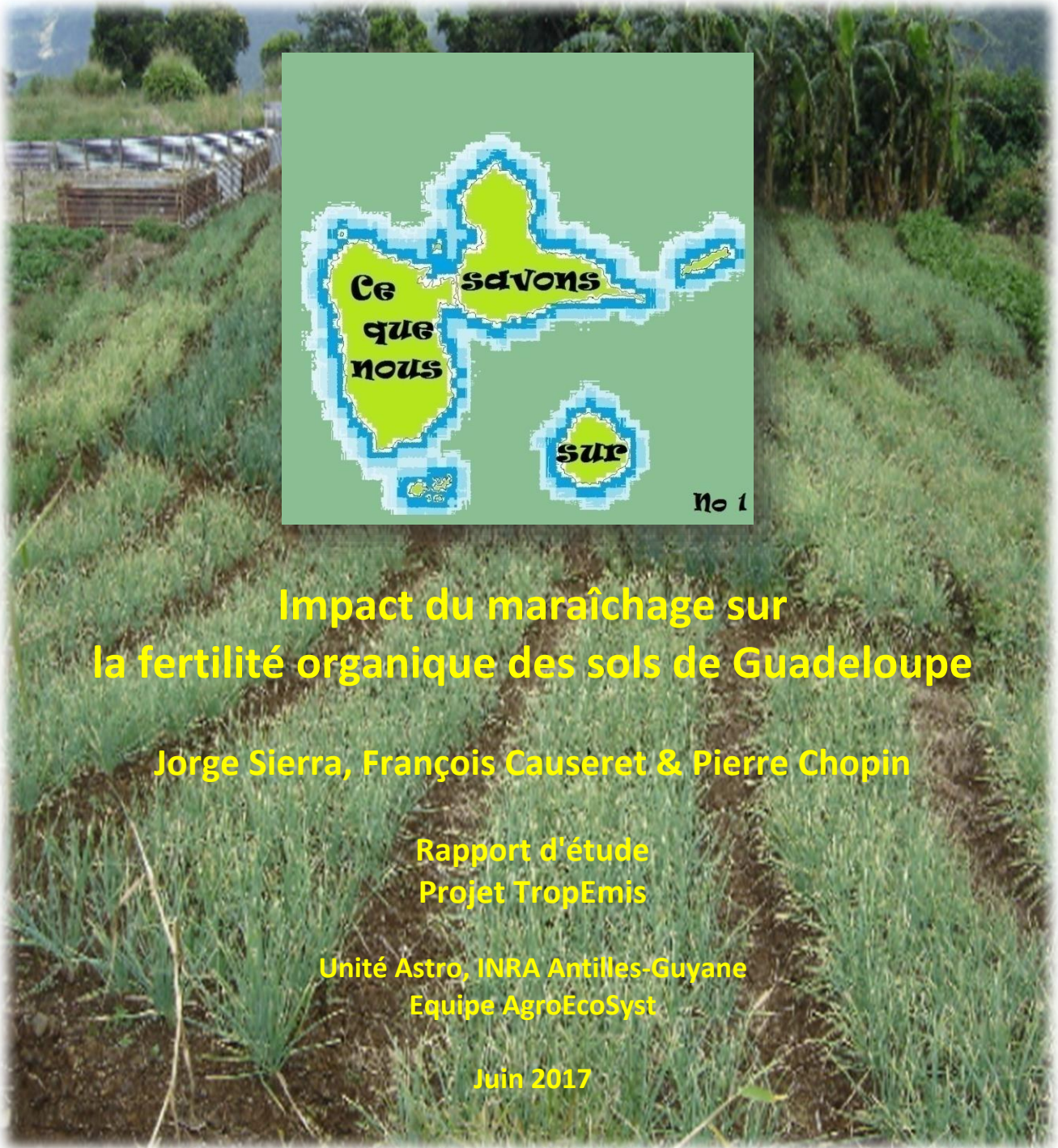


ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie



## Impact du maraîchage sur la fertilité organique des sols de Guadeloupe

Jorge Sierra, François Causeret & Pierre Chopin

Rapport d'étude  
Projet TropEmis

Unité Astro, INRA Antilles-Guyane  
Equipe AgroEcoSyst

Juin 2017

Crédit photo page de couverture Y.M. Cabidoche



Préparation d'une parcelle maraîchère dans les hauteurs de Vieux-Habitants, Guadeloupe (crédit J. Sierra).

**SOMMAIRE**

I- Contexte ..... 3

II- Démarche utilisée ..... 5

    Enquêtes et paramétrage de MorGwanik..... 5

    Typologie ..... 5

    Evaluation du stock de matière organique ..... 5

III- Résultats obtenus..... 7

    Typologie des exploitations..... 7

    Relation entre le type d'exploitation et le stock de matière organique ..... 9

IV- Conclusions ..... 13

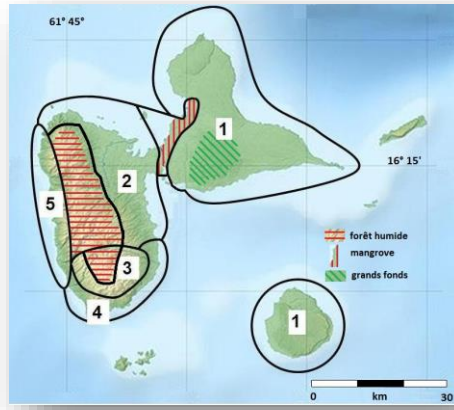


Figure 1 : Régions Agro-Ecologiques considérées dans cette étude.

