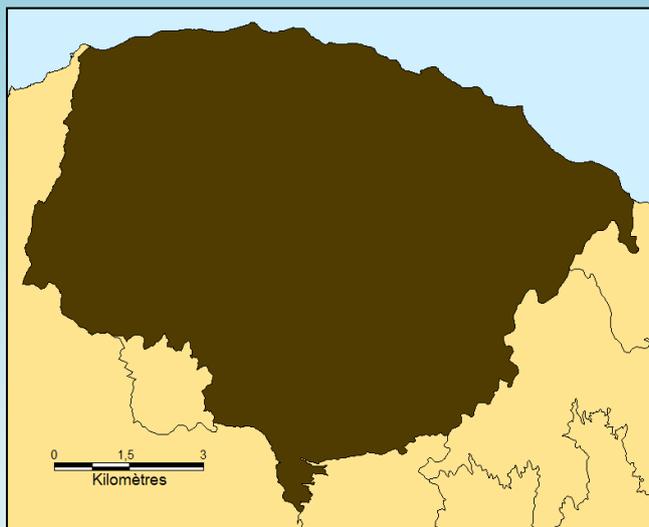
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	La Montagne Pelée et le Piton Mont Conil
	Pédologie	Andosols et sols peu évolués sur cendres
	Morphologie/ Altitude	Versant Ouest de la Montagne Pelée, reliefs accidentés et fortes pentes. Altitude de 0 à 1100 m
	Série de végétation	Gradient d'Est en Ouest : série hygrophytique, série mésophytique puis série xérophytique
	Pluviométrie	Gradient d'Est en Ouest : de 3000 à 4000 mm/an à l'Ouest, moins de 1500 mm/an à l'Est et entre 1500 et 3000 mm/an au centre de la zone
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	Zone de très fortes pentes (> 20%)
	Potentiel agricole	Contraintes excessives et productivité faible

Plusieurs frontières définissent cette zone agroécologique :

- A l'Est, limite avec la série de végétation de montagne et avec la ligne de crête de la Montagne Pelée.
- Au Sud, limite avec l'ensemble topographique des pentes des Pitons du Cabot.
- Le reste concerne le littoral.





La Pelée Atlantique

Zone agroécologique n°3

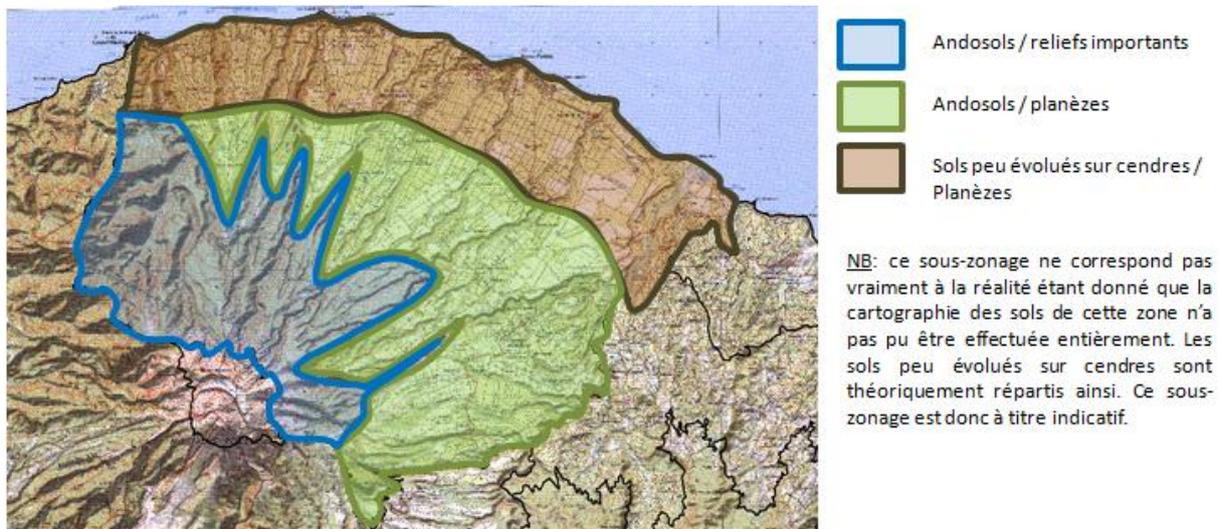
Superficie : 70,90 km²

Localisation : Nord-Est de la Martinique

La Pelée Atlantique concerne le versant Est de la Montagne Pelée. Ce dernier est différent du versant Ouest : il présente un relief beaucoup moins escarpé avec des pentes douces qui descendent jusqu'à la mer. Ces pentes douces sont en réalité des planèzes qui se sont formées sur ce versant. Une planèze étant un plateau incliné d'origine volcanique qui se caractérise par une forme triangulaire entourée par des vallées rayonnantes dont le sommet est tourné vers le volcan.

La Pelée Atlantique concerne la partie Est du volcan de la Montagne Pelée, la zone est donc soumise à l'effet orographique. Ainsi un gradient Ouest/Est peut être considéré pour la pluviométrie. Au Sud-Est, les précipitations peuvent atteindre plus de 4000 mm/an ; à l'Est, sur le littoral, ces dernières sont entre 2000 et 3000 mm/an (le littoral Est reçoit plus de précipitations que le littoral Ouest) ; au centre de la zone, on retrouve des précipitations comprises entre 3000 et 4000 mm/an. Le gradient est également présent pour les séries de végétation naturelle : série hygrophytique à l'Ouest, dans les hauteurs et mésophytique à l'Est comprenant le littoral (ce dernier est donc moins sec que le littoral Ouest).

On retrouve deux types de sols différents, à savoir les andosols plutôt concentrés vers les sommets de la Montagne Pelée et les sols peu évolués sur cendres vers le littoral. Ces derniers sont théoriquement présents en couronne autour des andosols (à l'instar des nitisols). Bien que différents des andosols, on les inclut dans la zone agroécologique car leur répartition géographique n'est pas précise (présence d'une large zone non cartographiée sur la Montagne Pelée). On ne peut donc pas les définir précisément. En revanche on peut les distinguer dans un sous-zonage.



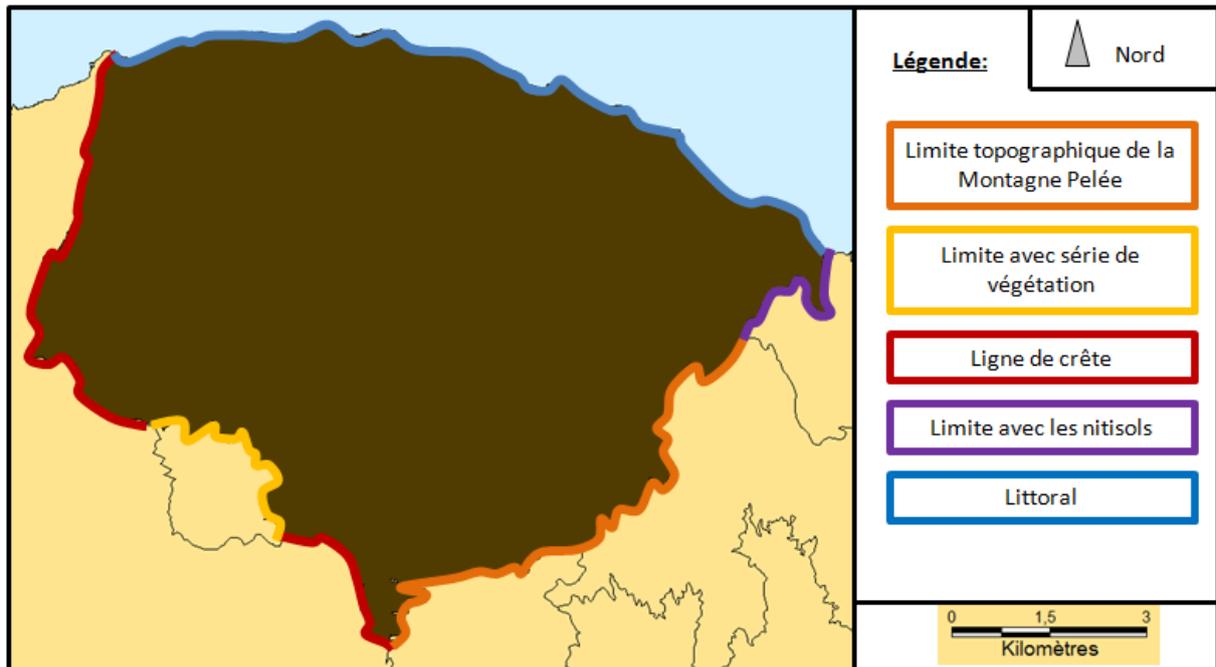
En ce qui concerne le potentiel agricole, deux ensembles se distinguent : la partie Ouest, correspondant aux hauteurs de la Montagne Pelée, présente des contraintes excessives et une productivité faible. En revanche, pour la partie Est, correspondant aux planèzes, les potentialités du milieu sont excellentes et une très haute productivité caractérise cette zone (ne concerne pas les vallées entre les planèzes).

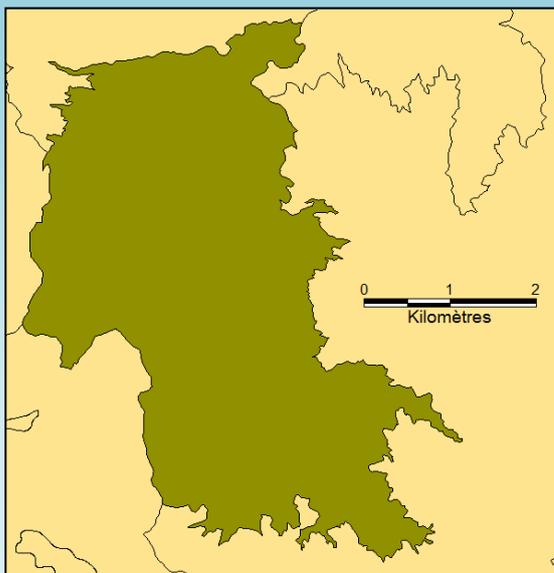
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	La Montagne Pelée
	Pédologie	Andosols et sols peu évolués sur cendre
	Morphologie/ Altitude	Planèzes (plateau incliné). Altitude de 0 à 1000 m.
	Série de végétation	Série hygrophytique et série mésophytique
	Pluviométrie	>4000 mm/an à l'Ouest et de 2000 à 4000 pour le reste de la zone
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	>20% pour l'Est (hauteurs de la Montagne Pelée) < 5% ou pentes régulières pour les planèzes
	Potentiel agricole	Très haute productivité et potentialités du milieu naturel excellentes pour les planèzes. A l'Ouest, contraintes excessives et productivité très faible

Les frontières qui délimitent cette zone agroécologique sont les suivantes :

- A l'Ouest, limite avec une série de végétation de montagne et la ligne de crête de la Montagne Pelée.
- Au Sud, limite avec la topographie du plateau de Morne-Rouge et les pentes des pitons du Carbet ainsi que la limite pédologique avec les nitisols.
- Le reste des frontières concerne le littoral.





Morne-Rouge

Zone agroécologique n°4

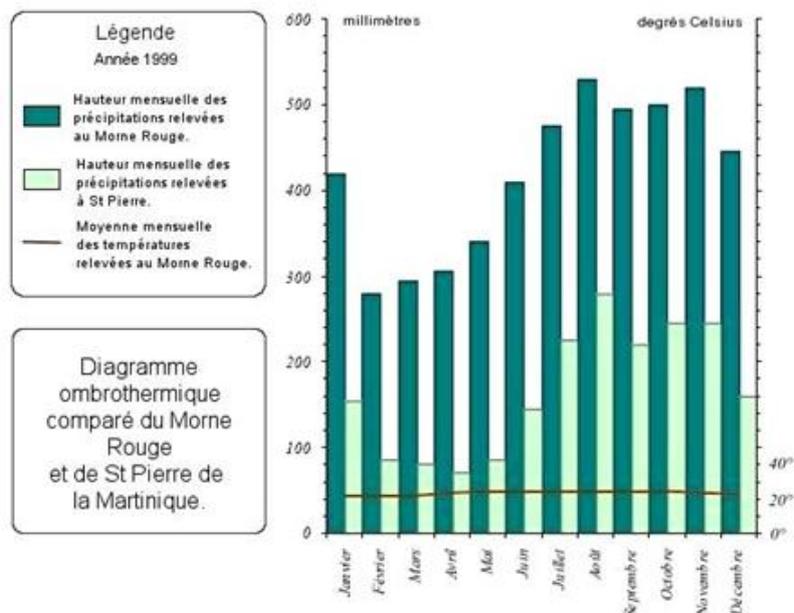
Superficie : 16,68 km²

Localisation : Nord de la Martinique

La zone agroécologique du Morne Rouge, faisant la transition entre la Montagne Pelée et les Pitons du Carbet, est particulière en Martinique. Elle présente un relief relativement plat mais se situe en altitude (à environ 400 – 500 m). Les pentes sont essentiellement inférieures à 5% pour le centre et comprises entre 5 et 20% pour le pourtour de la zone.

Les sols de la zone sont les andosols qui se sont formés sous une pluviométrie importante. Ces derniers ont de bonnes caractéristiques, à savoir : une bonne teneur en MO et une capacité d'échange importante. La planéité de la zone combinée à l'abondance des précipitations entraîne un bon potentiel agricole : pour le Sud-Est de la zone, la productivité est bonne avec de très bonnes potentialités du milieu naturel malgré quelques contraintes ; pour le Nord-Ouest, la productivité est un peu moins importante car des contraintes limitent la potentialité du milieu.

La zone du Morne-Rouge est située à l'Est de la ligne de crête du Nord de la Martinique. C'est donc l'effet orographique qui joue un rôle. On y retrouve une pluviométrie importante avoisinant les 4000 mm/an. Dans cette région, l'atmosphère est chargée en humidité (environ 80% au Morne-Rouge) et la moindre variation des températures entraîne condensation et précipitations importantes. La puissance de l'effet orographique est transcrite par ce diagramme ombrothermique du Morne-Rouge comparé à celui de Saint-Pierre (côte Caraïbe sous effet de Foehn). Ces deux bourgs sont distants de 6 km.



