



**HAL**  
open science

## Un cas d'étude sous les tropiques : la Guadeloupe

Jorge J. Sierra

► **To cite this version:**

Jorge J. Sierra. Un cas d'étude sous les tropiques : la Guadeloupe. *Climator*, Jun 2010, Versailles, France. hal-02750778

**HAL Id: hal-02750778**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02750778v1>**

Submitted on 3 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.

## Un cas d'étude sous les tropiques : la Guadeloupe

J. Sierra

INRA, UR ASTRO, Petit-Bourg, Guadeloupe, France

sierra@antilles.inra.fr

### Contexte

La Guadeloupe, comme toutes les Antilles, montre sur un petit territoire des milieux variés et extrêmement lisibles. De forts gradients de pluviométrie, associés à des variations de nébulosité qui induisent des variations de rayonnement solaire et d'évapotranspiration potentielle, déterminent des mésoclimats contrastés : du climat subhumide à saison sèche marquée à l'est de la Grande-Terre et à Marie-Galante (pluviométrie 800 mm/an) au climat perhumide sur le relief de la Basse-Terre (12000 mm/an) (Figure 1). Un large éventail de sols s'est développé en réponse à ces gradients climatiques : des vertisols calciques en Grande-Terre aux andosols sur le relief de la Basse-Terre, en passant par les ferralsols de l'est et les nitisols du sud de la Basse-Terre.

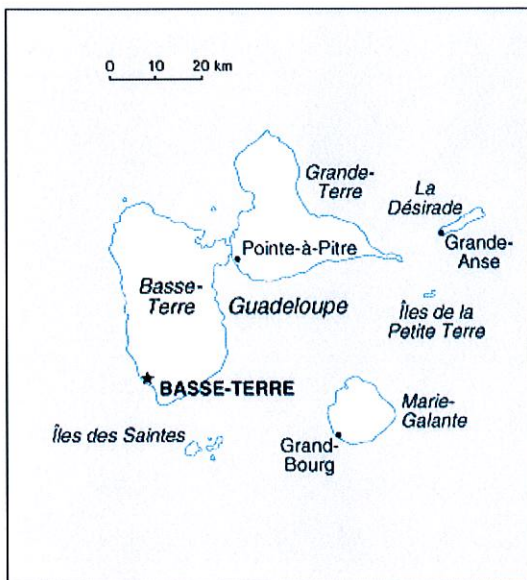


Figure 1 : L'archipel de Guadeloupe.

Dans le cadre du projet Climator, nous avons circonscrit l'analyse à la plaine de la Basse-Terre (nord et est de cette île), laquelle est caractérisée par un climat humide (2600 mm/an), et des ferralsols légèrement à très acides (pH 4.5 à 5.5). Cette zone intègre le deuxième bassin cannier de la Guadeloupe (vers le nord) et le principal bassin bananier (vers le sud).

Le premier objectif de notre analyse a été d'évaluer l'impact du changement climatique (CC) sur la production des deux principales monocultures d'exportation (canne et banane) et d'une culture importante dans les jardins polycultureaux à vocation familiale (maïs). Nous nous sommes aussi intéressés à l'évolution de quelques paramètres agri-environnementaux, notamment ceux qui contribuent à la fragilité actuelle des agrosystèmes et dont le risque de dégradation pourrait être exacerbé par le CC (déstockage de carbone dans le sol, qualité de l'eau).

### Le climat et le protocole de simulation

Les simulations ont été réalisées avec le modèle STICS, dont la calibration pour le sol et les cultures analysées avait été réalisée lors de travaux précédents. L'itinéraire technique appliqué à chaque culture a été celui utilisé actuellement en Guadeloupe. Celui-ci comprend des doses d'engrais azoté de 150 kg N/ha pour le maïs et la canne, et de 450 kg N/ha pour la banane, distribués en 10 applications durant le cycle jusqu'à floraison.

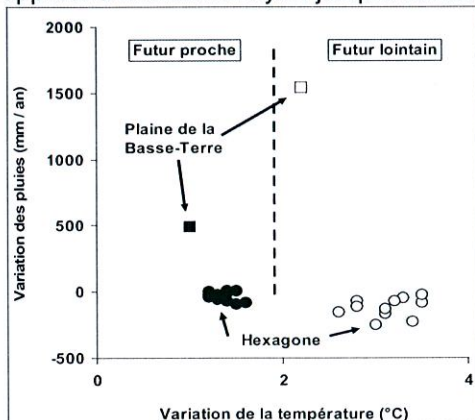


Figure 2 : Le CC dans l'Hexagone et dans la plaine de la Basse-Terre (scénario CNRM A1B).