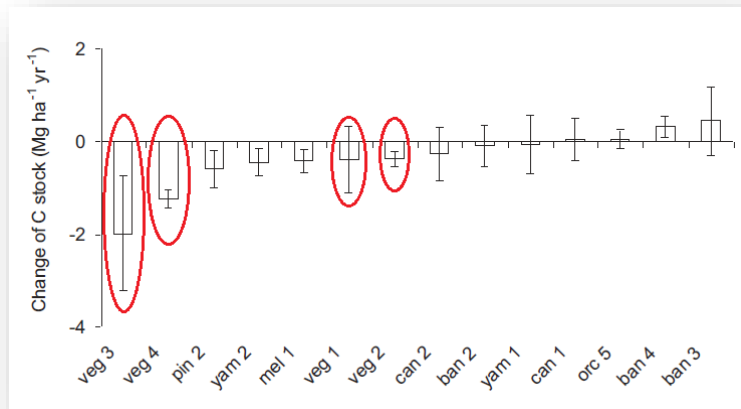


Figure 2 : Variation du stock de C organique dans les systèmes de culture observés en Guadeloupe pour la période 1998-2015. Codes : veg, maraîchage ; pin, ananas ; yam, igname ; mel, melon ; can, canne à sucre ; ban, banane ; orc, culture fruitière. Le chiffre après le code du système indique la Région Agro-Ecologique détaillée dans la Figure 1. Les lignes sur les barres indiquent les écarts types.

D'après Sierra et al., 2015, Agric. Ecosyst. Environ. 213.

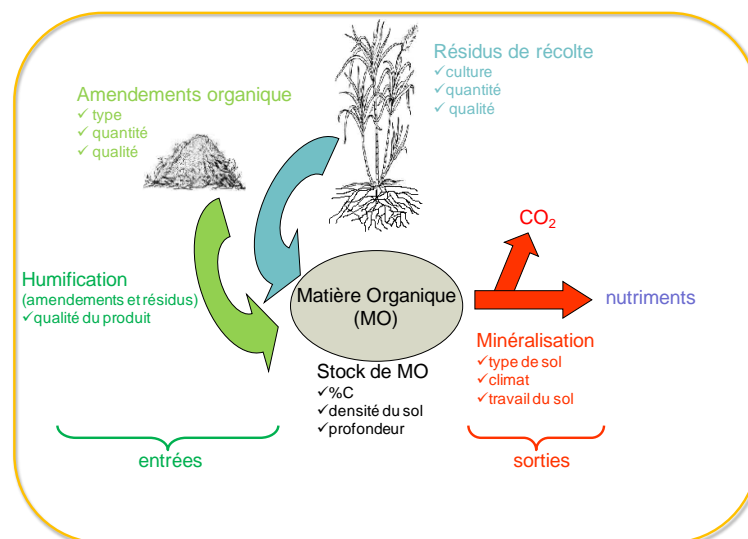


Figure 3 :Schémagénéral du bilan de matière organique du sol.

## I- Contexte

Cette étude correspond à la troisième partie du projet Tropemis<sup>1</sup> financé par le programme REACTIF<sup>2</sup> de l'ADEME, le Conseil Régional de Guadeloupe et le FEDER. Les deux premières parties du projet ont ciblé sur : i- le diagnostic de la fertilité organique actuelle des sols de Guadeloupe, et ii- l'impact du changement climatique (CC) sur l'évolution des teneurs en matière organique (MO). Ces évaluations ont été faites sur la base des enquêtes réalisées auprès de 470 agriculteurs recouvrant toutes les Régions Agro-Ecologiques (RAE) du territoire (Figure 1), l'analyse de l'évolution des teneurs en MO de 250 parcelles suivies pour certaines depuis 1998, et les prévisions de Météo France concernant le CC en Guadeloupe. Nous avons aussi calibré et testé le modèle MorGwanik, conçu pour quantifier l'évolution de la MO sous l'impact simultané du système de culture (SdC)<sup>3</sup> et du CC.

Les premiers résultats de TropEmis avaient indiqué que les systèmes maraîchers présentaient les plus grandes pertes de MO. Ces pertes variaient de 0.5 à 2 tonnes de carbone (C) organique<sup>4</sup> par an et par hectare (Figure 2), ce qui correspond à une réduction de 12% à 18% du stock de MO dans les sols depuis la mise en œuvre de ce SdC. Evidemment, ces pertes impliquent une forte dégradation de la qualité des sols et de leur productivité, et une augmentation des émissions des gaz à effet de serre (GES) des sols guadeloupéens sous la forme de CO<sub>2</sub>.

**Ce constat nous a amené à focaliser la dernière étape de notre projet sur ces SdC afin, d'une part, d'identifier les pratiques responsables des pertes de MO des sols et, d'autre part, d'évaluer les moyens techniques pour les stopper.** D'une façon générale, l'effet négatif des SdC maraîchers sur les stocks de MO est dû à deux facteurs: i- le faible retour de MO lié à la faible quantité de résidus de récolte laissés par ces cultures, ii- le fort taux de minéralisation de la MO associé au travail de sol intensif appliqué afin de l'ameublir ou de préparer les billons dans le cas des cultures à racines (p.ex. patate douce; Photo 1).



Photo 1 : Culture de patate douce à Baie-Mahault, Guadeloupe (crédit J. Sierra).

Ces deux facteurs, déterminent que le bilan annuel de MO soit fréquemment négatif sous maraîchage (Figure 3). Cela dit, la gestion du SdC (p.ex. fertilisation organique, travail du sol, résidus de culture, rotations) peut modifier cette situation en affectant les entrées et les sorties de C (Figure 3). Ces facteurs sont très dépendants du contexte local car ils sont associés à l'accès des agriculteurs aux ressources techniques (p.ex. fumiers et composts, outils pour labourer le sol), humains (p.ex. savoir-faire, main d'œuvre disponible) et financiers (p.ex. coût des intrants et de la main d'œuvre). Ainsi, les résultats obtenus dans d'autres régions, y compris tropicales, sont difficilement extrapolables au contexte des Antilles.