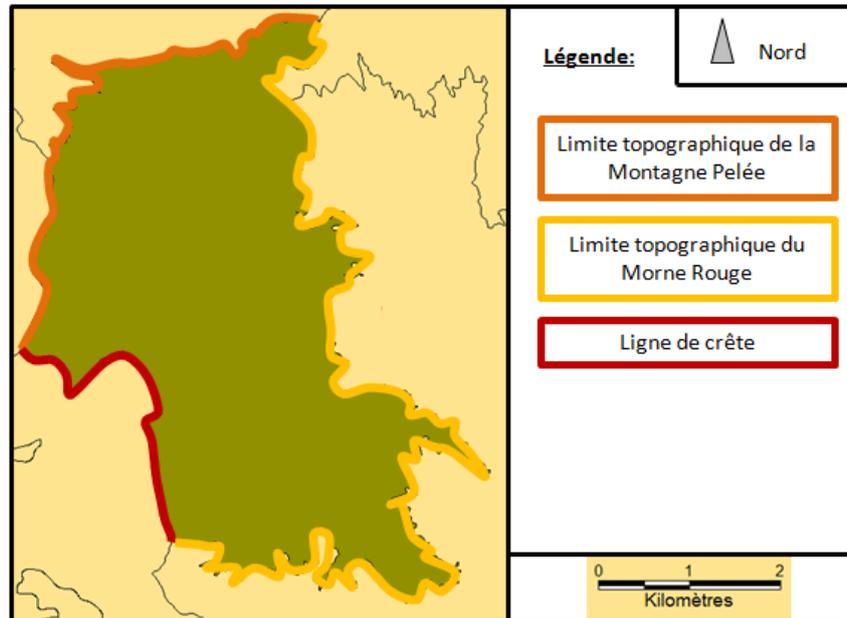
Source : (Pubellier-Gimp, 2009)

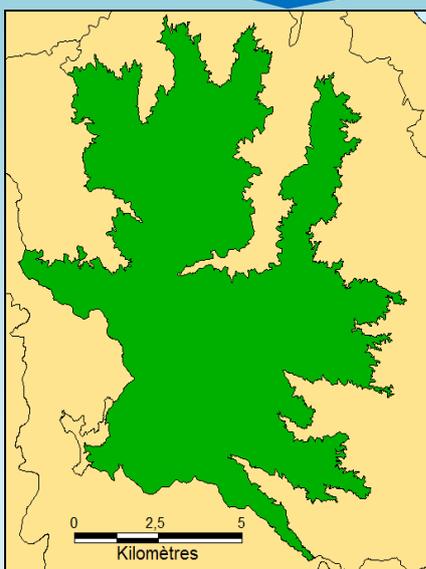
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères	Données	
Critères de construction	Géologie	La Montagne Pelée
	Pédologie	Andosols
	Morphologie/ Altitude	Reliefs plats de plateau. Altitude comprise entre 400 et 550 m
	Série de végétation	Série hygrophytique et mésophytique
	Pluviométrie	En général très importante et > 4000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	< 5% au centre et entre 5 et 20 % sur le pourtour
	Potentiel agricole	Nord-Ouest : productivité moyenne car contraintes sur le milieu Sud-Est : très bonne productivité malgré quelques contraintes

Les frontières de cette zone agroécologique sont les suivantes :

- Au Nord, la limite est faite avec la topographie des versants de la Montagne Pelée.
- A l'Est et au Sud, la frontière correspond à la topographie des Pitons du Carbet.
- A l'Ouest, c'est également la topographie qui définit cette zone.





Centre Nord Atlantique

Zone agroécologique n°5

Superficie : 78,57 km²

Localisation : Nord de la Martinique

Cette zone agroécologique se situe au centre de la partie Nord de la Martinique. Elle correspond à une partie de forts reliefs du versant Est des Pitons du Carbet avant que ce dernier ne s'aplanisse en s'approchant du littoral. Les pentes y sont donc très fortes, supérieures à 50%, voire même supérieures à 70% à proximité des sommets. Les Pitons du Carbet sont un ensemble de pics d'andésites présents dans le même secteur et beaucoup plus ancien que la Montagne Pelée.

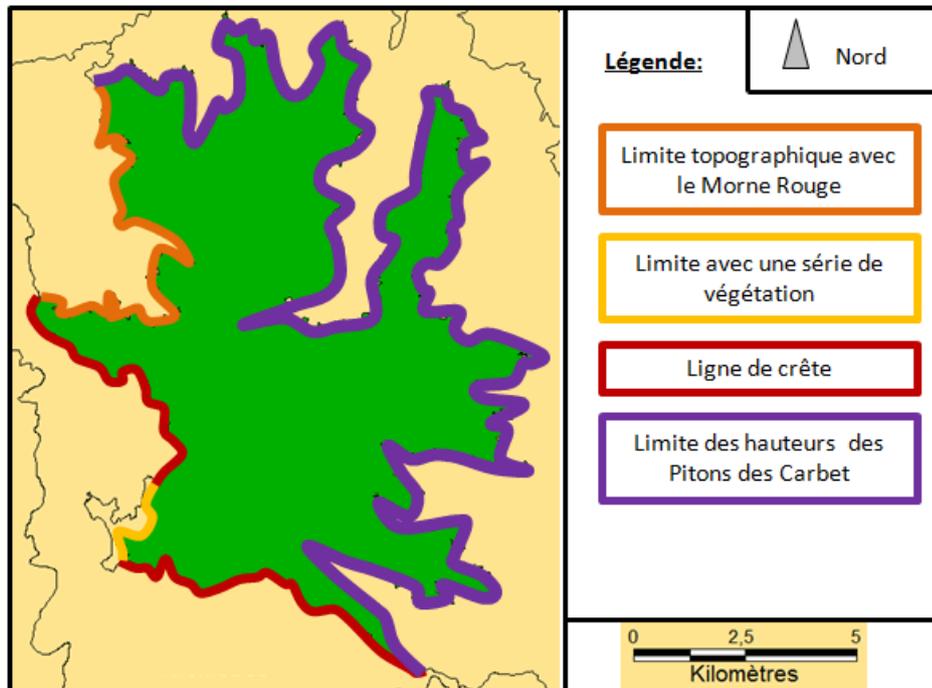
Avec ces hauts reliefs, l'effet orographique joue sur la zone, avec des précipitations comprises entre 3000 et 4000 mm/an pour les zones les plus basses et donc les plus à l'Est et des précipitations supérieures à 4000 mm/an du côté Ouest. La végétation est caractéristique des zones de forte humidité et d'altitude : il s'agit de la série hygrophytique, cette dernière transcrivant bien l'humidité quasi-constante de la zone agroécologique. Ces conditions naturelles ont contribué à la formation des andosols recouvrant toute la zone. En ce qui concerne le potentiel agricole, il est classé comme étant une zone de pentes excessives (> 50%).

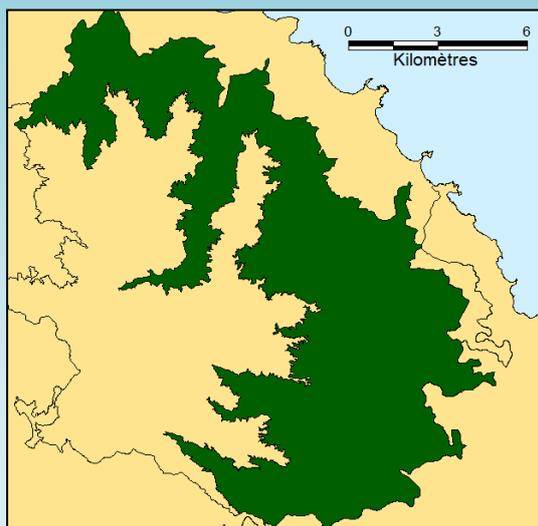
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	L'édifice continental du Morne Jacob.
	Pédologie	Andosols
	Morphologie/ Altitude	Versant Est des Pitons du Carbet avec un fort relief Altitude de 300 à 1000 m
	Série de végétation	Série hygrophytique
	Pluviométrie	A l'Est : entre 3000 et 4000 mm/an A l'Ouest : > 4000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	Pentes supérieures à 50%
	Potentiel agricole	Pentes excessives > 50%

Plusieurs frontières définissent cette zone agroécologique :

- Au Sud-Ouest, la limite correspond à la ligne de crête et également à la série de végétation de montagne.
- A l'Ouest, la limite est la topographie du Morne-Rouge.





Côte Atlantique Nord

Zone agroécologique n°6

Superficie : 100,2 km²

Localisation : Nord-Est de la Martinique

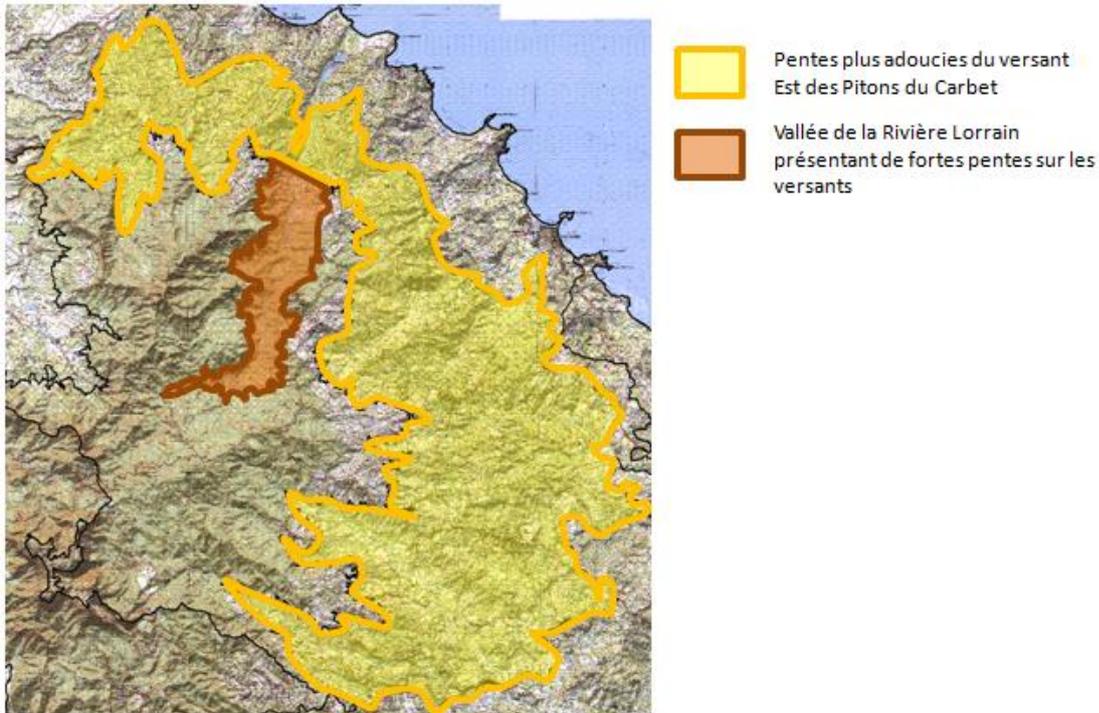
La zone est soumise à l'effet orographique et présente une pluviométrie comprise entre 2000 et 3000 mm/an (supérieure à 3000 mm/an pour les parties les plus à l'Ouest). Sous ce climat, c'est la série de végétation mésophytique qui prédomine. Les reliefs y sont moins marqués que pour le Centre Nord Atlantique.

La majorité de la zone comporte des andosols. En ce qui concerne le potentiel agricole, la partie à l'Ouest présente des pentes excessives. Néanmoins, le potentiel s'améliore à mesure que l'on avance vers l'Est, passant de contraintes importantes limitant la potentialité, voire le choix de culture (avec des productivités faibles) à quelques contraintes pour la partie la plus à l'Est mais avec de très bonnes potentialités.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

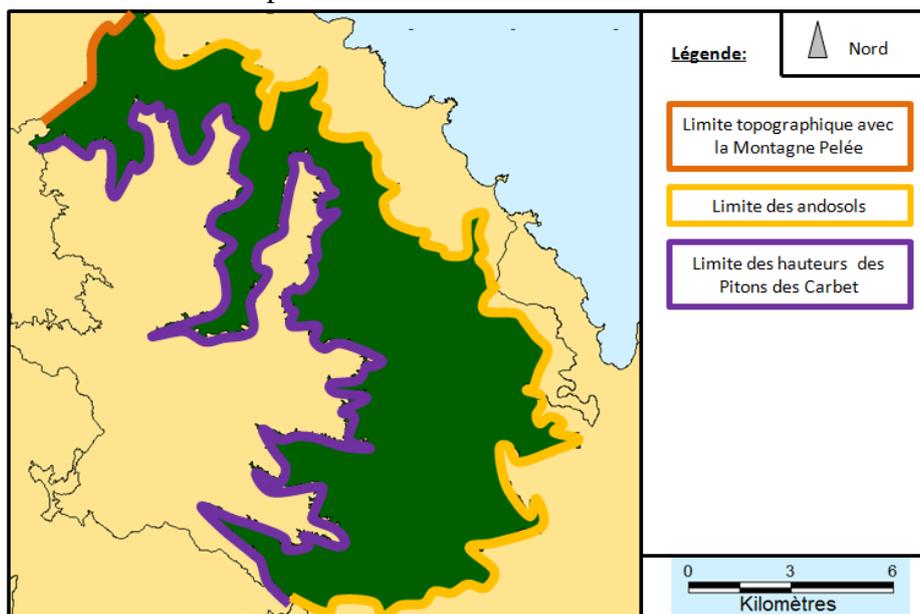
Critères		Données
Critères de construction	Géologie	L'édifice continental du Morne Jacob
	Pédologie	Andosols
	Morphologie/ Altitude	Reliefs importants et s'adouissant vers l'Est. Altitude de 50 à 300 m.
	Série de végétation	Série mésophytique
	Pluviométrie	Entre 2000 et 3000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	Des pentes > 50% à l'Ouest et entre 5 et 20% à l'Est
	Potentiel agricole	Zone de pentes excessives. Pour la partie Est, classe 2, 3 et 4 présentes en mosaïque

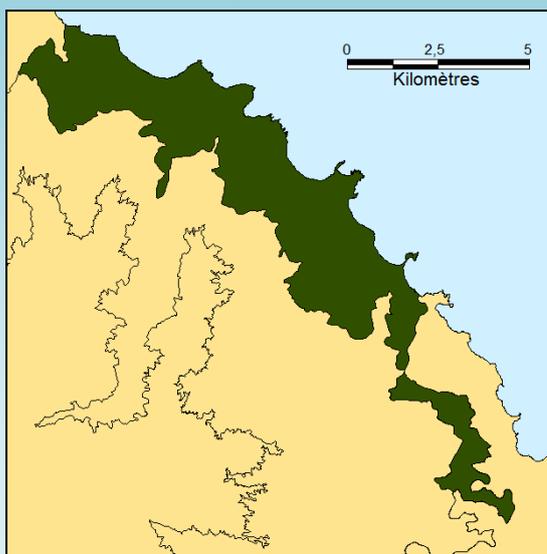
La limite avec les forts reliefs est la courbe de niveau de 300 m, qui définit le mieux la séparation entre une zone de pentes très fortes près des sommets et une zone de pentes plus adoucies sur le versant. Or en définissant ainsi la frontière de la zone, la vallée de la Rivière Lorrain est prise en compte avec les pentes accentuées de ses versants. On peut ainsi différencier cette partie au sein de la zone agroécologique.



On retrouve 3 différentes frontières qui définissent cette zone agroécologique :

- Au Nord, la frontière correspond à la limite topographique avec le versant de la Montagne Pelée.
- A l'Ouest, c'est la limite topographique avec les hauteurs des Pitons de Carbet et ses fortes pentes.
- Toute la frontière correspond à la limite entre les andosols et les nitisols / ferrisols.





Côte Atlantique littoral Nord

Zone agroécologique n°7

Superficie : 31,30 km²

Localisation : Nord-Est de la Martinique

La zone agroécologique est située sur le littoral Est du Nord de la Martinique. Comparé au littoral Caraïbe, à l'Ouest, le relief est beaucoup plus atténué. Les pentes sont plus douces, de 5 à 20% et parfois inférieures à 5%. De manière générale, toute la côte Nord-Est présente des reliefs moins escarpés descendant doucement vers la mer, surtout au niveau du littoral.

