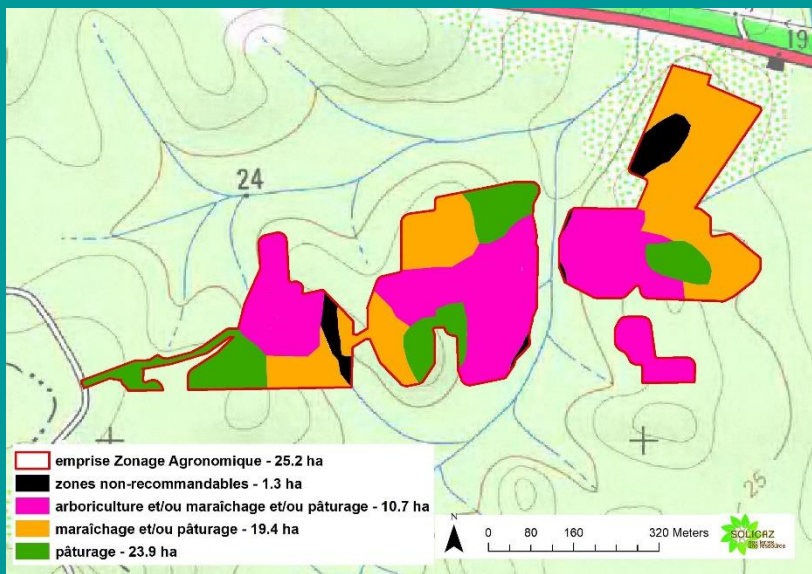


Etude agronomique Crique Saint-Anne



Mars 2019

SOMMAIRE

I.	Objet de la mission	3
II.	Méthodologie	3
II.1	Stratégie d'échantillonnage	3
II.2	Les paramètres étudiés	4
II.2.1	La topographie.....	5
II.2.2	L'hydromorphie	5
II.2.3	La profondeur du sol	5
II.2.4	La composante physique du sol	6
II.2.5	La composante chimique du sol	7
II.2.6	La composante biologique du sol	7
II.2.7	L'indice global de la qualité agronomique des sols	8
III.	Résultats	9
III.1	Contraintes environnementales.....	9
III.2	Grands types de cultures envisageables	10
III.3	Qualité agronomique des sols	11
III.4	Synthèse des informations	12
IV.	Conclusion	12
V.	Annexes.....	13
IV.1	Base de données des expertises agronomiques	13
IV.2	Quelques photos	14

I. Objet de la mission

L'objectif de ce travail est de réaliser une évaluation du potentiel agronomique des sols sur le secteur nord de la zone d'étude, d'une surface de 25.2 ha.