<sup>1</sup>Evaluation régionalisée de l'EMISSion et de la séquestration de carbone dans les sols TROPICaux de Guadeloupe. Projet réalisé en partenariat avec Dominique David (Carib Agro).

<sup>2</sup>REcherche sur l'Atténuation du Changement ClimaTique par l'agriculture et la Forêt.

<sup>3</sup> D'après Sebillote (1990), un SdC "est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles cultivées de manière identique. Chaque système se définit par : 1) la nature des cultures et leur ordre de succession (rotation), et 2) les itinéraires techniques (pratiques) appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés."

<sup>4</sup>Pour les sols de Guadeloupe, la teneur en MO est égale à la teneur en C organique multiplié par 1.8.

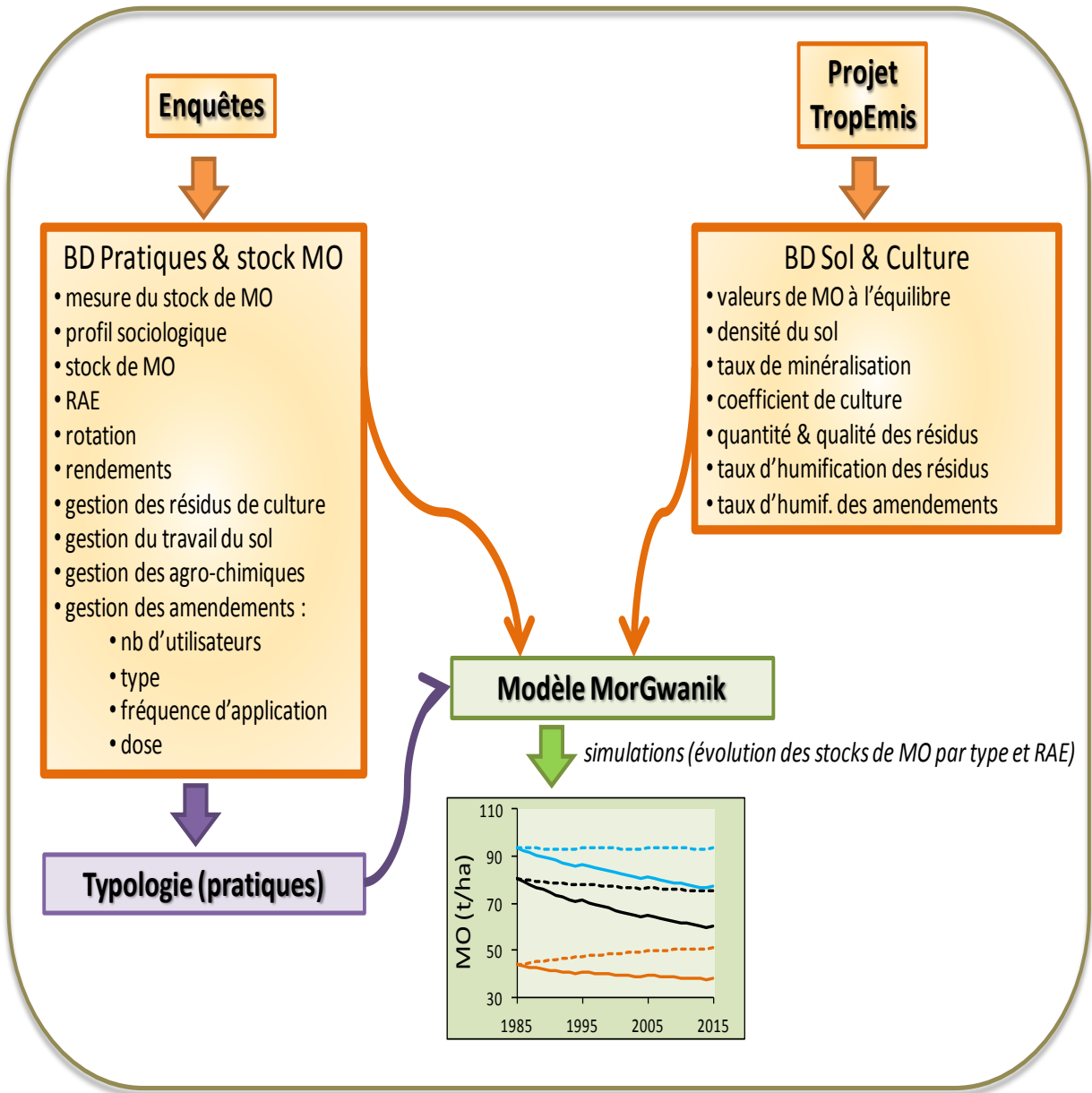


Figure 4 : Schème de la démarche utilisée. BD, base de données ; RAE, Région Agro-Ecologique.

Dans cette étude nous avons combiné un modèle bio-physique d'évolution de la MO, calibré localement (MorGwanik), et une typologie des exploitations maraîchères guadeloupéennes, afin d'évaluer l'impact des pratiques appliquées par les agriculteurs sur la fertilité organique des sols. Les résultats obtenus pourront par la suite être utiles pour mieux définir les caractéristiques d'une gestion durable de la ressource sol en culture maraîchère, à l'échelle du type d'exploitation et en fonction des objectifs des agriculteurs (p.ex. diversification vs. spécialisation).