Un seul scénario climatique est disponible pour la région analysée (scénario CNRM A1B). Pour ce scénario, l'augmentation de la température est la plus faible parmi les sites étudiés dans Climator. La tendance s'inverse pour les pluies (Figure 2). L'augmentation prédite pour les pluies est de 20% plus importante en période sèche (février-mai) qu'en période humide (juillet-novembre). C'est-à-dire, les différences relatives entre saisons ont une tendance à s'estomper dans le temps. De plus, à cause d'un plus grand ennuagement, le rayonnement solaire arrivé aux cultures diminue de 8% dans le futur proche (FP) et de 18% dans le futur lointain (FL).



## L'impact du CC sur les rendements et l'environnement

Les rendements diminuent pour les trois cultures analysées et la réduction est plus importante dans le FL (Figure 3). Ces résultats sont à mettre en relation avec le raccourcissement du cycle de culture (à cause de l'augmentation de la température), et aussi à la réduction du rayonnement solaire. Ce dernier affecte notamment la canne et le maïs, la banane étant moins sensible à la diminution du rayonnement. A remarquer que la production de sucre chez la canne est plus affectée que le rendement en matière sèche (p.ex. -23% dans le FL) à cause d'une diminution importante de sa teneur à la récolte (p.ex. -32% dans le FL).

L'impact du CC est plus faible pour la banane à cause d'une compensation entre l'effet positif de l'augmentation du CO<sub>2</sub> (plante C3) et l'effet négatif du raccourcissement du cycle. De plus, l'augmentation de la température a aussi un effet positif sur le taux de croissance de cette culture à cause d'une température optimale relativement élevée (29°C vs. 25°C pour le maïs et 27°C pour la canne).

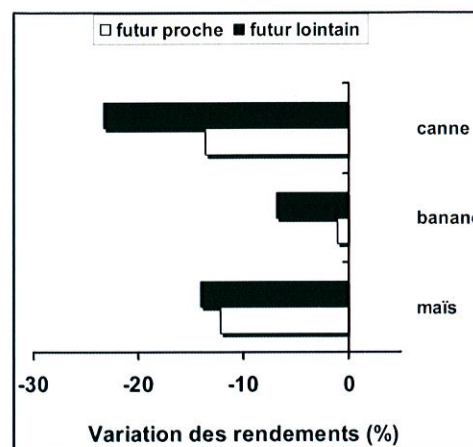


Figure 3 : Effet du CC sur les rendements

En ce qui concerne la qualité de l'eau, l'augmentation des pluies n'induirait pas nécessairement un renforcement du lessivage de nitrates vers les nappes, à condition que les doses d'engrais ne soient pas incrémentées. Cela est dû à la capacité des sols de la région, notamment les sols de la zone bananière, à retenir une partie des nitrates. En revanche, la teneur en matière organique (MO) serait très affectée par le CC (Tableau 1).

	FP	FL
	% variation en MO	
maïs	-13	-19
banane	-4	-9
canne	-5	-11

Tableau 1 : Effet du CC sur la quantité de MO du sol.

En moyenne, la réduction en MO est de 7% dans le FP et de 13% dans le FL. Cela est dû, d'une part, à l'accélération de la minéralisation à cause de l'augmentation de la température et, d'autre part, à la réduction drastique des restitutions via les résidus de récolte, notamment chez la canne et le maïs.

## Quelques adaptations et potentialités

- Plantations plus précoces : décaler les cycles pour mieux profiter d'un début d'année plus humide et éviter les températures plus élevées de la période humide.
- Augmentation de la biodiversité cultivée (rotations, cultures et variétés associées, cultures des légumineuses, pluriactivité agriculture/élevage) : i- minimiser les risques et diversifier les sources de revenus ; ii- augmenter les entrées de carbone dans le sol.
- Amélioration génétique : obtenir des variétés avec des seuils de température et des indices de récolte plus élevés.
- Utilisation des plantes C3 (p.ex. plantes à tubercule) : profiter de l'effet du CO<sub>2</sub> et de la possibilité de réaliser des plantations plus précoces (effet de rallongement du cycle végétatif en jouant sur l'effet photopériodique).

## Références bibliographiques

- Sierra, J., Brisson, N., Ripoche, D., Déqué, M., 2010. Modelling the impact of thermal adaptation of soil microorganisms and crop system on the dynamics of organic matter in a tropical soil under a climate change scenario. Submitted.
- Peterson, T.C., Taylor, M.A., Demeritte, R., et al., 2002. Recent changes in climate extremes in the Caribbean region. J. Geophys. Res. 107, ACL 16, 1-9.