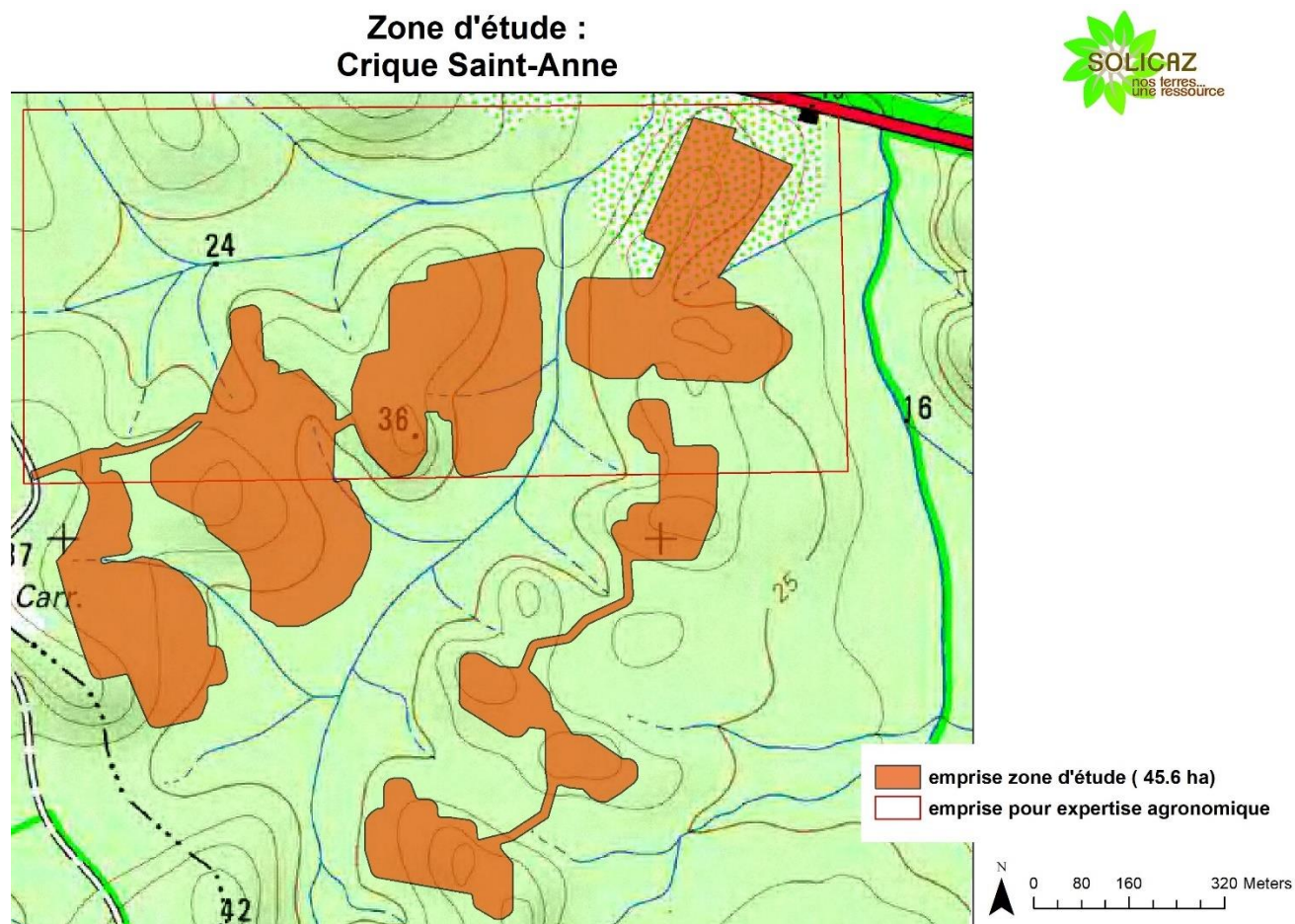


Figure 1: Zone d'étude. Le potentiel agronomique des sols est réalisé sur la zone en orange à l'intérieur du rectangle rouge. La surface totale de cette emprise est de 25.2 ha.

II. Méthodologie

II.1 Stratégie d'échantillonnage

La surface de la zone à étudier est de 25.2 ha. Il est proposé de réaliser ce zonage agronomique selon un maillage d'échantillonnage d'un point par hectare. Cette échelle d'étude permet d'obtenir un résultat cartographique à l'échelle 1/10000^{ème} qui est appropriée pour des parcelles de quelques hectares, d'après la norme AFNOR CARTO NF X31560.