## II- Démarche utilisée

### Enquêtes et paramétrage de MorGwanik

Nous avons enquêté 71 agriculteurs concernés par le maraîchage à différents degrés (p.ex. de diversifiés aux spécialisés). Les enquêtes ont concerné les modalités de gestion des SdC, notamment sur les pratiques ayant une relation directe (p.ex. utilisation des amendements organiques) ou indirecte (p.ex. rendements) avec le bilan carboné des sols (Figure 4). En parallèle, nous avons prélevé le sol (0-25 cm) d'une parcelle sous maraîchage chez les agriculteurs enquêtés afin d'évaluer le stock de MO. L'information des enquêtes a servi, d'une part, à élaborer une typologie des exploitations et, d'autre part, à paramétrer le modèle MorGwanik. Les résultats obtenus dans la première partie du projet TropEmis nous ont permis de compléter le paramétrage du modèle, notamment en ce qui concerne les conditions pédoclimatiques (fonction de la RAE) et le SdC (Figure 4).

### Typologie

Nous avons utilisé l'Analyse en Composantes Principales (ACP) et une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) pour établir la typologie des exploitations. Ces méthodes permettent de grouper des exploitations proches dans leurs caractéristiques (p.ex. pratiques mises en œuvre par les agriculteurs) et donc a priori similaires dans leur fonctionnement. L'objectif était de relier la gestion des cultures et le stock de MO au niveau de chaque type d'exploitation, et ainsi obtenir des renseignements sur l'impact des SdC sur la fertilité organique des sols. Les 8 variables incluses dans cette analyse ont été :

**1) la taille de l'exploitation ; 2) la fraction de l'exploitation occupée par le maraîchage, 3) par les jachères, et 4) par d'autres cultures (canne à sucre, banane, tubercules, etc.) ; 5) l'utilisation d'amendements organiques (dose) ; 6) l'utilisation des engrais azotés (dose) ; 7) le nombre de passages des machines remuant le sol (labour et contrôle mécanique d'adventices) ; 8) le nombre d'applications de pesticides.**

### Evaluation du stock de matière organique

Compte tenu que peu de parcelles sélectionnées avaient été régulièrement analysées pour leur teneur en MO, nous avons utilisé le modèle afin de calculer l'évolution de la MO dans le temps et ainsi pouvoir comparer les différents types de gestion. D'ailleurs, comme les sols de chaque RAE ont des teneurs en MO forts différentes, cette comparaison ne peut pas être effectuée en utilisant la valeur absolue en MO. Pour contourner cette limite, nous avons utilisé des valeurs de Stocks Relatifs de MO observé (SRMO<sub>obs</sub>) et simulé (SRMO<sub>sim</sub>), calculées ainsi:

$$SRMO_{obs} = SMO_{obs} / SMO_{équilibre}$$

| Type | RAE         | an 1 | an 2 | an 3 | an 4 | an 5 | an 6 | an 7 | an 8 | an 9 | an 10 |
|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1    | 1           | M    | M    | J    | I    | I    | C    | C    | C    | C    | C     |
|      | 2           | M    | M    | J    | C    | C    | C    | C    | C    | C    |       |
|      | 3 & 4       | M    | M    | B    | B    | B    | B    | B    | J    |      |       |
| 2    | 1, 3 & 4    | M    | J    | J    | J    | J    |      |      |      |      |       |
| 3    | 1, 2, 3 & 4 | M    | M    | M    | J    | J    | J    | J    |      |      |       |
| 4    | 1 & 3       | M    | M    | M    | M    | M    | M    | M    | M    | M    | M     |
| 5    | 1, 3 & 4    | M    | M    | M    | M    | M    | M    | M    | M    | M    | J     |

M maraîchage   
 J jachère   
 I igname   
 C canne à sucre   
 B banane

Figure 5 : Rotations considérées dans les simulations pour chaque type d'exploitation et chaque Région Agro-Ecologique (RAE). L'information sur les rotations a été obtenue auprès des agriculteurs enquêtés. Nota bene : les types 2, 4 et 5 n'ont pas été observés dans la RAE 2, le type 4 n'a pas été observé non plus dans la RAE 4. La RAE 5 (Côte sous le Vent; Figure 1) n'a pas été incluse dans l'étude car l'information disponible sur le maraîchage était trop limitée pour être analysée convenablement.

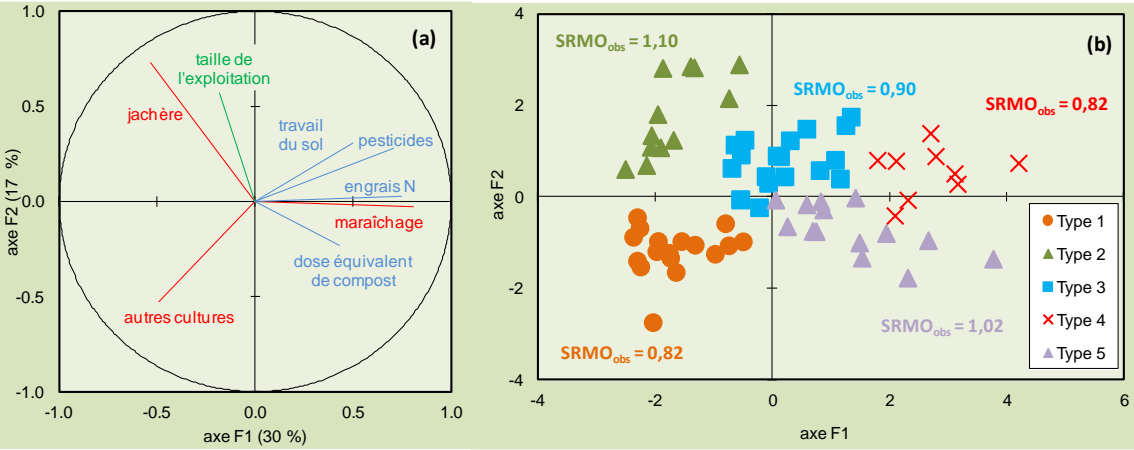


Figure 6 : (a) Projection des variables utilisées dans l'élaboration de la typologie sur les deux premières composantes de l'ACP ; (b) représentation des exploitations groupées par type sur le plan des deux premières composantes de l'ACP.