Les sols, qui composent cette zone, sont des nitisols. Ils dérivent des mêmes éléments que les andosols à savoir des tufs aériens, des ponces ou des cendres. C'est la présence d'une saison sèche entraînant la formation d'halloysites qui les différencie des andosols. De façon générale, les nitisols sont faciles à travailler et bien perméables. On retrouve en majorité de très bonnes potentialités du milieu naturel ainsi qu'une bonne productivité, voire même une très haute productivité (accompagnée de potentialités du milieu naturel excellentes) et ce, plutôt au Nord de la zone.

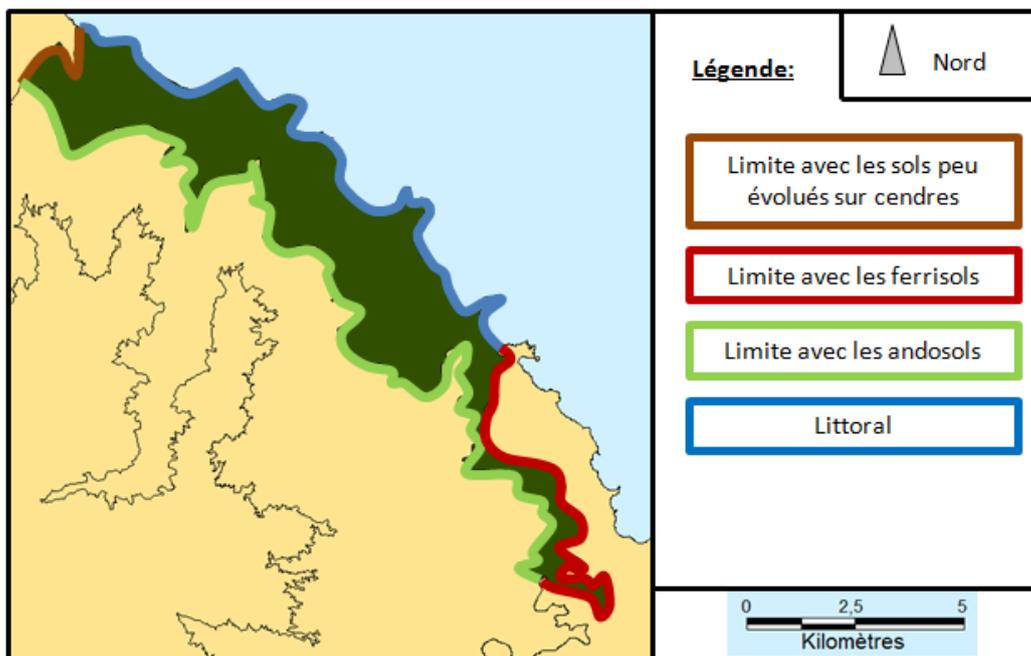
Etant située à l'Est, la zone subit l'effet orographique. Ce dernier est très influent vers les hauteurs mais le littoral profite quand même des précipitations, comprises entre 2000 et 3000 mm/an. La côte Atlantique est donc moins sèche que la côte Caraïbe. Néanmoins, le littoral est constamment balayé par les alizés dominants provenant de l'Est. Ces vents ont tendance à assécher le milieu. Ils offrent également des contraintes mécaniques sur les productions agricoles notamment : force du vent parfois élevée pouvant être un facteur de dissémination des maladies culturales.

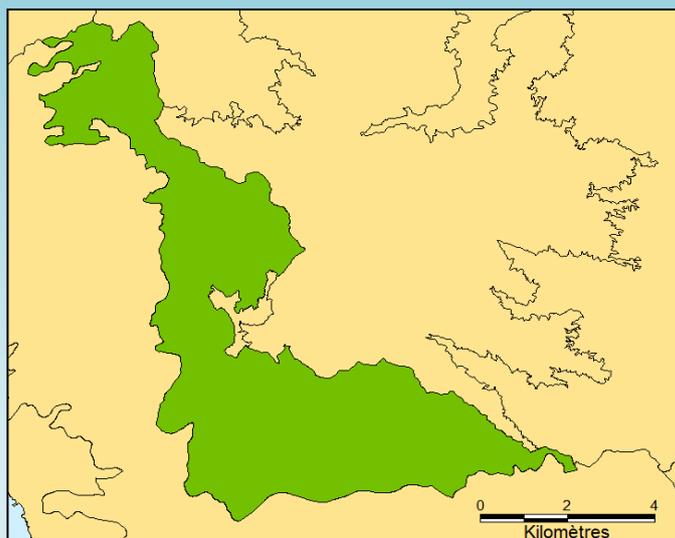
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	L'édifice continental du Morne Jacob
	Pédologie	Nitisols
	Morphologie/ Altitude	Pentes du versant Est des Pitons du Carbet. < 250 m
	Série de végétation	Série mésophytique
	Pluviométrie	Entre 2000 et 3000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	Des pentes de 5 à 20%, voire même < 5% localement
	Potentiel agricole	En majorité : très bonne potentialité du milieu naturel et bonne productivité

Les frontières de la zone agroécologique sont définies comme suit :

- Au Sud-Est, limite avec les ferrisols.
- Pour la partie Ouest, limite avec les andosols pour toute la partie Ouest.
- Pour le Nord, limite avec les sols peu évolués sur cendres pour le Nord.





Centre Nord Caraïbe

Zone agroécologique n°8

Superficie : 41,39 km²

Localisation : Nord de la
Martinique

Le Centre Nord Caraïbe correspond, à l'instar de la zone agroécologique du Centre Nord Atlantique pour l'Est, à la partie de forts reliefs du versant Ouest des Pitons du Carbet. Contrairement au versant Atlantique (Est), le versant caraïbe ne s'aplanit pas et conserve de fortes pentes supérieures à 50% (dépassant même 70% proche des sommets), ces dernières tombant directement dans la mer. Cette dualité topographique se retrouve sur tout le Nord de la Martinique : le versant Caraïbes présente des reliefs importants tandis que le versant Atlantique présente des reliefs plus doux vers le littoral.

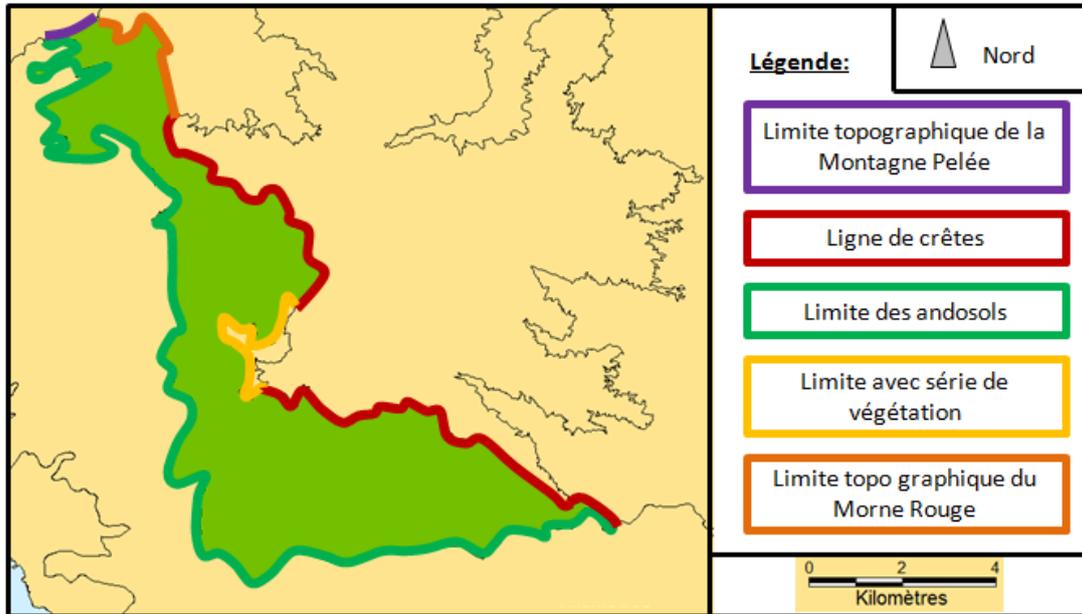
Etant située sur le versant Ouest, la zone subit l'effet de Foehn. Mais à son altitude (en général supérieur à 300 m), elle reçoit tout de même beaucoup de précipitations (entre 3000 et 4000 mm/an) qui conditionnent une végétation humide de type hygrophytique. Néanmoins, la série de végétation mésophytique est présente au Sud-Est de la zone. On retrouve les mêmes sols que pour la zone du Centre Nord Atlantique, à savoir des andosols : ils se forment sous des climats humides, présentent une bonne teneur en MO, une importante capacité d'échange et un pH qui avoisine 6.

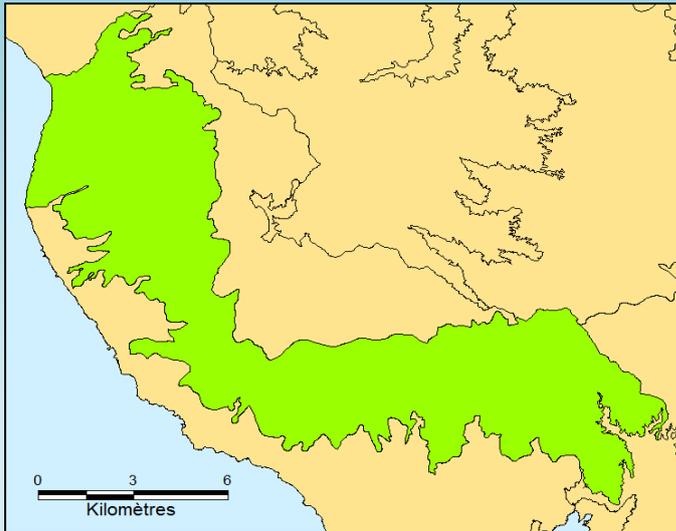
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Le volcan des Pitons du Carbet
	Pédologie	Andosols
	Morphologie/ Altitude	Versant Ouest des Pitons du Carbet avec un fort relief. Altitude de 300 à 1100 m
	Série de végétation	Série hygrophytique
	Pluviométrie	Entre 3000 et 4000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	Pentes supérieures à 50%
	Potentiel agricole	En majorité des pentes excessives > 50%

Plusieurs frontières définissent la zone agroécologique :

- A l'Est, on retrouve la ligne de crête qui correspond à la série de végétation de montagne et à la limite topographique avec le Morne-Rouge.
- Au Nord, la limite est la topographie du versant de la Montagne Pelée.
- A l'Ouest, la frontière se définit par la limite des andosols.





Côte Caraïbe

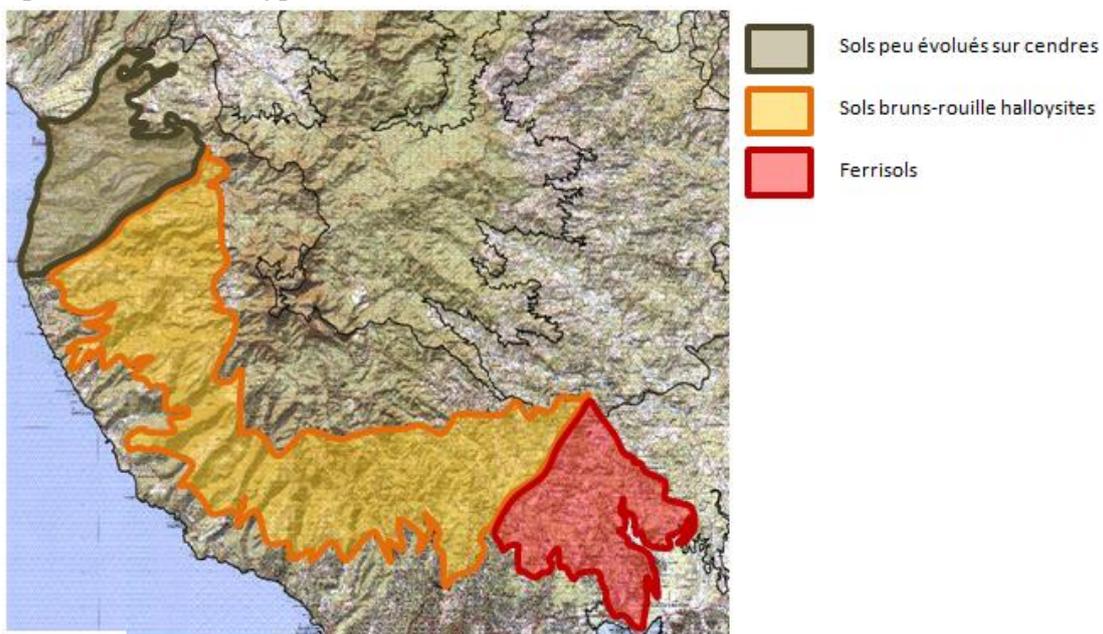
Zone agroécologique n°9

Superficie : 95,70 km²

Localisation : Nord-Ouest de la
Martinique

La Côte Caraïbe correspond à une zone agroécologique du versant Ouest des Pitons du Carbet. Elle présente un fort relief avec des pentes importantes, supérieures à 50%. Elle est située à l'Ouest, donc sous l'effet de Foehn et à l'abri des alizés dominants. La potentialité agricole traduit une productivité très faible à cause de contraintes excessives. En ce qui concerne la pluviométrie, elle est organisée suivant un gradient Est-Ouest avec les secteurs les plus secs à l'Ouest (effet de Foehn).