Crique Saint-Anne Emprise de l'expertise agronomique

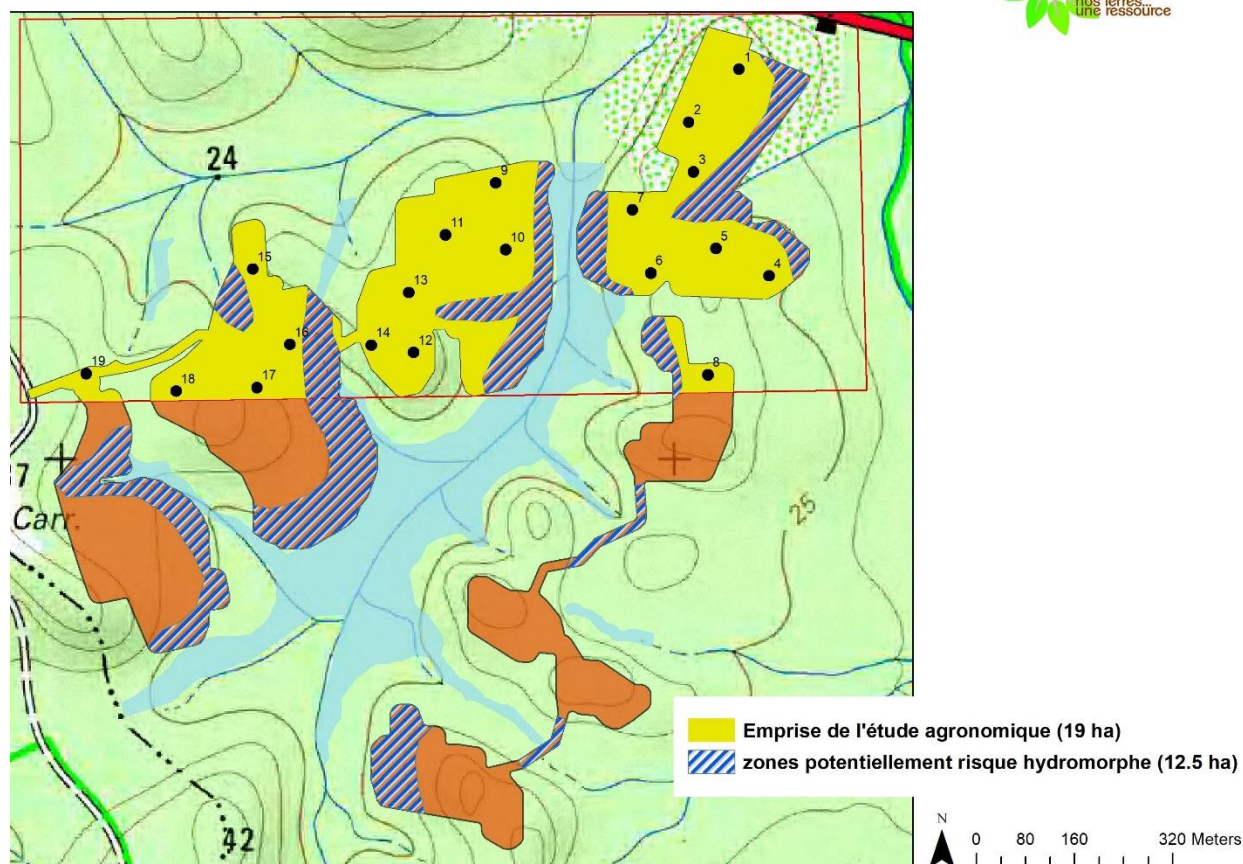


Figure 2: emprise de l'expertise agronomique (en jaune - 19 ha auquel s'ajoute la surface dédiée au diagnostic des zones humides – voir rapport de l'étude « étude des zones humides » + 6.2 ha à l'intérieur du rectangle rouge) et position de points d'expertise. Initialement, seuls 19 ha devaient être réalisés pour cette étude, mais étant donné que l'étude des zones humides a montré une grande proportion de terres fermes (voir rapport de l'étude « étude des zones humides »), celles-ci ont été ajoutées à l'étude agronomique.

II.2 Les paramètres étudiés

Une évaluation agronomique d'un sol, contrairement à une étude pédologique, prend en compte toutes les caractéristiques du sol (composante physique, chimiques et biologiques) ainsi que les caractéristiques environnementales. Les paramètres étudiés sont :

- La topographie (relief)
- L'hydromorphologie (la saturation en eau du sol)
- Profondeur utile des sols
- La composition physique du sol
- La composition chimique du sol
- La composition biologique du sol

II.2.1 La topographie

Les travaux agricoles sont fortement contraints par le relief environnemental. Plus particulièrement, des pentes supérieures à 30% entraînent de fortes limitations agricoles (grande sensibilité à l'érosion et mécanisation des cultures difficile).