et

$$SRMO_{sim} = SMO_{sim} / SMO_{équilibre}$$

Où  $SMO_{obs}$  et  $SMO_{sim}$  sont les stocks de MO observés (mesurés chez les agriculteurs enquêtés) et simulés (calculés avec le modèle), respectivement, et  $SMO_{équilibre}$  est le stock de MO du sol à l'équilibre. Les stocks sont exprimés en tonnes de MO/ha.  $SMO_{équilibre}$  est le stock de MO d'un sol cultivé pendant longtemps avec la culture précédant le maraîchage. Cette culture était la canne à sucre dans les RAEs 1 et 2, et la banane dans les RAEs 3 et 4. Ainsi, les valeurs de  $SMO_{équilibre}$  ont été celles estimées en utilisant le modèle sur la base des travaux menés dans le projet TropEmis : 146 tonnes MO/ha pour RAE 1, 106 tonnes MO/ha pour RAE 2, 169 tonnes MO/ha pour RAE 3, et 79 tonnes MO/ha pour RAE 4.

**Une valeur de SRMO <1 implique que le sol a perdu de la MO avec le SdC maraîcher considéré, une valeur >1 indique une séquestration de C, et une valeur proche de 1 indique que le sol est resté à l'équilibre.**

Les résultats des enquêtes ont montré que les agriculteurs sont installés sur leurs exploitations depuis  $18 \pm 10$  ans, et qu'ils ne peuvent pas préciser les rotations pratiquées au-delà d'une dizaine d'années. Pour surmonter cette limite dans l'information disponible, nous avons réalisé des simulations sur une période de 30 ans, afin de couvrir toute la gamme des possibles, en considérant que les rotations décrites par les agriculteurs peuvent être extrapolées à l'ensemble de cette période. Pour cela, nous avons pris en compte la rotation la plus représentative de chacun des 5 types d'exploitations observés et les 4 RAEs incluses dans cette étude (Figure 5). La RAE 5 (Côte sous le Vent ; Figure 1) n'a pas été incluse dans l'étude car l'information disponible sur le maraîchage était trop restreinte pour être analysée convenablement.

### III- Résultats obtenus

#### Typologie des exploitations

Les deux premières composantes de l'ACP ont expliqué environ 50% de la variabilité retrouvée entre les exploitations (Figure 6a), ce qui est très satisfaisant pour ce type d'étude. La Figure 6a indique que la composante F1 discrimine les exploitations en fonction de deux facteurs : i- la fraction de l'exploitation occupée par les différents SdC (p.ex. maraîchage majoritaire à droite, autres cultures et jachère à gauche), ii- la quantité d'intrants alloués au maraîchage (p.ex. forte à droite, faible à gauche). La composante F2 discrimine les exploitations en fonction de trois facteurs : i- la taille de l'exploitation, ii- la fraction occupée par des SdC autres que le maraîchage (p.ex. à gauche : jachère vs. autres cultures), et iii- l'intensité du travail du sol et le type d'intrants utilisés (p.ex. à droite : agrochimiques vs. amendements organiques)<sup>5</sup>.

L'analyse a montré qu'il y a 5 types d'exploitations, lesquels sont bien différenciés par le niveau des variables utilisées dans l'ACP (Figure 6b) :

<sup>5</sup> Nous avons trouvé que les agriculteurs utilisent plusieurs types d'amendement organique, notamment des composts et des fumiers. Afin de pouvoir comparer les doses d'application de produits différents, nous avons utilisé la variable "Equivalent compost", laquelle indique la quantité d'un amendement organique donné qui a le même effet amendant qu'un compost moyen produit en Guadeloupe. Dans la suite de ce rapport, et dans la Figure 6b, nous utiliserons ce terme afin de simplifier la présentation.