Cette zone est délimitée au Nord par les Andosols et au Sud par les vertisols. Trois types de sols y sont distincts (sols peu évolués sur cendres, nitisols et ferrisols), hérités des zones voisines qui ont vu leur zone pédologique coupée en fonction des choix de délimitation. Les sols ne présentent pas les mêmes caractéristiques mais les contraintes topographiques prévalent sur le type de sol, ces dernières étant très limitantes pour la potentialité du milieu. Il est néanmoins nécessaire de différencier cette zone agroécologique en trois sous-zones correspondant aux trois types de sols :

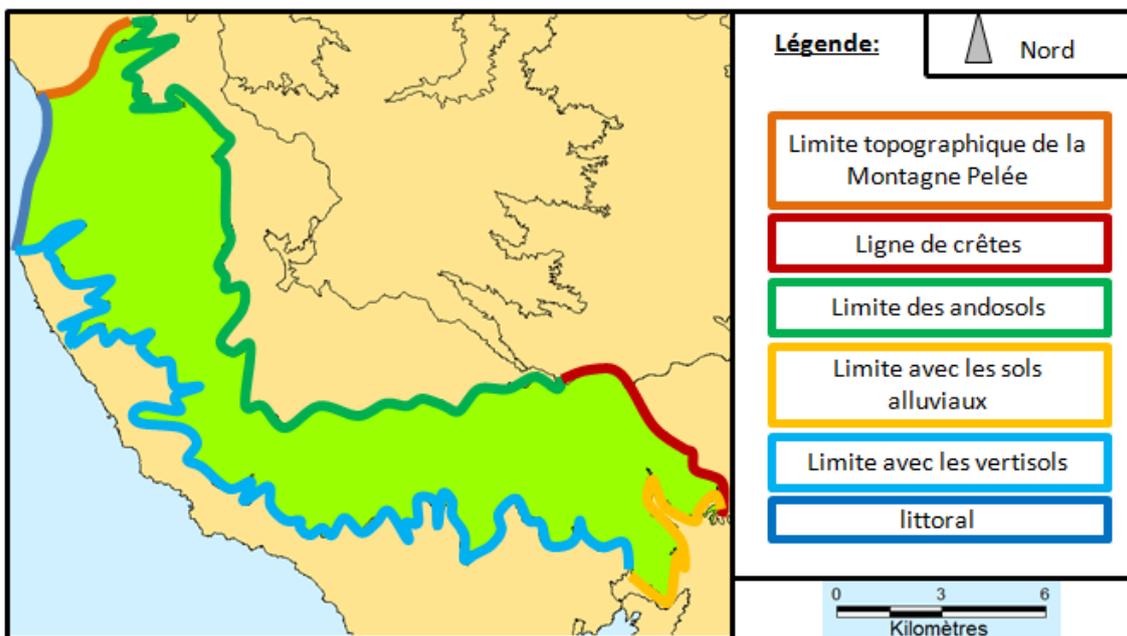


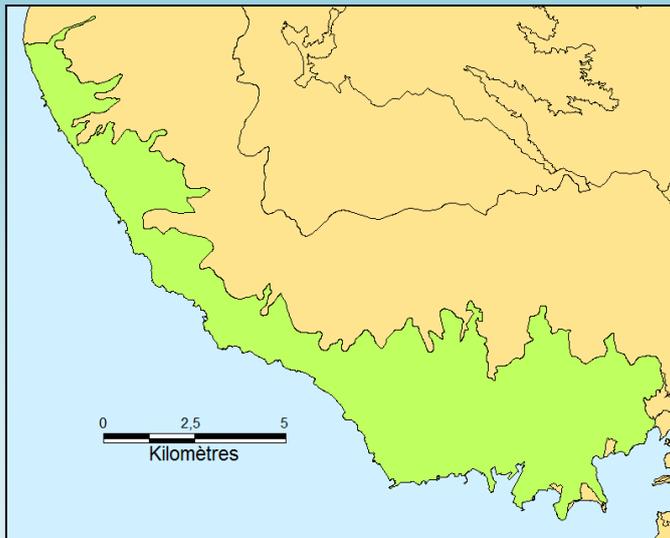
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	L'édifice continental du Morne Jacob
	Pédologie	Trois types de sols différents : nitisols, sols peu évolués sur cendres et ferrisols
	Morphologie/ Altitude	Fortes pentes du versant Est des Pitons du Carbet. Altitude de 0 à 630 m
	Série de végétation	Série mésophytique
	Pluviométrie	Gradient Est-Ouest
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	Fortes pentes > 50%
	Potentiel agricole	Contraintes excessive et productivité très faible Zone de pentes excessives localement

Les frontières suivantes définissent cette zone agroécologique :

- A l'Est, la frontière correspond à la limite avec les andosols puis avec la ligne de crête.
- Au sud, la frontière correspond avec à la limite entre les vertisols et avec les sols alluviaux.
- Au Nord, limite avec le littoral et la topographie de la Montagne Pelée.





Côte Caraïbe littoral

Zone agroécologique n°10

Superficie : 47,84 km²

Localisation : Nord-Ouest de la Martinique

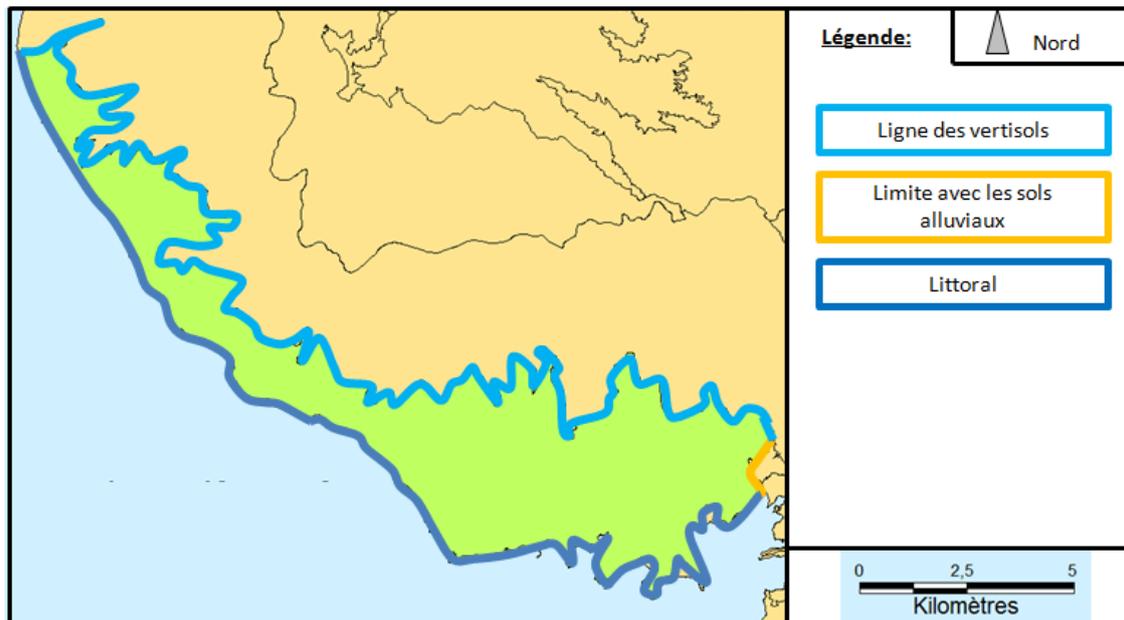
Cette zone se situe en plein effet de Foehn, où il est le plus intense, à savoir sur le littoral Ouest. Ceci se ressent dans la végétation xérophile de la côte, différente de la côte Est (série mésophile). L'effet de Foehn joue également sur les précipitations qui diminuent au fur et à mesure que l'on s'approche du littoral. Elles sont en dessous de 1500 mm/an pour la partie la plus à l'Ouest.

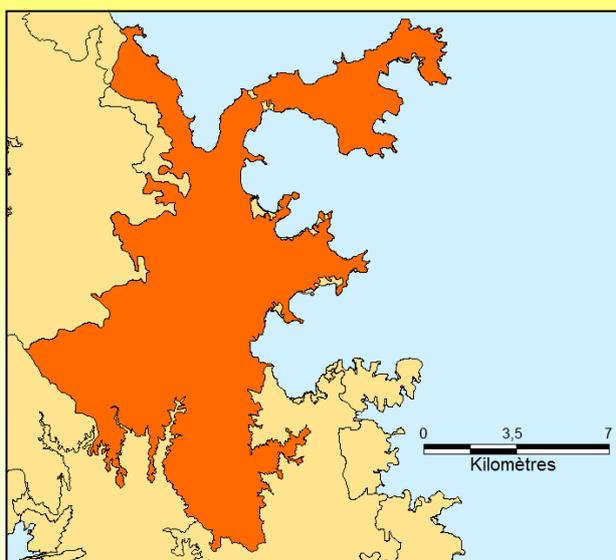
Sur cette côte Ouest, plus sèche, se sont formées des vertisols comme au Sud de la Martinique : les vertisols se forment dans les régions où le déficit en eau est important. Ces sols sont présents sur des terrains avec de fortes contraintes morphologiques : il s'agit des pentes du versant Ouest des Pitons du Carbet. Ces dernières, dépassant les 50% plongent directement dans la mer. En ce qui concerne le potentiel agricole, les contraintes sont excessives et la productivité est très faible.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	L'édifice continental du Morne Jacob
	Pédologie	Vertisols
	Morphologie/ Altitude	Versant Ouest des Pitons du Carbet tombant directement dans la mer
	Série de végétation	Série xérophytique
	Pluviométrie	Gradient d'Est en Ouest : de 2000 à 3000 mm/an à l'Est, 1500 à 2000 mm/an au centre et < 1500 mm/an à l'Ouest
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de Foehn
Critères descriptifs	% de pente	En général > 50%
	Potentiel agricole	Contraintes excessives, productivité faible Pentes excessives présentes localement

Les frontières de cette zone agroécologique correspondent à la limite des vertisols à l'Est.
Pour l'Ouest, la frontière est le littoral.





Axe Duchêne / La Trinité

Zone agroécologique n°11

Superficie : 105,6 km²

Localisation : Nord-Est de la Martinique

La zone agroécologique de l'Axe Duchêne / La Trinité fait partie d'un ensemble topographique que l'on pourrait nommer « les Mornes du Sud » (avec la zone Le Saint-Esprit et Centre Sud). Néanmoins, ces mornes du Sud, pour l'axe Duchêne / La Trinité, correspondent à la topographie de fin du versant Est des Pitons du Carbet (mise à part le secteur de Duchêne), topographie allant en s'adoucissant vers le littoral.

Plusieurs ensembles géologiques sont présents. L'édifice continental du Morne Jacob qui correspond au plus vaste ensemble volcanique se situe au Nord de la zone. Il traduit un volcanisme marin qui a tendu vers un volcanisme continental. Le second ensemble géologique, représenté par les conglomérats du François, correspond au Sud de la zone. Le troisième ensemble est situé sur la presqu'île de la Caravelle et correspond au complexe de base et aux tufs de Fonds Moustique, ces derniers recouvrant directement le complexe de base. C'est la formation la plus ancienne de la Martinique.

La pluviométrie varie entre 1500 et 2000 mm/an sur la zone, à l'exception de la pointe de la presqu'île de la Caravelle qui reçoit moins de 1500 mm/an. Ceci s'explique par l'action des alizés dominants venant de l'Est, qui a tendance à assécher le milieu. Cette presqu'île a également un rôle de protection : elle bloque les mouvements marins et a permis le développement d'îlet au Sud-Est de la Martinique (absence au Nord-Est).

Trois types de sols différents se retrouvent au sein de la zone :

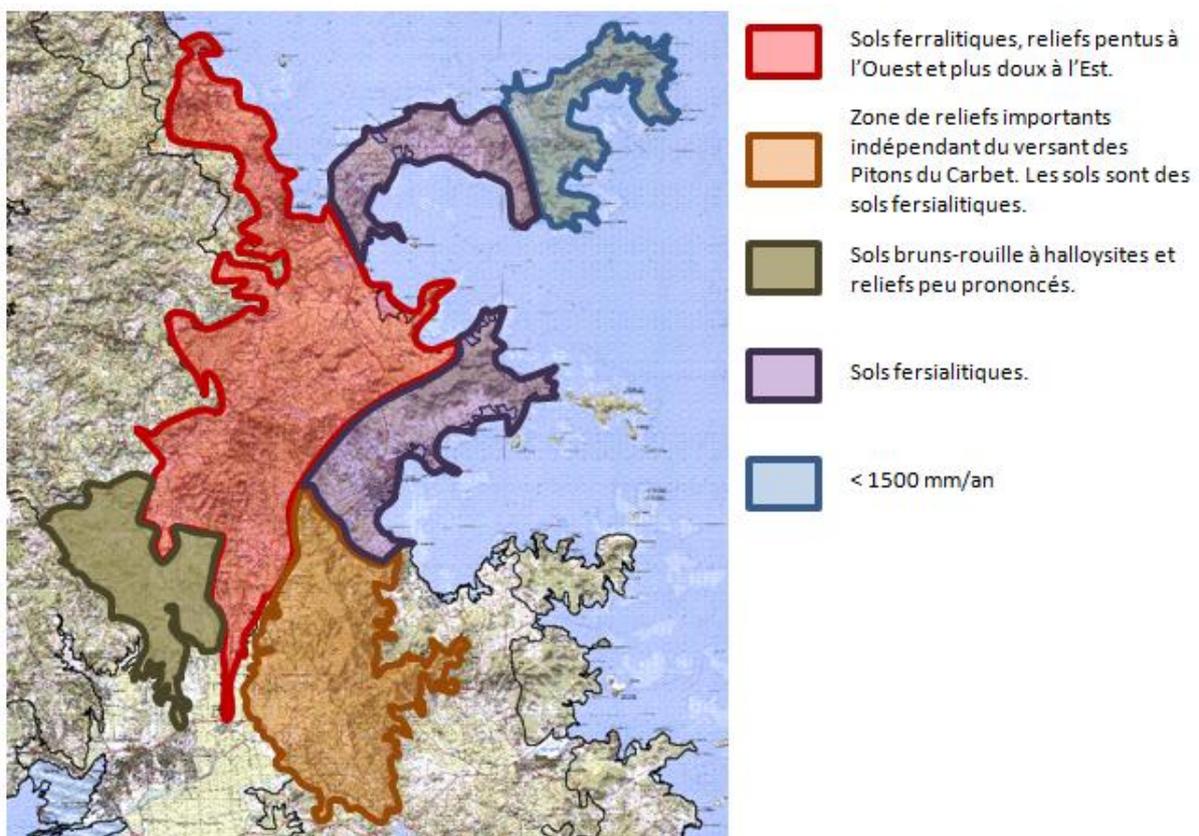
- Les ferrisols sont présents à l'Ouest et au Nord : au Nord, faciès de transition vers les sols ferrallitiques, sols rougeâtres et assez friables en profondeur (vers 1 m). Localement, ces ferrisols peuvent être plus compacts.
- Les sols fersialitiques sont des sols de transition, qui subissent une évolution vers les ferrisols. Ils sont surtout localisés à l'Est et sur la Presqu'île de la Caravelle. A l'extrême pointe de cette dernière, les sols sont peu épais, de 20 à 40 cm voire squelettiques.
- Quelques nitisols sont présents à l'Ouest.

Plusieurs ensembles topographiques peuvent être différenciés : les zones du Morne Duchêne et du Morne Pavillon qui présentent des reliefs importants (345 m pour le Morne Pavillon et 313 m pour le Morne Duchêne) et non liés au versant des Pitons du Carbet. Un autre secteur est celui de l'extrémité de la presqu'île de la Caravelle qui comporte des mornes de moyennes altitudes (légèrement supérieurs à 100 m) mais avec de fortes pentes.

Pour la potentialité agricole de la zone, trois secteurs se détachent (semblables aux trois secteurs topographiques) :

- La presqu'île de la Caravelle, qui présente des reliefs plus forts ainsi que des contraintes excessives induisant une productivité très faible.
- Le Morne Duchêne et le Morne Pavillon qui présentent des contraintes naturelles très limitantes et une productivité faible.
- Le restant de la zone agroécologique qui présente en majorité de très bonnes potentialités du milieu malgré quelques contraintes et une bonne productivité.