Tableau 1: Limitation agricole en fonction de la pente (SYS 1978)

Degré des limitations agricoles	FAO Tropiques humides (SYS, 1978)		
	Cultures annuelles	Cultures pérennes	Arboriculture
Limitation nulle	0-2 %	0-8 %	0 - 16 %
Limitation faible	2-8 %	8-16 %	16 - 30 %
Limitation moyenne	8-16 %	16-30 %	>30 %
Limitation forte	16-30 %	>30 %	
Limitation très forte	>30 %		

*L'absence de données topographiques de type *LiDaR* ne permet pas une estimation précise des pentes. Les observations sur le terrain ont toutefois permis de remarquer une absence de fortes pentes.

II.2.2 L'hydromorphie

L'étude du caractère hydromorphique des sols consiste à déterminer les zones qui sont engorgées d'eau (temporaires ou permanentes). Elles peuvent être identifiées par la présence de « tâche de rouille » au niveau du sol (oxydation du fer présent) lors du carottage des échantillons, par la présence de pneumatophores dans un environnement forestier (racines aériennes de certains arbres pour sortir de l'eau) ainsi que de quelques espaces végétales caractéristiques. Ces zones sont d'une manière générale difficilement valorisables en agriculture (en dehors de quelques cultures spécifiques de type wassai, riz ou dachine par exemple).

II.2.3 La profondeur du sol

La profondeur du sol facilement exploitable par les racines peut être limitée par un certain nombre de caractéristiques (cuirasse rocheuse, nappes, système de drainage horizontal ...). Une mise en valeur agricole est possible pour des sols présentant une profondeur supérieure à 20 cm (Boyer, 1982).

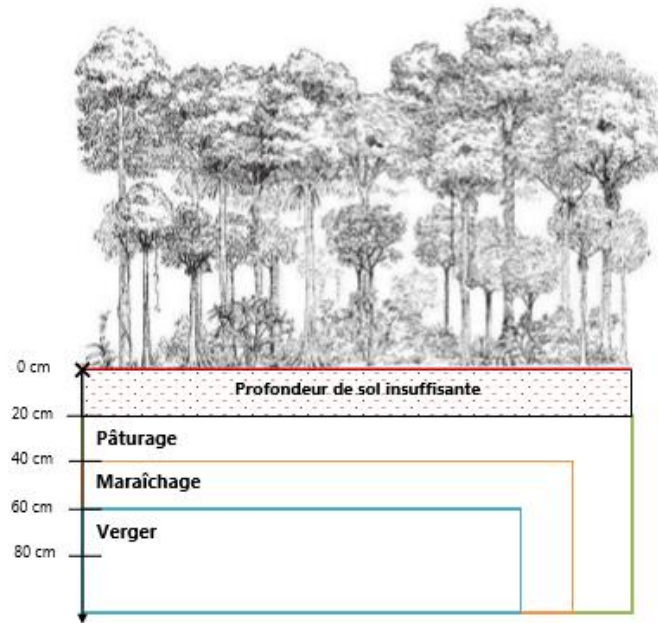


Figure 3 : profondeur utile des sols et types de cultures envisageables

En l'absence de ces contraintes physiques du milieu non-propices à une mise en valeur agricole (fortes pentes, hydromorphie, sols peu profonds < 20 cm), des prélèvements sont réalisés pour déterminer la qualité agronomique des sols.

II.2.4 La composante physique du sol

La texture des sols

La stabilité structurale d'un sol est assurée par sa texture, sa teneur en matière organique et sa capacité à retenir l'eau. On étudie la texture par analyse granulométrique : analyse consistant à classer les particules du sol d'après leur grosseur et à déterminer le pourcentage de chaque fraction (du plus fin au plus grossier : argile, limon et sable). Il existe des contraintes culturelles fortes pour les sols excessivement sableux ou excessivement argileux (Boyer 1982).