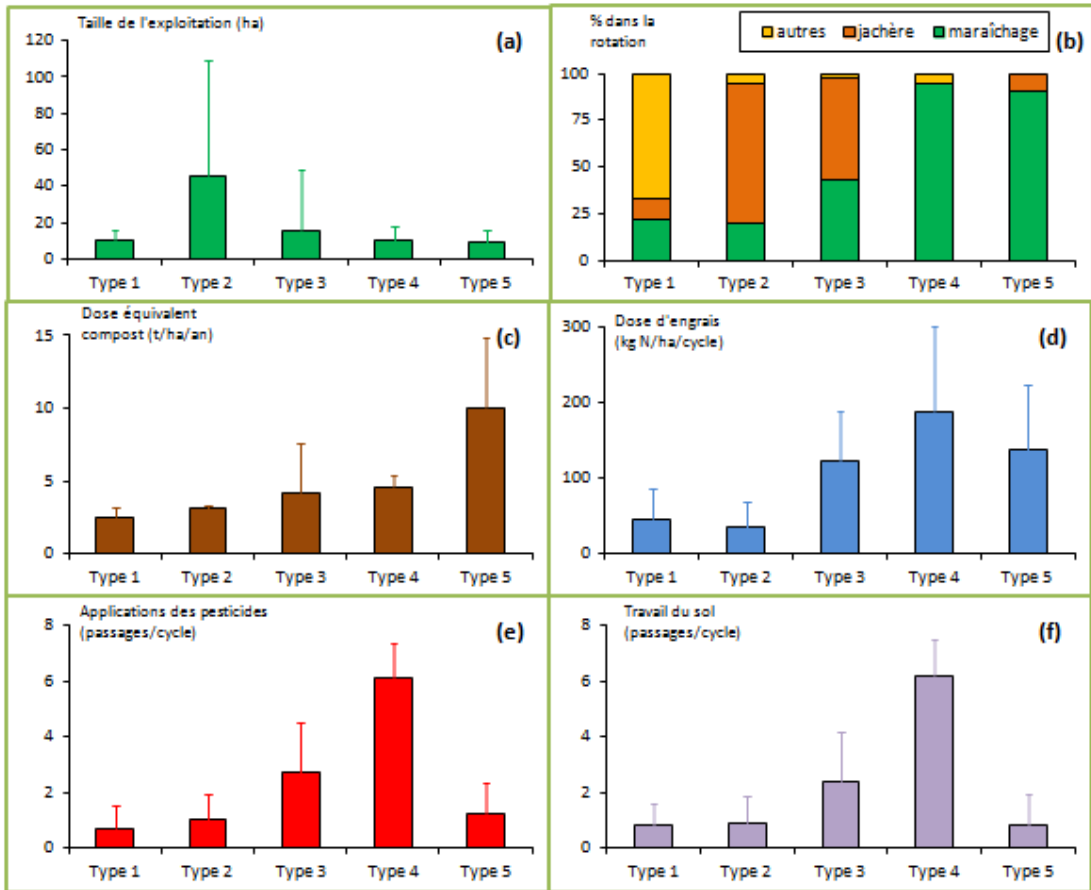


Figure 7 : Caractéristiques de 5 types d'exploitations observées dans l'étude. Les lignes sur les barres indiquent les écarts types.

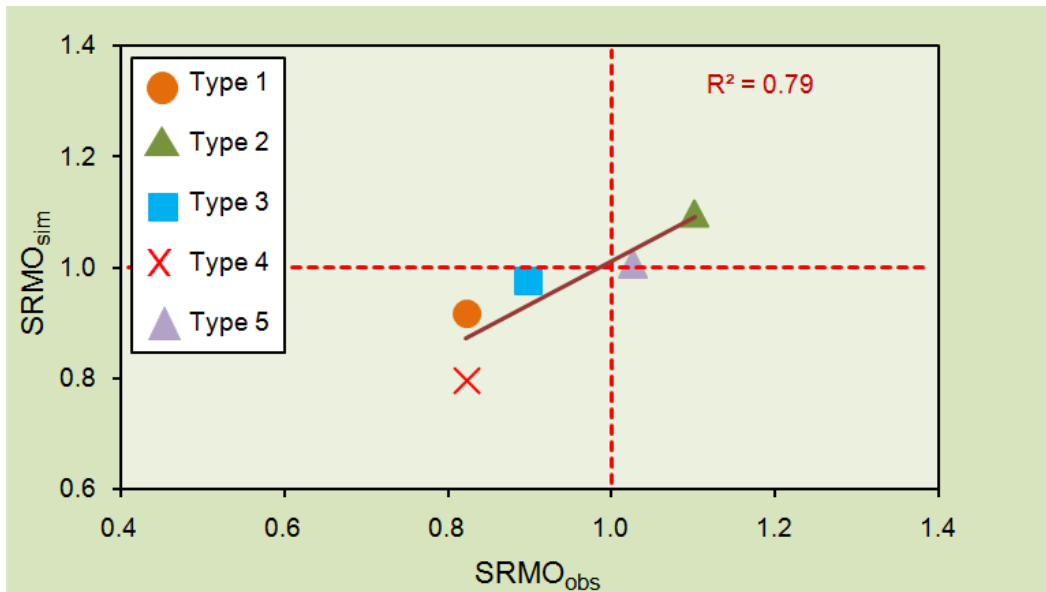


Figure 8 : Relation entre le Stock Relatif de MO observé (SRMO<sub>obs</sub>) et le Stock Relatif de MO simulé (SRMO<sub>sim</sub>) pour les 5 types d'exploitations.

- **Type 1, canniers et planteurs de banane diversifiés** : la surface occupée par le maraîchage est inférieure à 25% (Figure 7b) et la quantité d'intrants allouée à ce SdC est relativement faible (Figures 7c-f). Seulement 12% des agriculteurs utilisent des amendements organiques (exclusivement pour le maraîchage). **Le SRMO<sub>obs</sub> est 0.82 (Figure 6b), ce qui implique que le sol a perdu en moyenne 18% de MO par rapport à une situation à l'équilibre.**
- **Type 2, éleveurs extensifs avec maraîchage** : ce type ressemble au Type 1 en ce qui concerne la surface occupée par le maraîchage (Figure 7b) et les intrants alloués (Figures 7c-f), mais il se caractérise par un élevage extensif sur jachère, dans les exploitations les plus étendues dans cette étude (Figure 7a). 25% des agriculteurs utilisent des amendements organiques. **Le SRMO<sub>obs</sub> est 1.10 (Figure 6b), le plus élevé observé dans cette étude, ce qui implique que le sol a séquestré une quantité de MO équivalente à 10% de la valeur à l'équilibre.**
- **Type 3, maraîchers avec élevage extensif** : le maraîchage occupe plus de 40% de la surface de l'exploitation (Figure 7b), avec une utilisation d'intrants plus importante que dans les deux cas antérieurs (Figures 7c-f). 26% des agriculteurs utilisent des amendements organiques. **Ce type présente un SRMO<sub>obs</sub> intermédiaire (0.90; Figure 6b), correspondant à une perte de MO de l'ordre de 10%.**
- **Type 4, maraîchers spécialisés avec utilisation d'agrochimiques** : le maraîchage occupe 95% de la surface de l'exploitation, avec une gestion très intensive en termes d'utilisation de pesticides, d'engrais et de travail du sol (Figures 7 d-f). Le pourcentage d'agriculteurs utilisant des amendements organiques est le plus élevé de cette étude (89%), mais la dose appliquée est relativement faible (p.ex. 5 tonnes d'équivalent compost/ha/an, Figure 7c). **Avec le Type1, ce groupe présente la plus forte perte de MO (SRMO<sub>obs</sub> = 0.82; Figure 6b).**
- **Type 5, maraîchers spécialisés avec utilisation d'amendements organiques** : le maraîchage occupe 90% de la surface de l'exploitation (Figure 7b), avec la plus forte utilisation d'amendements organiques (p.ex. dose moyenne de 10 tonnes d'équivalent compost/ha/an pour 85% des agriculteurs ; Figure 7c), une relativement faible utilisation de pesticides (Figure 7e) et un travail du sol réduit (Figure 7f). **Le SRMO<sub>obs</sub> est 1.02, proche donc d'une situation à l'équilibre (Figure 6b).**