Un sous-zonage peut être réalisé pour cette zone agroécologique :

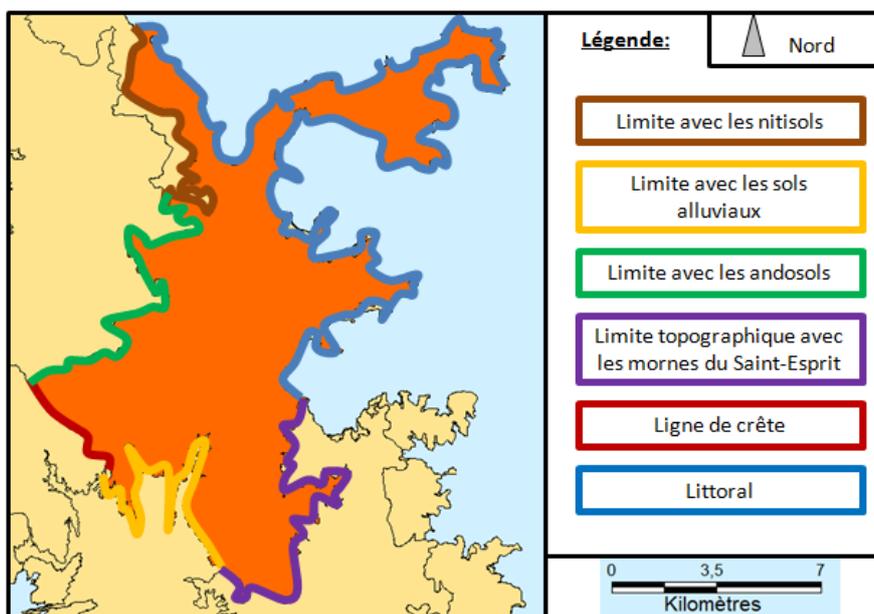


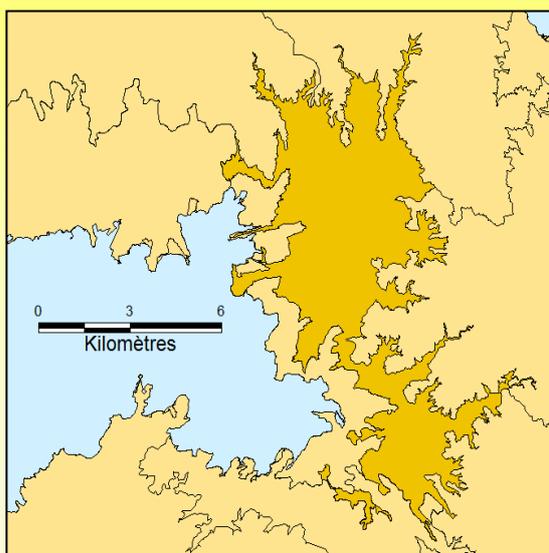
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Conglomérats du François, L'édifice continental du Morne Jacob et complexe de base et tufs de Fonds-Moustique.
	Pédologie	Sols fesialitiques et ferrisols
	Morphologie/ Altitude	Zone morneuse. Altitude entre 0 et 345 m (point culminant : Morne Pavillon à 345 m)
	Série de végétation	Série mésophytique
	Pluviométrie	Entre 1500 et 2000 mm/an sauf pour la partie la plus à l'Ouest (entre 2000 et 3000 mm/an) et la pointe de la presqu'île de la Caravelle (< 1500 mm/an)
Critères de contexte	Effet climatique	Effet orographique
Critères descriptifs	% de pente	De 5 à 20%, voire < 5% localement
	Potentiel agricole	La presqu'île de la Caravelle, le Morne Duchêne et le Morne Pavillon : des reliefs ainsi que des contraintes excessives induisant une productivité très faible. Le restant de la zone : très bonnes potentialités du milieu malgré quelques contraintes et une bonne productivité.

Les frontières suivantes définissent la zone agroécologique :

- A l'Est, le littoral est la limite topographique avec les mornes peu élevés de la zone du Saint-Esprit.
- Au Sud, limite avec les sols alluviaux et la topographie de la plaine du Lamentin.
- A l'Ouest, limite (du Nord au Sud) avec les nitisols, puis avec les andosols et la ligne de crête.





Plaine du Lamentin

Zone agroécologique n°12

Superficie : 44,11 km²

Localisation : Sud-Ouest de la Martinique

La plaine du Lamentin est l'une des rares zones planes de Martinique (et l'unique à une telle échelle). Elle se situe sur la partie Est de la baie de Fort-de-France et est bordée à l'Ouest par un épais rideau de mangrove. Cette plaine s'est formée suite à l'effondrement tectonique de la partie centrale de l'île, qui a donné naissance à la Baie de Fort-de-France. S'ensuit un remplissage de cette plaine par des alluvions. C'est le dernier élément géologique mis en place en Martinique. Cette zone est caractérisée par une bonne productivité des terres et de très bonnes potentialités des milieux naturels malgré quelques contraintes.

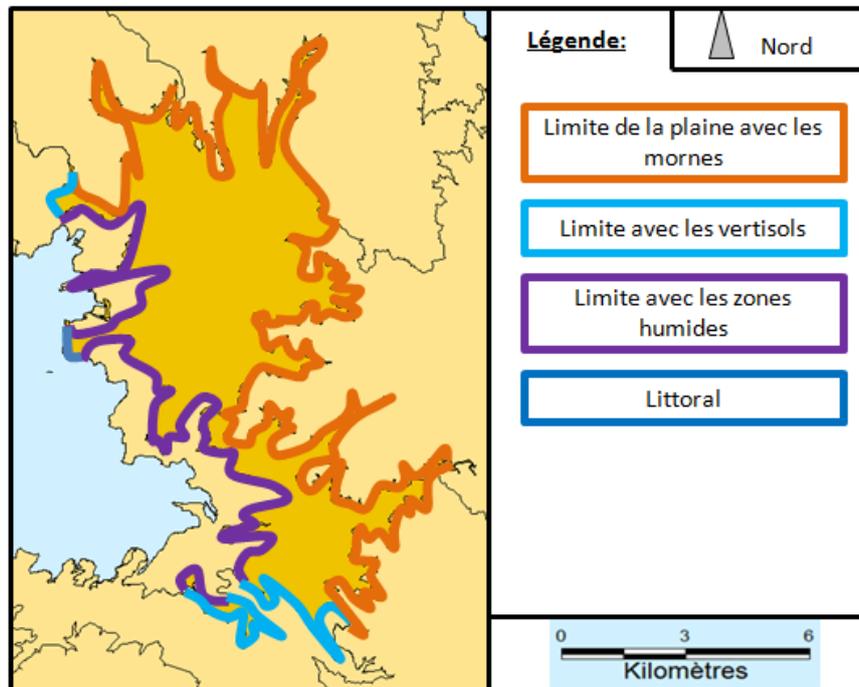
La zone agroécologique de la Plaine du Lamentin présente la plus faible altitude comparée aux autres. Cette faible altitude s'accompagne de faibles pentes peu marquées et inférieures à 5%. C'est l'unique zone plane de Martinique sur laquelle se sont développées des activités agricoles et le secteur tertiaire, les deux entrant en concurrence spatiale l'un avec l'autre.

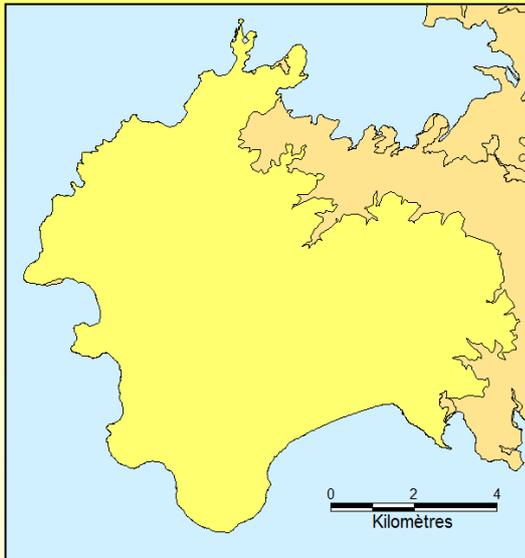
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Formation sédimentaire quaternaire
	Pédologie	Sols alluviaux
	Morphologie/ Altitude	Plaine littorale < 20 m
	Série de végétation	Série mésophytique
	Pluviométrie	Entre 1500 et 2000 mm/an pour le Sud Entre 2000 et 3000 mm/an pour le Nord
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Essentiellement moins de 5 %
	Potentiel agricole	Bonne potentialité du milieu malgré quelques contraintes.

En ce qui concerne les frontières de la Plaine de Lamentin, elles sont définies comme suit :

- Au Nord et à l'Est : c'est la limite topographique de la plaine, c'est-à-dire avant les reliefs des mornes.
- Au Sud, on retrouve une limite avec les vertisols
- A l'Ouest, c'est une frontière avec les zones humides littorales (rideau de mangrove).





La presqu'île du Diamant

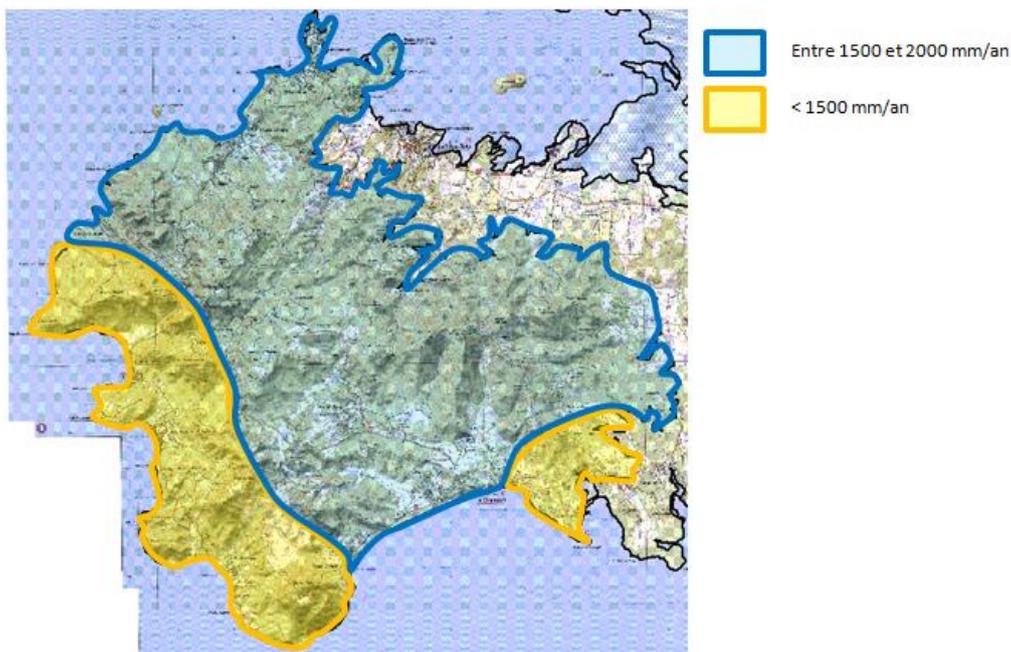
Zone agroécologique n°13

Superficie : 68,43 km²

Localisation : Sud-Ouest de la Martinique

La Presqu'île du Diamant, se situant au Sud-Ouest de la Martinique présente une végétation de type xérophile, donc adaptée à des conditions climatiques et édaphiques difficiles :

- La pluviométrie est comprise entre 1500 et 2000 mm/an. Cette dernière est inférieure à 1500 mm/an à l'Est et sur une partie du Sud de la zone agroécologique.



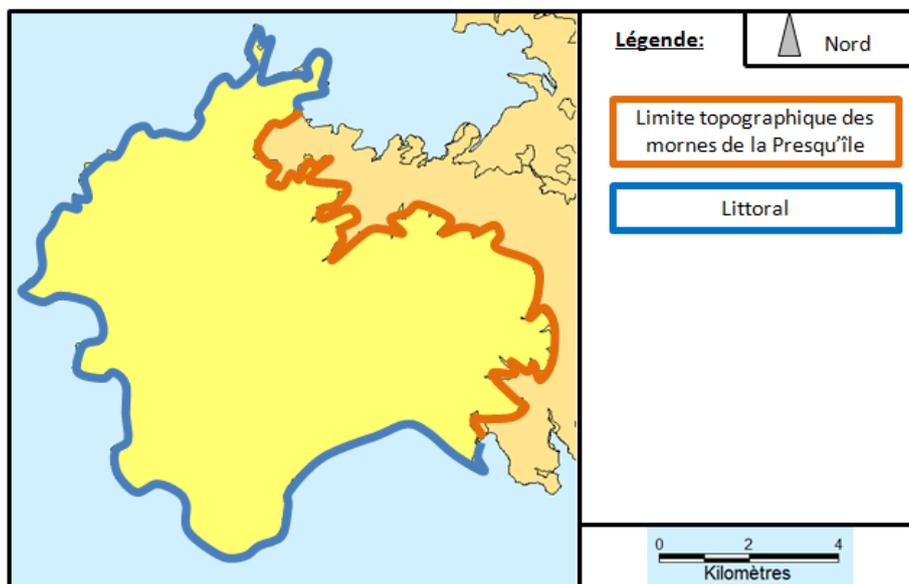
- Les sols présents sont essentiellement des vertisols peu profonds de 20 à 40 cm et des sols squelettiques de moins de 20 cm d'épaisseur avec des affleurements rocheux. Néanmoins, des vertisols profonds sont présents localement, mais ils restent minoritaires. La potentialité agricole est faible avec des contraintes naturelles très limitantes et une productivité faible. De plus, plusieurs zones comportent des pentes excessives (>50%).

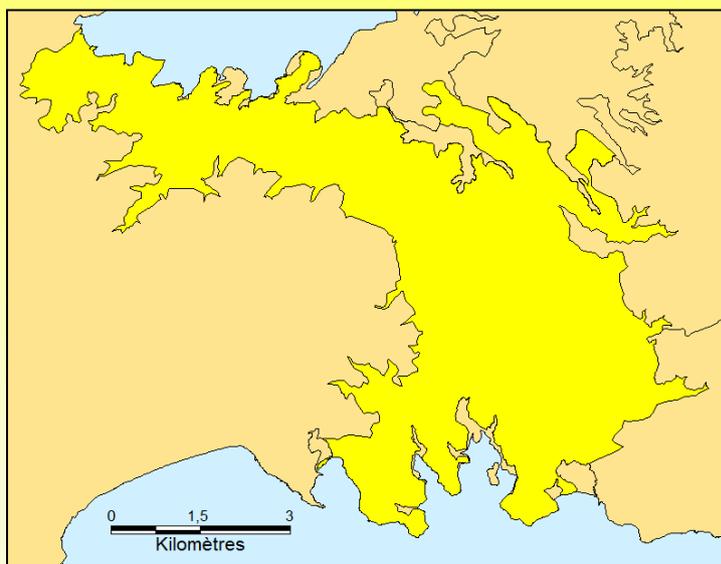
Le relief est accidenté et se compose de mornes boisés pouvant atteindre 478 m (morne Larcher) et se jetant directement dans la mer. Les zones planes sont inexistantes, les pentes étant supérieures à 20%, voire à 50% pour l'Est et l'Ouest de la zone.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Edifice continental des Mornes Pavillon et Caraïbe
	Pédologie	Vertisols peu profonds (pH de 4 à 7,8) et sols squelettiques
	Morphologie/ Altitude	Plusieurs hauts mornes. Altitude < 500 m
	Série de végétation	Série xérophytique
	Pluviométrie	Entre 1500 et 2000 mm/an. Au Sud et à l'Ouest, < 1000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	>20% avec des zones de très fortes pentes
	Potentiel agricole	Productivité faible avec des contraintes très limitantes

La frontière Est correspond à la topographie des mornes de la presqu'île du Diamant. Le reste des limites correspond au littoral.