Les types d'exploitations identifiés représentent un gradient allant de la diversification, où le maraîchage représente une activité complémentaire ou secondaire (Types 1 et 2), à la spécialisation, où le maraîchage représente au moins 90% de la superficie de l'exploitation (Types 4 et 5), en passant par le Type 3, lequel représente une situation intermédiaire. Les ressources allouées au maraîchage dépendent de l'importance de sa superficie et, dans le cas des spécialistes, de la gestion appliquée (intensive avec agrochimiques vs. organique avec travail du sol réduit). **Les résultats ont aussi mis en évidence que la gestion du système affecte fortement le stock de MO observé. Ainsi, SRMO<sub>obs</sub> a diminué significativement dans le sens : Type 2 > Type 5 > Type 3 > Type 1 = Type4.**

### Relation entre le type d'exploitation et le stock de matière organique

La Figure 8 montre que les simulations ont décrit correctement le fonctionnement de chaque type d'exploitation en termes d'évolution de la MO.



Photo 3 : L'élevage sur jachère est l'un des voies du maintien du stock de MO en maraîchage diversifié (crédit C. Pavis).

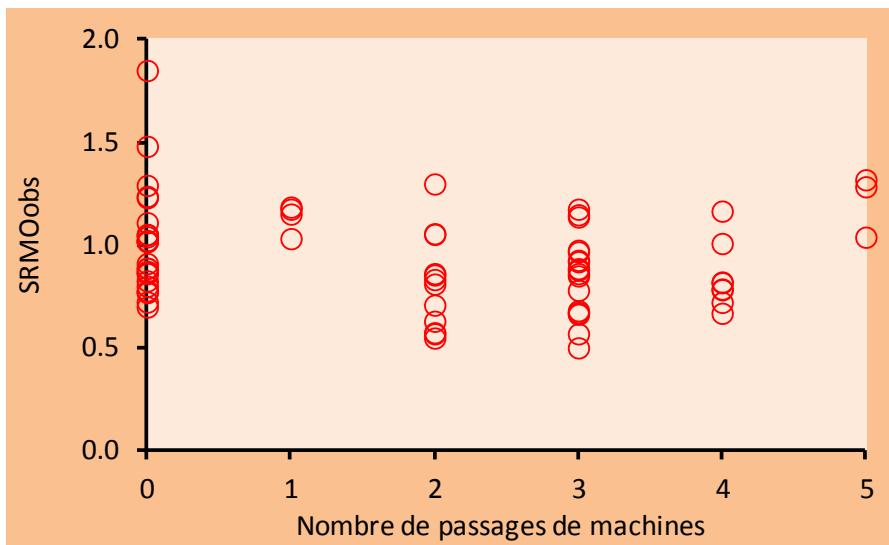


Figure 9 : Nombre de passages de machines (remuant le sol) et Stock Relatif de MO observé (SRMO<sub>obs</sub>). Une valeur nulle du nombre de passages indique que le travail du sol a été réalisé manuellement. Chaque cercle représente une exploitation. Il n'y a pas de relation significative entre les deux variables.

La bonne performance du modèle nous permet de l'utiliser pour analyser les résultats obtenus.

Nous présentons cette analyse par type d'exploitation :

- **Type 1, canniers et planteurs de banane diversifiés** : ce type a présenté une forte chute du stock de MO. **Cela est dû au bilan de MO fortement négatif durant le cycle maraîcher**, qui n'est compensé ni par le bilan neutre ou légèrement positif sous culture d'exportation, ni par l'utilisation d'amendements organiques (faible proportion d'agriculteurs les utilisant et faible dose appliquée).
- **Type 2, éleveurs extensifs avec maraîchage** : ici le ratio jachère pâturée/maraîchage dans la rotation (4 ans/1 an) (Figure 5) explique **l'augmentation du stock de MO (+10%) du fait des apports carbonés issus du recyclage direct de la biomasse végétale de la jachère, notamment les racines, et indirect via les déjections animales** (Photo 3). L'impact des amendements organiques dans cette augmentation est secondaire car la proportion d'agriculteurs les utilisant et la dose appliquée sont relativement faibles (Figure 7c).
- **Type 3, maraîchers avec élevage extensif** : ce type a présenté une **chute de MO moins forte que celle du type 1 (Figure 6b) à cause de la présence de 4 années de jachère** (Figure 5). La compensation des pertes de MO est pourtant incomplète à cause d'une utilisation relativement faible d'amendements organiques (Figure 7c).
- **Type 4, maraîchers spécialisés avec utilisation d'agrochimiques** : ce type présente une forte **perte de MO qui est associée à la pratique du maraîchage en monoculture** (Figure 5), dont le bilan négatif n'est compensé ni par la présence de jachères ni par l'utilisation d'une dose suffisante d'amendements organiques (Figure 7c). **Il est intéressant de rappeler que la plupart des agriculteurs appartenant à ce type utilisent des amendements organiques, ce qui souligne l'importance d'ajuster les doses appliquées en tenant compte des besoins en MO des sols, notamment dans les systèmes en monoculture.**
- **Type 5, maraîchers spécialisés avec utilisation d'amendements organiques** : ce type d'agriculteur pratique une quasi monoculture maraîchère (Figure 5) mais, **à la différence du Type 4, la forte proportion d'agriculteurs utilisant des amendements organiques à dose élevée permet de compenser les pertes de MO. Ainsi, le stock de MO est proche de la valeur d'équilibre.**

Il est important de souligner que les variables associées à la fertilisation minérale (Figure 7d) et à l'application de pesticides (Figure 7e) ne participent pas au calcul des stocks de MO, mais elles ont été utilisées afin d'évaluer le degré d'intensification de chaque type d'exploitation (Figure 6a). L'impact de ces variables sur les rendements est inconnu, et nous avons utilisé l'information sur les rendements obtenue lors des enquêtes afin d'estimer la biomasse de résidus.