Axe Trois-îlets / Trois Rivières

Zone agroécologique n°14

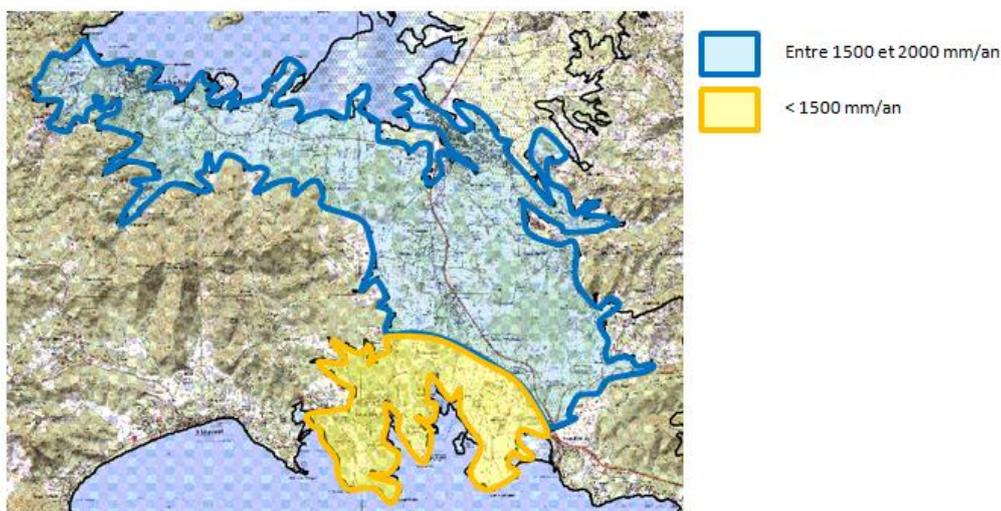
Superficie : 34,15 km²

Localisation : Sud-Ouest de la Martinique

Cette zone agroécologique est située entre les mornes de la Presqu'île du Diamant et les mornes du centre Sud de la Martinique. Sa particularité est sa relative planéité, avec quelques mornes isolés avoisinant les 100 m d'altitude.

Elle est essentiellement constituée de vertisols profonds et moyennement profonds. Ils sont en général compacts à cause de la montmorillonite et ont de bonnes capacités de rétention de l'eau. En ce qui concerne les potentialités agricoles, une bonne productivité et de très bonnes potentialités du milieu naturel se détachent au centre de la zone. Pour le reste (Sud et partie Ouest), les contraintes naturelles sont limitantes, voire excessives avec des productivités faibles à très faibles.

La végétation de cette zone est xérophytique, ce qui témoigne des conditions édaphiques et climatiques sèches. La pluviométrie est comprise entre 1500 et 2000 mm/an. Pour le Sud de la zone, elle est inférieure à 1500 mm/an.

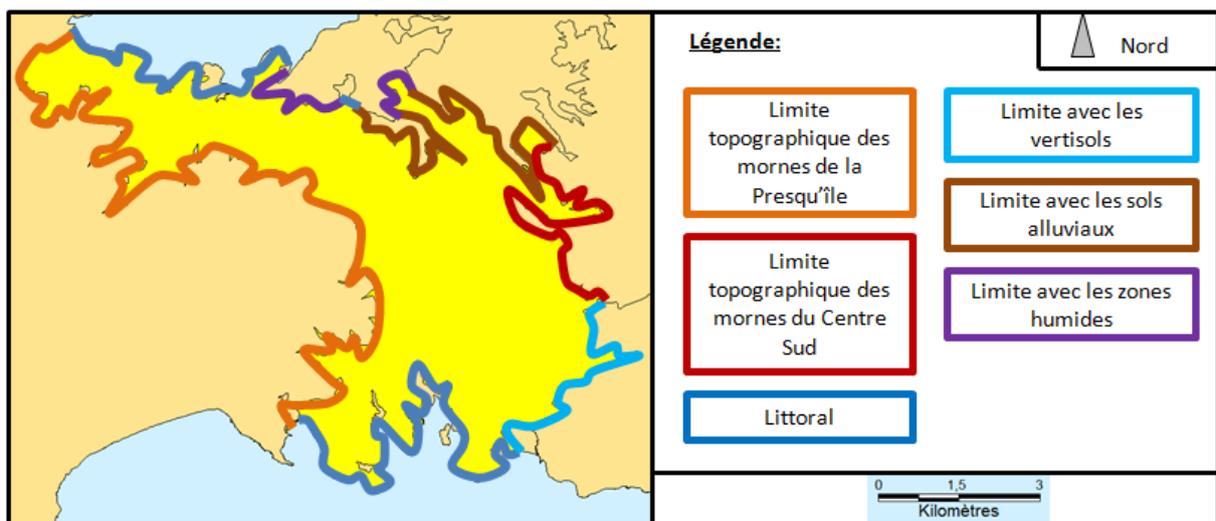


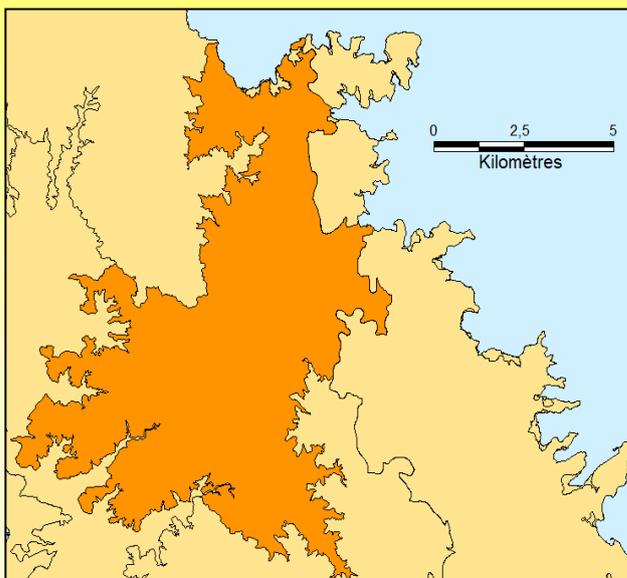
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Edifice continental des Mornes Pavillon et Caraïbe
	Pédologie	Vertisols moyennement profonds et profonds (de 40 cm à 1 m)
	Morphologie/ Altitude	Relief vallonné présentant une certaine planéité avec quelques mornes isolés (à environ 100 m d'altitude)
	Série de végétation	Série xérophytique
	Pluviométrie	De 1500 à 2000 mm/an et < 1000 mm/an au Sud de la zone
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Pentes entre 5 et 20%
	Potentiel agricole	Centre de la zone : bonne productivité et très bonnes potentialités du milieu naturel. Sud et partie Ouest : les contraintes naturelles sont limitantes, voire excessives avec des productivités faibles à très faibles.

Plusieurs frontières différentes définissent cette zone agroécologique :

- Au Nord, c'est la limite avec les sols alluviaux de la Plaine du Lamentin et avec le littoral de la Baie de Fort-de-France et des zones de mangroves.
- A l'Ouest, limite topographique avec les mornes de la Presqu'île du Diamant.
- A l'Est, limite topographique avec les mornes du centre Sud de la Martinique.
- Au Sud, limite avec le littoral.





Le Saint-Espirit

Zone agroécologique n°15

Superficie : 68,84 km²

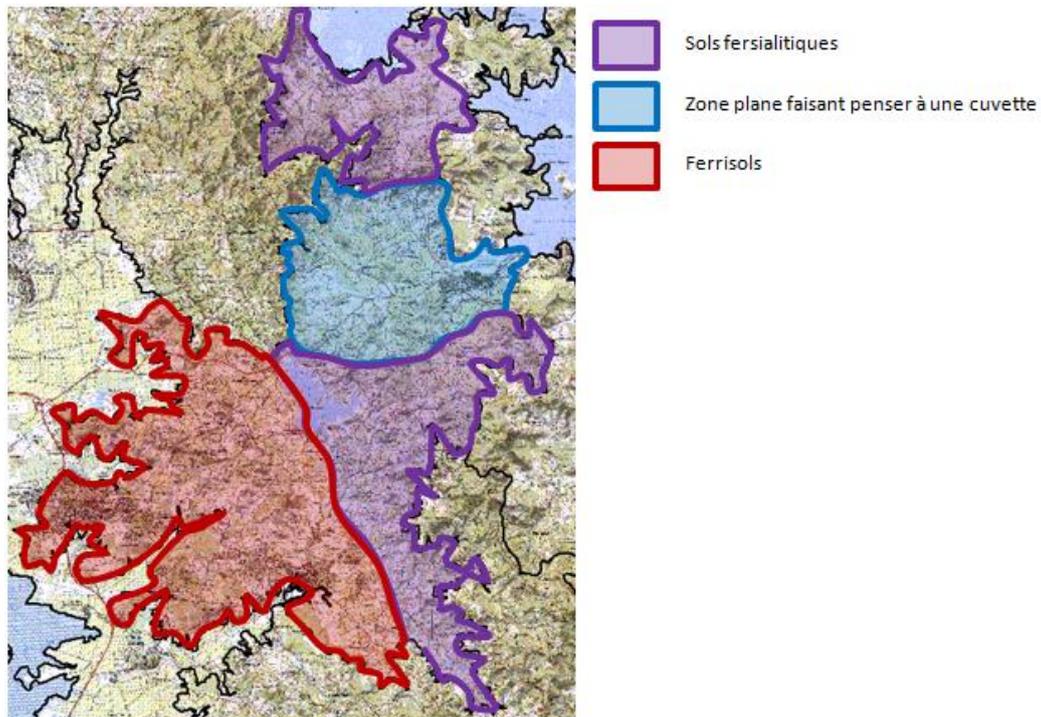
Localisation : Sud de la Martinique

La zone agroécologique Le Saint-Espirit, Centre Sud et Axe Duchêne/Trinité font partie d'un ensemble que l'on pourrait nommer les mornes du Sud. La particularité de la zone Le Saint-Espirit est qu'elle présente, contrairement aux deux autres, des reliefs plus doux et moins élevés. Les mornes ne culminent pas à plus de 150 m d'altitude et les pentes, pour la majorité d'entre elles, sont comprises entre 5 et 20%.

Quelques distinctions peuvent être faites au sein de la zone. Tout d'abord, une distinction morphologique : une certaine homogénéité se retrouve entre les différents mornes mais une zone se détache par sa plus forte planéité. Cette dernière se situe juste à l'Ouest du François et pourrait faire penser à une cuvette. La seconde distinction est, quant à elle, pédologique :

- Les ferrisols, qui sont présents uniquement au centre du Sud de la Martinique, sont argileux, compacts, peu perméables et assez profonds (aux alentours de 1 m). Ils se retrouvent en général à l'Ouest de la zone.
- Les sols fersialitiques sont des sols de transitions, qui subissent une évolution vers les ferrisols.

En ce qui concerne la potentialité agricole, la productivité est moyenne avec des contraintes importantes limitant la potentialité. Néanmoins, au niveau de la « cuvette », les potentialités du milieu sont excellentes et la productivité est très forte.

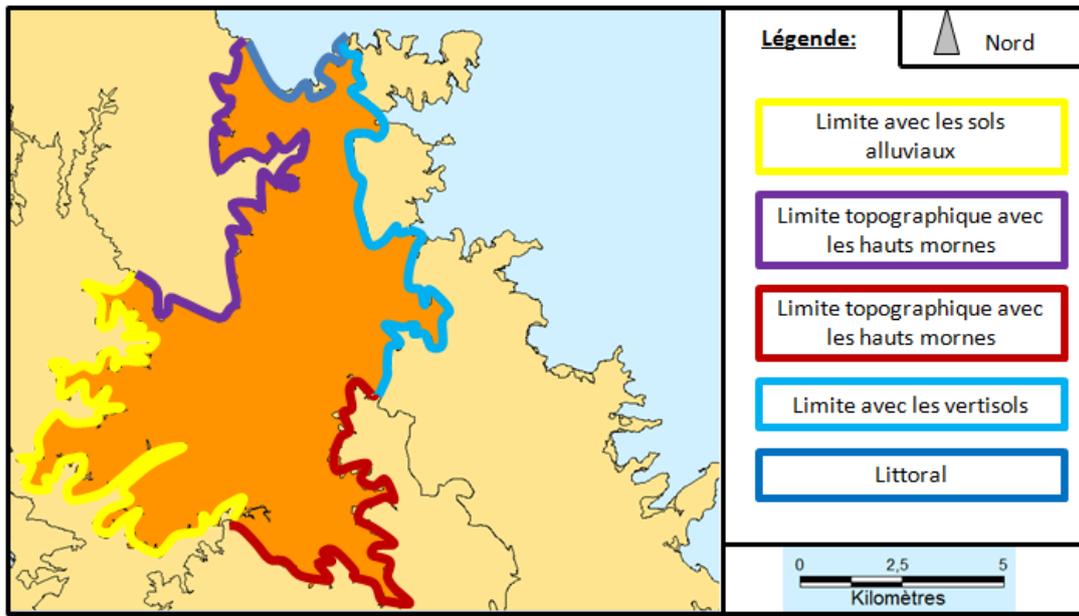


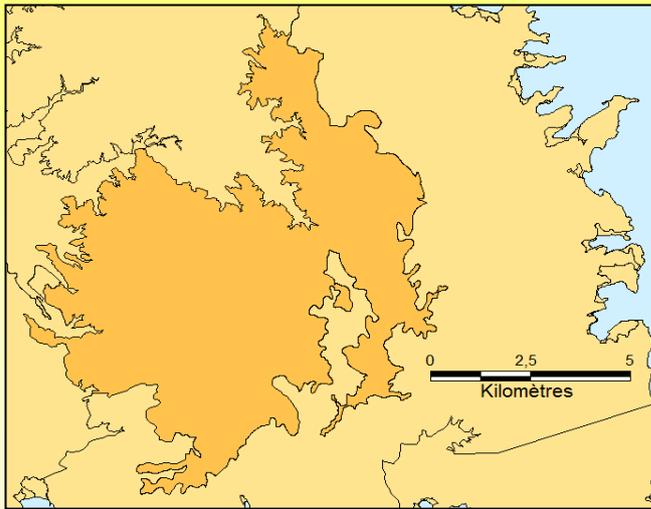
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Conglomérats du François
	Pédologie	Ferrisols et sols fersialitiques
	Morphologie/ Altitude	Ensemble de mornes de faible altitude (< 150 m en général)
	Série de végétation	Série mésophytique
	Pluviométrie	Majoritairement entre 1500 et 2000 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Entre 5 et 20% et parfois supérieur à 20%
	Potentiel agricole	Productivité moyenne avec des contraintes importantes limitant la potentialité en général. Pour la « cuvette », les potentialités du milieu sont excellentes et la productivité est très forte.

Les frontières concernant cette zone agroécologique sont définies ainsi :

- A l'Ouest, limite avec les sols alluviaux de la plaine du Lamentin et avec la topographie avec les hauts mornes.
- Au Nord, limite avec le littoral.
- A l'Est, limite avec les vertisols puis avec la limite topographique des hauts mornes.





Centre Sud

Zone agroécologique n°16

Superficie : 59,07 km²

Localisation : Sud de la Martinique

Les zones agroécologiques Le Saint-Esprit, le Centre Sud et l'Axe Duchêne/Trinité font partie d'un ensemble que l'on pourrait nommer les « Mornes du Sud ». En revanche, les mornes de la zone Centre Sud sont plus élevés et les pentes sont plus fortes que ceux de la zone du Saint-Esprit. Ils ne présentent donc pas les mêmes contraintes, ces dernières limitant l'espace disponible ou rajoutant des contraintes techniques à cause de la topographie.

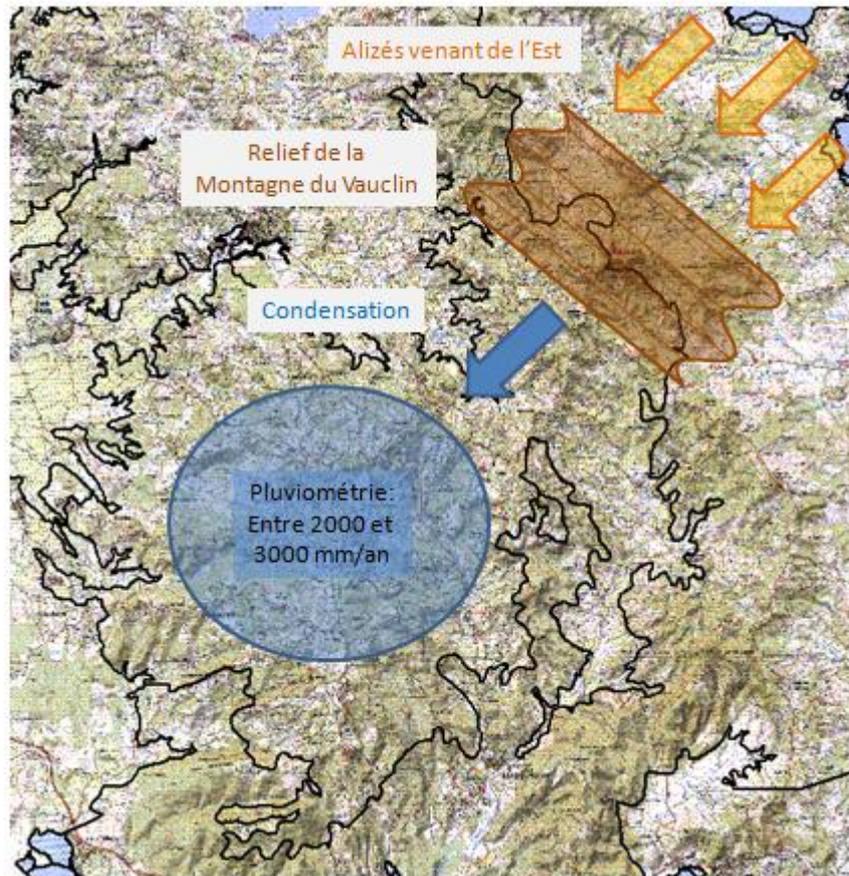
Deux types de sols peuvent se retrouver au sein de cette zone :

- Les ferrisols sont argileux, compacts et peu perméables : ils se situent à l'Ouest de la zone.
- Les sols fersialitiques, situés à l'Ouest, sont des sols de transition vers les ferrisols.

Différentes classes pour la potentialité agricole sont présentes en mosaïque :

- Une productivité moyenne et des contraintes importantes limitant la potentialité sur la partie Ouest qui alterne avec une productivité faible et des contraintes importantes limitant le choix de culture.
- Une productivité très faible et des contraintes excessives présentes localement à l'Ouest et surtout à l'Est vers la Montagne du Vauclin.

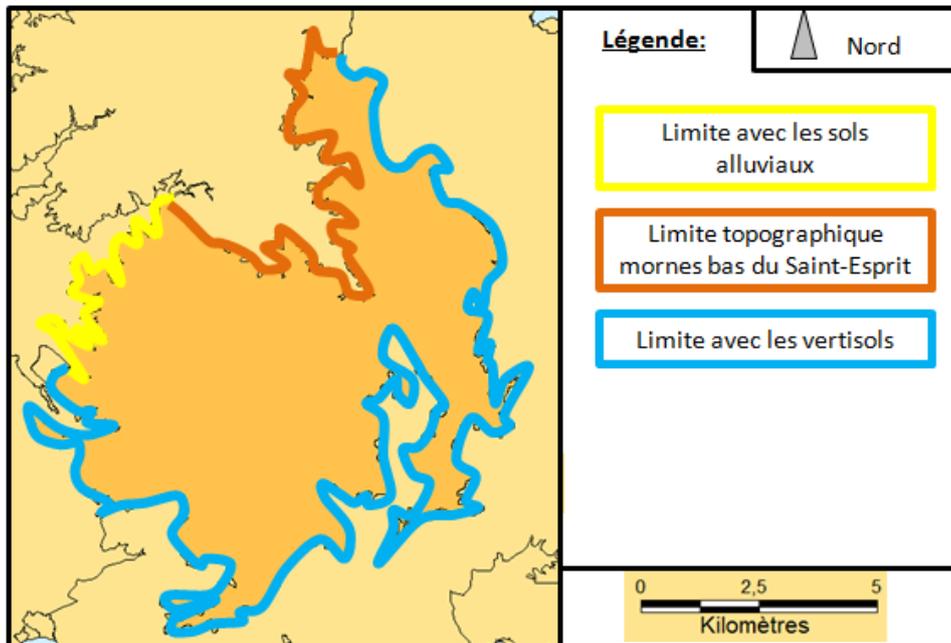
Les reliefs plus hauts, supérieurs à 100 m et pouvant atteindre 450 m (vers la montagne du Vauclin) ont une incidence sur le climat. Les alizés venant de l'Est sont chargés d'humidité qui se condense dès que la masse d'air chaud et humide traverse une terre sur un parcours supérieur à 10 km : c'est l'effet de continentalité. Pour cette zone agroécologique, l'effet pourrait s'apparenter à un effet orographique : les alizés venant de l'Est se heurtent aux reliefs de la Montagne du Vauclin culminant à 504 m (altitude suffisante pour « accrocher les nuages ») puis aux reliefs des mornes moins élevés, entre 200 et 330 m. Ainsi, l'air s'est condensé et la pluviométrie plus importante, entre 2000 et 3000 mm/an est présente au centre de cette zone agroécologique.

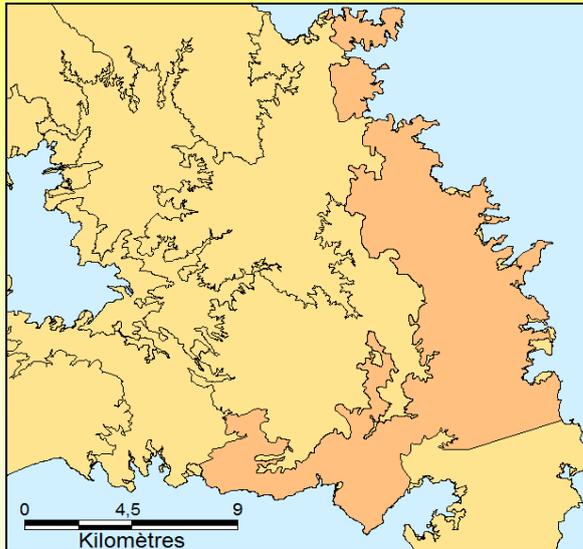


Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Edifice continental des Mornes Pavillon et Caraïbe / le volcanisme mixte Vaucelin – Rivière-Pilote / les tufs du Vaucelin
	Pédologie	Ferrisols et sols fersialitiques
	Morphologie/ Altitude	Mornes moyennement élevé entre 200 et 330 m. Plus élevés à l'Est avec le Montagne du Vaucelin
	Série de végétation	Série mésophytique
	Pluviométrie	Entre 2000 et 3000 mm/an au centre et entre 1500 et 2000 mm/an sur le pourtour
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	En majorité des pentes > 20%
	Potentiel agricole	<p><u>A l'Ouest</u> : productivité moyenne et contraintes importantes limitant la potentialité qui s'alterne en mosaïque avec une productivité faible et des contraintes importantes limitant le choix de culture.</p> <p><u>A l'Est</u> : productivité très faible et contraintes excessives (vers la Montagne du Vaucelin)</p>

Les frontières Est et Sud sont délimitées par les vertisols. A l'Ouest, la limite est faite avec les sols alluviaux. Au Nord, la frontière est définie par les mornes bas de la zone agroécologique du Saint-Esprit.





Côte Atlantique Sud

Zone agroécologique n°17

Superficie : 107,8

Localisation : Sud-Est de la Martinique

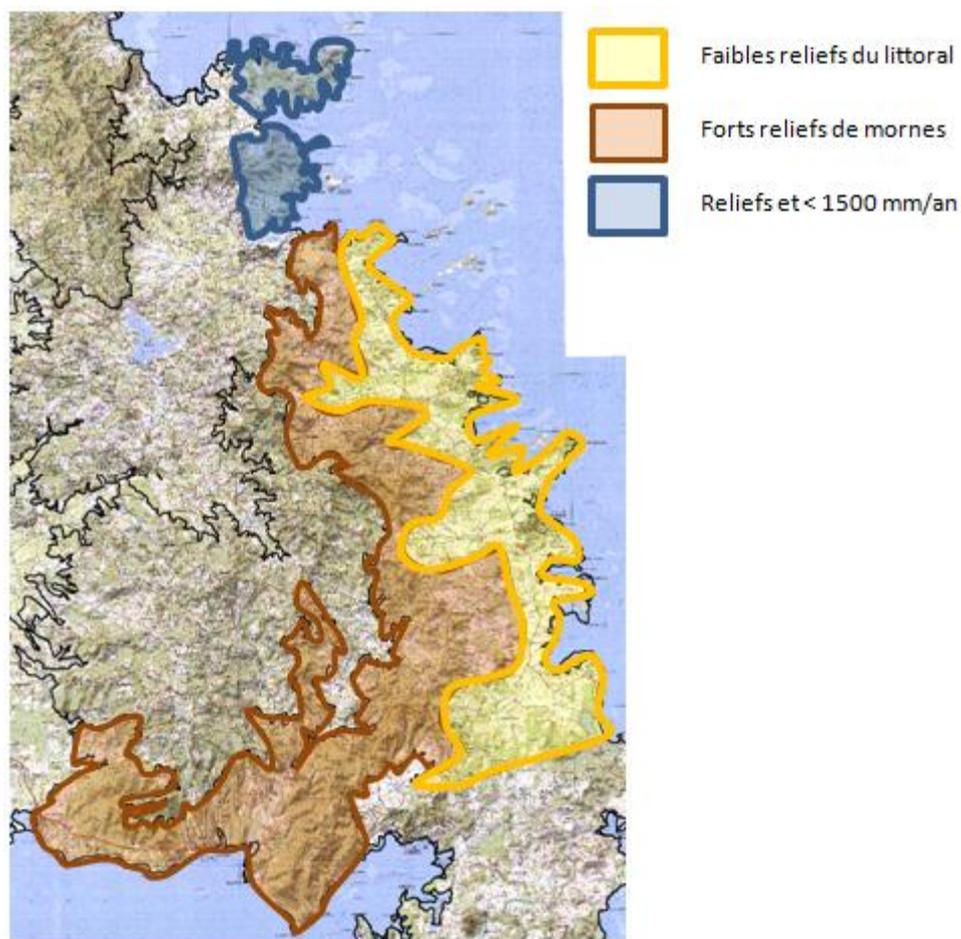
Cette zone agroécologique est, dans l'ensemble, assez sèche avec une végétation exclusivement xérophile et des sols de types vertisols qui se forment dans des climats plus secs. On retrouve une mosaïque de vertisols différents : certains profonds avoisinant les 1 m et d'autres peu profonds entre 20 et 40 cm. Des sols squelettiques sont également présents, ne dépassant guère 20 cm de profondeur.

Le potentiel agricole transcrit essentiellement des contraintes excessives et une productivité très faible pour toute la partie Ouest. Localement, des zones de pentes excessives (> 50%) sont présentes. Pour l'Est, près du littoral, les potentialités du milieu naturel et la productivité sont très bonnes malgré quelques contraintes (l'Est présente des reliefs moins marqués).

Différents ensembles morphologiques ressortent au sein de la zone :

- la partie Sud-Ouest avec des mornes atteignant des altitudes proches de 300 m.
- toute la partie Ouest qui partage quelques mornes avec la zone agroécologique frontalière, pouvant atteindre 504 m (Montagne du Vauclin).
- A l'Est, se détachent des reliefs, près du littoral, plus plats.

La zone agroécologique est divisée en trois. Les deux plus petites parties, situées au Nord, présentent des pentes fortes, supérieures à 50% à l'instar du Sud de la zone. De plus, la pluviométrie y est la plus basse, inférieure à 1500 mm/an.

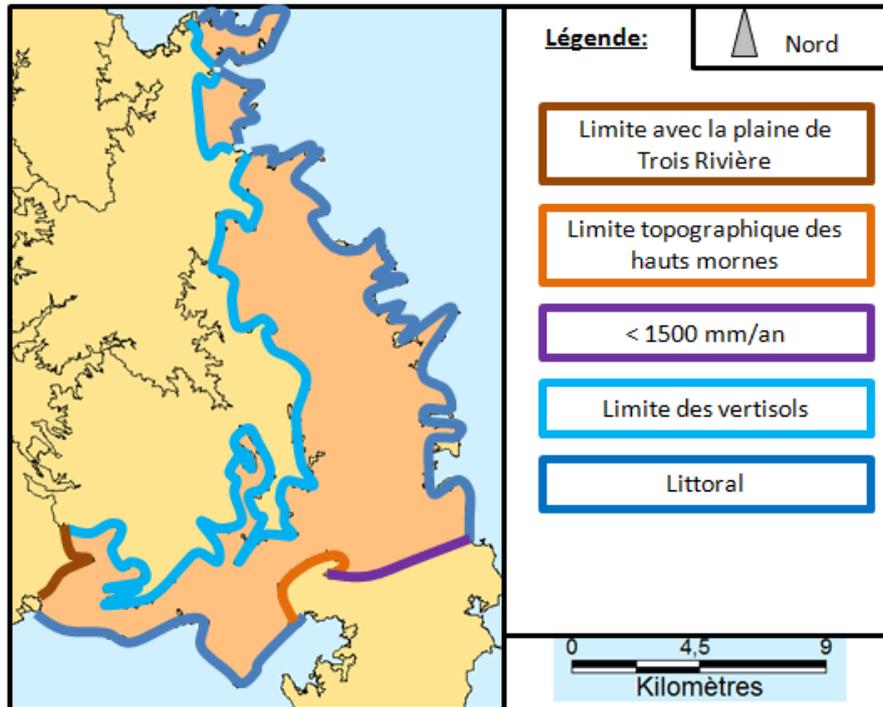


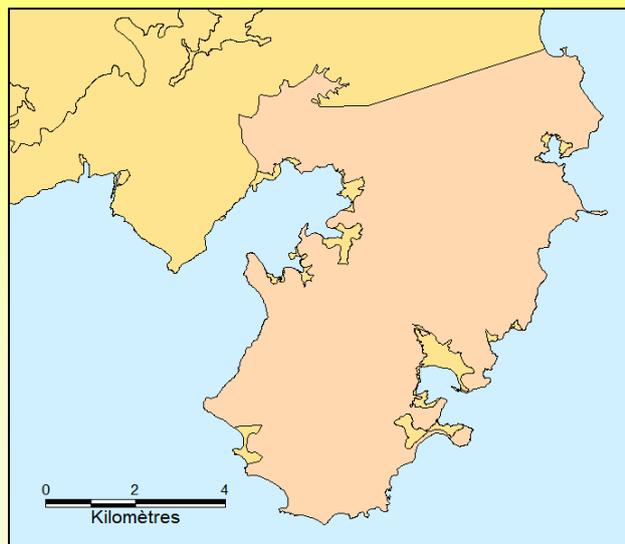
Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Edifice continental des mornes Pavillon et Caraïbe / volcanisme mixte Vauclin – Rivière-Pilote / les tufs du Vauclin
	Pédologie	Vertisols
	Morphologie/ Altitude	Mornes au Sud. Relief plus plat sur le littoral Est
	Série de végétation	Série xérophytique
	Pluviométrie	Entre 1500 et 2000 mm/an. < 1500 au Nord-Est de la zone.
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Très fortes pentes (> 50%) au Sud-Ouest. A l'Est, > 20% et entre 5 et 20% sur le littoral.
	Potentiel agricole	<u>Ouest</u> : contraintes excessives et productivité très faible avec des zones de pentes excessives (> 50%). <u>Est</u> : près du littoral, potentialités du milieu naturel et productivité très bonnes malgré quelques contraintes.