Bien que le modèle MorGwanik permette d'évaluer les différences de l'intensité du travail du sol entre les SdC (p.ex. canne à sucre vs. banane vs. maraîchage), il ne permet pas de quantifier l'impact du nombre de labours pour chaque SdC. De ce fait, l'effet de la variable "nombre de passages de machines" n'a pas pu être quantifié dans notre étude. La mise en relation de cette variable avec le SRMO<sub>obs</sub> (Figure 9), a montré l'absence de corrélation entre elles, ce qui pourrait être lié à une confusion d'effets avec d'autres variables (p.ex. dose d'amendements organiques, type de rotation).



Images du maraîchage (crédit C. Pavis, Y.M. Cabidoche, J. Sierra).

**Les résultats de la Figure 9 confirment que l'analyse d'une variable complexe telle que le stock de MO du sol, affectée par plusieurs facteurs, ne peut pas être effectuée seulement sur la base d'observations et de mesures in situ.** Cette analyse nécessite l'utilisation d'un modèle mathématique permettant d'évaluer l'impact simultané de tous les facteurs sur le stock de MO des sols. La comparaison entre les Types 1 et 4, ayant un  $SRMO_{obs}$  identique mais une gestion des systèmes très contrastée, est un bon exemple de l'utilité du modèle afin d'identifier les variables responsables de la variation des stocks de MO des sols.

Dans ce sens, les simulations ont permis d'identifier deux facteurs principaux expliquant les différences entre les types d'exploitations en qui concerne les stocks de MO : la durée de la jachère et l'utilisation d'amendements organiques. Bien que la jachère soit utilisée principalement comme support pour l'activité d'élevage, elle contribue aussi à restaurer la fertilité organique des sols<sup>6</sup>. Tandis qu'un rapport jachère/maraîchage de 4/1 a induit une augmentation de 10% du stock de MO pour le Type 2, un rapport de 4/3 a entraîné une perte de 10% pour le Type 3 (Figure 6b). Nos calculs ont montré que le rapport devrait être 2/1, sans application d'amendements organiques, et 1/1, avec une dose de 4 tonnes d'équivalent compost/ha/an, afin de conserver le stock de MO dans les SdC étudiés. **Ces calculs montrent que la durée de la jachère pourrait être réduite avec l'augmentation de l'utilisation d'amendements organiques, sans perturber l'équilibre organique du sol. Une monoculture maraîchère peut être durable en termes de qualité organique des sols, avec une dose d'environ 10 tonnes d'équivalent compost/ha/an (p.ex. Type 5).**

## IV- Conclusions

**Notre étude a démontré que la dégradation des sols sous culture maraîchère n'est pas une fatalité de l'agriculture moderne, et que la durabilité de leur fertilité organique peut être assurée en utilisant des pratiques déjà appliquées par les agriculteurs en Guadeloupe.** Parmi ces pratiques, la jachère et l'utilisation d'amendements organiques se sont révélées comme les facteurs clés de la gestion des systèmes les plus performants observés dans cette étude.

Evidemment, la durée de la jachère dépend des objectifs financiers de l'agriculteur, notamment pour ceux qui pratiquent l'élevage. D'ailleurs, l'objectif de la conservation du sol peut ne pas représenter une priorité pour les agriculteurs pratiquant la monoculture. Cela est d'autant plus évident que, dans la situation actuelle, la tendance à la dégradation des sols n'est pas encore "visible" car l'appauvrissement des sols est caché par l'utilisation massive des engrais minéraux, et le caractère argileux des sols évite leur déstructuration rapide.

Nous avons mis en évidence qu'une augmentation de l'utilisation des amendements organiques permettrait une réduction de la durée de la jachère, tout en assurant le maintien des stocks de matière organique des sols sous maraîchage. **Néanmoins, il est probable qu'un véritable développement d'une agriculture plus organique ne puisse reposer que sur une politique agricole volontariste (p.ex. MAEC, promotion du recyclage des déchets organiques et du compostage, réduction du travail du sol, etc.), qui insère la diversification agricole dans une vision globale de protection des ressources non renouvelables en Guadeloupe.**

**La recherche a aussi son rôle à jouer afin de caractériser le potentiel de pratiques innovantes destinées, d'une part, à améliorer le statut organique des sols et, d'autre part, à maintenir la productivité des agriculteurs.** Des recherches restent donc à mener pour définir la capacité de la réduction du travail du sol (non labour, travail réduit) ou de l'insertion de plantes de

<sup>6</sup> La jachère affecte aussi le cycle des parasites telluriques. Cet aspect n'est pas traité dans notre étude.

couverture capables d'améliorer le stock de matière organique sur le long-terme. La diversification des systèmes de culture est une question clé à aborder par la recherche agronomique en termes d'amélioration de la qualité des sols et de la durabilité des exploitations agricoles. Des réponses sur le potentiel de la diversification des systèmes de culture peuvent être obtenues via la mise en œuvre de dispositifs expérimentaux testant l'impact de systèmes de culture diversifiés associant cultures maraichères, plantes de couverture et autres cultures (comme la canne à sucre ou l'arboriculture) dans le temps et l'espace.