Plusieurs frontières définissent cette zone agroécologique :

- A l'Ouest, c'est la limite pédologique des vertisols qui définit la zone.
- Au Sud-Ouest, on retrouve une limite avec la plaine de Trois-Rivières.
- Au Sud, la limite correspond à la topographie des hauts mornes puis à l'isohyète < 1500 mm/an.
- Le reste des frontières concerne le littoral.





Presqu'île de Sainte-Anne

Zone agroécologique n°18

Superficie : 52,87 km²

Localisation : Sud-Est de la Martinique

La Presqu'île de Sainte-Anne est la pointe de l'extrême Sud de la Martinique. Morphologiquement, elle présente une multitude de mornes isolés qui varient entre 100 et 200 m d'altitude (le Piton Crève-Cœur est le plus haut sommet à 200 m). Le complexe géologique de la Presqu'île est ancien et superpose directement le complexe de base.

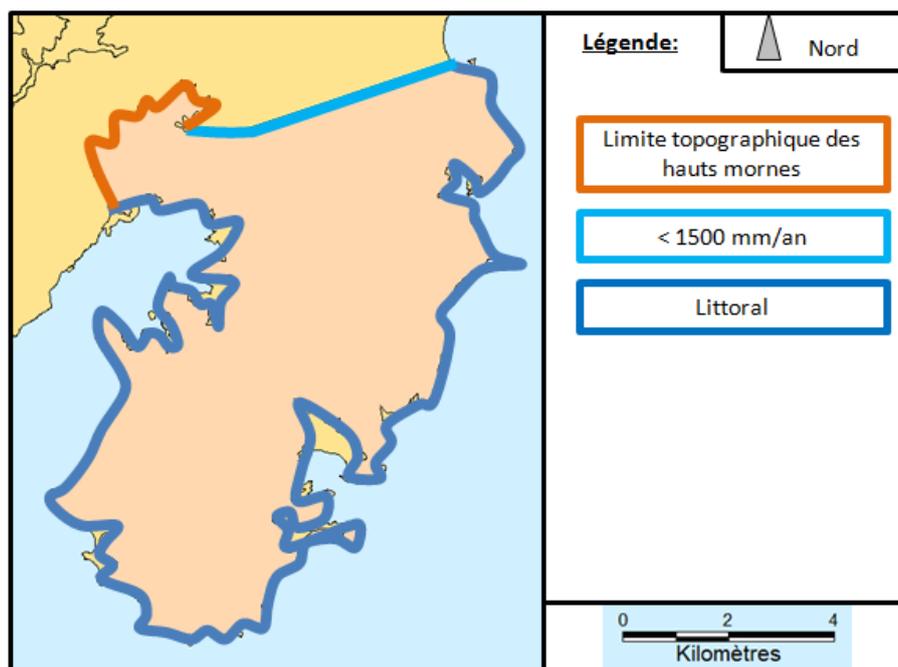
Les sols sont exclusivement des vertisols (à part quelques alluvions présentes localement). On retrouve différents types de vertisols présents en mosaïque au sein de la zone agroécologique : des vertisols moyennement profonds (40 à 70 cm) et profonds (1 m d'épaisseur) et des vertisols peu profonds (20 à 40 cm d'épaisseur) présentant par endroit des affleurements de la roche mère. En ce qui concerne la potentialité agricole, on retrouve au centre de la zone des productivités bonnes à moyennes sur une petite surface (avec des contraintes qui limitent la potentialité). Pour le reste de la zone, les contraintes sont très limitantes ou réduisent le choix de culture possible. La productivité y est faible.

On retrouve une végétation xérophytique qui se développe favorablement sur les vertisols. Cette végétation s'adapte à des conditions climatiques et édaphiques contraignantes : sur des sols peu profonds et des régions de faible pluviométrie. La presqu'île ne reçoit que peu de précipitations (< 1500 mm/an), elle est l'une des zones les plus sèche de la Martinique.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de tous les critères pour cette zone agroécologique :

Critères		Données
Critères de construction	Géologie	Tufs et calcaire de Fonds-Moustique / complexe de base
	Pédologie	Vertisols profonds et peu profonds. pH de 4 à 7,8
	Morphologie/ Altitude	Plusieurs mornes isolés. Altitude maximum à 200 m (Piton Crève-Cœur)
	Série de végétation	Série xérophytique
	Pluviométrie	< 1500 mm/an
Critères de contexte	Effet climatique	Effet de continentalité
Critères descriptifs	% de pente	Majoritairement entre 5 et 20%
	Potentiel agricole	Productivité bonne à moyenne pour le centre. Pour le reste de la zone, contraintes importantes limitant le choix de la culture

La zone est délimitée au Nord par la limite topographique avec les mornes puis par l'isohyète 1000 mm/an. Le reste de la zone est défini par le littoral.



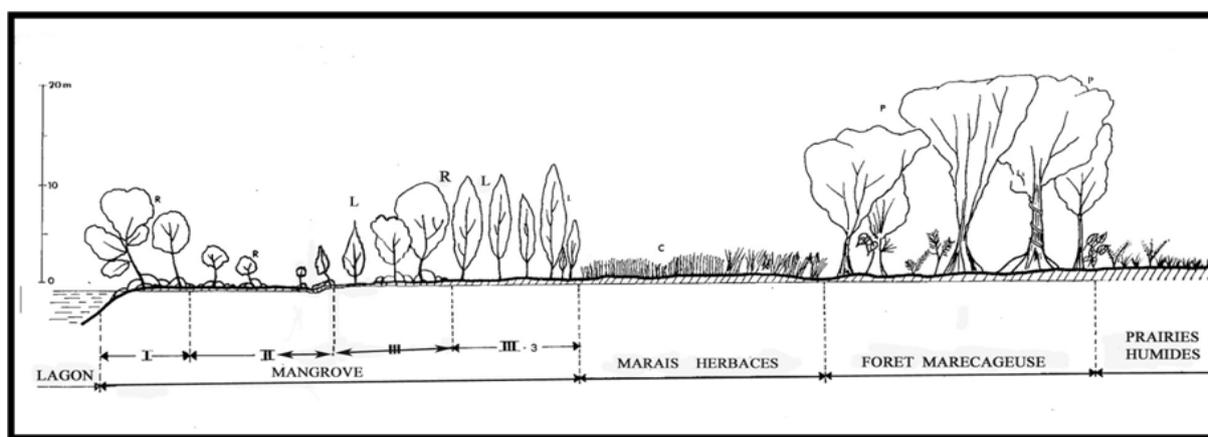
Les Zones Humides littorales

Zone agroécologique n°19

Superficie : 21,34 km²

Localisation : Tout le pourtour Sud de la Martinique

Seules les mangroves sont prises en considération dans la zone agroécologique Les Zones Humides Littorales. Ces dernières sont caractérisées par un peuplement végétal (et animal) spécifiquement déterminé par la salinité du milieu. Un gradient s'opère dans les différentes formations végétales constitutives des zones humides littorales. Ainsi, la végétation forestière et herbacée passe progressivement d'un caractère halophile vers un caractère plutôt hygrophile. Le schéma ci-dessous fait état de ce gradient :



Source : (Dahomé Di Ruggiero, 2012)

La première formation végétale, la plus proche de la mer, correspond aux mangroves. Ces dernières peuvent être classées comme suit :

- Le Palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*) est l'espèce pionnière qui avance sur le front marin, présent dans les zones recouvertes par la mer.
- Le Palétuvier noir (*Avicennia germanis*) vient ensuite, plutôt présent sur les sols vaseux bien que le milieu reste très salé.
- Le Palétuvier Blanc (*Laguncularia racemosa*) est présent sur un substrat qui peut être inondé mais moins salé que les milieux précédents.
- Et vient en dernier le palétuvier gris (*Conocarpus erecta*).

NB : il est à noter que les prairies humides ne sont pas considérées dans la zone agroécologique, car elles ne transcrivent pas un milieu halophile.

Deux grands ensembles de mangrove peuvent être différenciés :

- Un ensemble éparpillé, présent sur la côte Atlantique et le Sud de la Martinique avec des mangroves à palétuviers noirs se développant sur des sédiments argilo-sableux et dans les régions sèches marquées notamment à Fonds Moustique et Trois Rivières. Cet ensemble présente également une mangrove sur sols limono-sableux dans des conditions hydrique semi-humide (à la Caravelle) et est caractérisée par l'abondance de palétuviers gris.
- Un ensemble sur la baie de Fort-de-France, épais et non épars. Cette formation de mangrove est caractérisée par des palétuviers rouges et noirs qui se développent dans les zones inondées et sur sédiments argileux.

Plusieurs types de paysages humides peuvent être identifiés (ils se différencient en fonction de l'arrière mangrove) :

- Le paysage avec pour arrière mangrove un marais saumâtre et une prairie.
- Le paysage avec pour arrière mangrove une prairie inondable humide seulement.

La zone agroécologique des zones humides littorales transcrit donc des milieux très difficiles, souvent, voire constamment immergés sous l'eau de mer ce qui entraîne une salinité extrême. Seules des espèces végétales à fort taux d'adaptation peuvent survivre dans ces conditions. Le potentiel agricole y est faible et l'agriculture présente est marginale.

Résumé

Les découpages en Petites Régions Agricoles des Antilles française, définis dans les années 1980, servent encore aujourd'hui de référence pour spatialiser et analyser les données du Recensement Général Agricole. Ces zonages, essentiellement basés sur l'occupation du sol ne rendent plus compte de la réalité du terrain. Les productions agricoles ayant spatialement évolué, et en particulier depuis 1980, la question de l'opérationnalité de ces découpages se pose donc aujourd'hui. Face à ce constat, il est nécessaire de se baser sur un nouveau découpage défini selon des critères naturels stables : le Zonage AgroEcologique. Ce dernier a été retenu et élaboré sous SIG sur la base l'analyse des données disponibles et selon une méthodologie commune à ce type de zonage, employant une superposition de couches d'informations géographiques multicritères et multiscalaires. Ce travail d'analyse, de conception et de réalisation technique a abouti à un découpage en 23 zones agroécologiques pour la Guadeloupe et 19 pour la Martinique, chacune décrite précisément selon les critères constitutifs du zonage. Ce nouveau découpage apporte des plus values intéressantes comme une robustesse et une durée de validité élevée mais il n'est qu'un préalable et doit être confronté aux données et au terrain pour en certifier la validité. Il permettra, à terme, une meilleure comparabilité des données agricoles dans le temps et l'espace. Il facilitera aussi la conception de projets de développement agricole plus cohérents aux regards des potentialités agroécologiques des territoires.

Mots-clés : Antilles françaises ; critères naturels ; opérationnalité ; Petites Régions Agricoles ; production agricole ; robustesse ; SIG ; Zonage Agroécologique.

Summary

The division of the French Antilles into small agriculture regions established in the 1980's still serve today as the reference to analyze spatial aspects and to evaluate General Agriculture Census data. These agriculture zones were largely based on land occupation and use, but these divisions no longer reflect current field reality. Agriculture production has spatially evolved since 1980 ; bringing into question the operational capability of the 1980 division zoning. In view of this situation, it is necessary to develop more accurate zoning divisions or regions based on stable natural criteria: Agro-ecological zoning. This zoning was chosen and developed using GIS-based analysis of available data and a common zoning methodology using overlay sheets to apply multiple geographic factors and multi-scale criteria. Application of this analysis, design, and technical implementation led to divisions into 23 agro-ecological zones for Guadeloupe and 19 agro-ecological zones for Martinique with each division accurately described as constituting the new zoning criteria. These new divisions highlight values of interest such as strength and long service or sustainability, but it is only the first step and the findings should be compared again to available data and to field conditions to verify its validity. Finally, Agro-ecological applied methodology will improve collation of agricultural data in time and space. It will facilitate the design of projects for agricultural development more consistent with the Agro-ecological potential of the areas

Key words: Agro-Ecological Zoning ; French West Indies ; GIS ; natural criteria ; operational capability ; small agriculture regions ; strength.

Resumen

La división de las Antillas francesas en pequeñas regiones agrícolas, establecido en la década de 1980, sirve todavía como una referencia para separar y analizar los datos del Censo General Agropecuario. Esta zonificación, basada principalmente en la ocupación de la tierra ya no refleja la realidad del terreno. Las producciones agrícolas evolucionaron en espacio y sustancia desde 1980, entonces, la cuestión de la capacidad operativa de estas divisiones surge hoy. Dada esta situación, es necesario contar con una nueva división definida en base a criterios naturales estables: la Zonificación Agroecológica. Esta última fue elegida y desarrollada en SIG utilizando el análisis de los datos disponibles y según metodología común de zonificación, utilizando una superposición de laminas de informaciones geográficas de criterios múltiples y de multi-escala. Este análisis, de diseño y de implementación técnica ha dado lugar a una división de la Guadalupe en 23 zonas agroecológicas y de la Martinica en 19, cada una descrita con precisión según los criterios constitutivos de la zonificación. Esta nueva organización reúne valores de mayor interés como la solidez y validez de la duración del servicio, pero es sólo un primer paso y debe ser comparado con los datos y la realidad del campo para certificar su validez. Finalmente va a mejorar la comparabilidad de los datos agrícolas en el tiempo y el espacio. También facilitará el diseño de proyectos de desarrollo agrícola más consistentes en consideración del potencial agroecológico de las áreas.

Palabras claves: Antillas francesas ; capacidad operativa ; criterios naturales ; GIS ; Zonificación agroecológica ; producciones agrícolas ; solidez ; tallas pequeñas regiones agrícolas.