Tableau 2: Indice de qualité de la texture du sol (Boyer, 1982)

Type de sol	Taux d'argile	Qualité de la texture
Sableux	Moins de 13 % d'argile granulométrique	Mauvais
Sablo-argileux	13 à 25 % d'argile granulométrique	Bon
Argilo-sableux	25 à 40 % d'argile granulométrique	Très bon
Argileux	Plus de 40 % d'argile granulométrique	Moyen

II.2.5 La composante chimique du sol

A. La teneur en matière organique du sol

Élément essentiel de la fertilité chimique, la matière organique est l'unique fournisseur d'azote pour les plantes (en dehors des plantes fixatrices de l'azote atmosphérique) et contient une bonne part des cations échangeables et du phosphore en milieu tropical. Elle atténue également la compacité des sols ferrallitiques. La matière organique (MO) joue également un rôle fondamental pour le maintien de sols vivants à long terme. Un taux de matière organique élevé favorise le développement des micro-organismes du sol. Ce sont ces mêmes micro-organismes qui mettent ensuite les éléments minéraux à disposition des plantes grâce à la minéralisation de cette matière organique. Cependant une forte teneur en matière organique n'est pas toujours synonyme de bonne qualité des sols (ex : tourbière) car elle peut être plus ou moins facilement dégradable suivant sa composition (matière organique récalcitrante) et l'environnement dans lequel elle se trouve (dans un sol saturé en eau elle ne se décomposera que très difficilement).

Tableau 3: Limitations agricoles suivant la teneur en matière organique en % (Boyer, 1982)

Contrainte de production agricole	Nulle	Légère	Modérée	Forte
Teneur en MO (%)	>2,4	1,5-2,4	0,8-1,5	<0,8

B. Le potentiel Hydrogène (pH)

Le pH du sol est mesuré à l'eau distillée. C'est une donnée très largement utilisée pour évaluer grossièrement les possibilités agricoles, le pH influe sur la biodisponibilité des différents éléments minéraux. Toutefois, les plantes et cultures présentent des tolérances au pH qui leur sont caractéristiques (plantes acidophiles ou basophiles). A noter que les sols tropicaux, comme en Guyane, se caractérisent essentiellement par des pH acides (Dabin, 1984).

II.2.6 La composante biologique du sol

Les fonctions biologiques du sol représentent les valeurs les plus intégratives de la connaissance de la qualité du sol. Les bioindicateurs utilisés sont basés sur la mesure des principales fonctions microbiennes liées aux cycles du carbone et plus particulièrement de la respiration du sol (Schloter et al., 2003), c'est un indicateur de la capacité du sol à transformer la matière organique en éléments nutritifs pour la plante. En effet, il ne suffit pas d'avoir de la matière organique pour conclure que le sol est fertile, encore faut-il que cette matière organique ne soit pas stockée sous forme d'humus récalcitrant et puisse être minéralisée en éléments nutritifs pour les cultures. La respiration microbienne du sol concerne l'ensemble des micro-organismes dans leur diversité et abondance. Elle nous renseigne sur la capacité de la communauté microbienne hétérotrophe (bactéries, champignons) du sol à dégrader la matière

organique. Elle peut aussi être considérée comme un indicateur de la biomasse microbienne totale active du sol et donc de sa capacité biotique.

Tableau 4: Indice de la qualité biologique du sol

Respiration (ng de C-CO ₂ /g de sol/h)	Qualité biologique
< à 2	Mauvais
[2 à 3]	Moyen
[3 à 5]	Bon
>= 5	Très bon

II.2.7 L'indice global de la qualité agronomique des sols

La prise en compte de l'ensemble des résultats sur ces différentes composantes chimiques, physiques et biologiques permet l'évaluation d'un indice de la qualité globale des sols (sol de faible, moyenne ou bonne qualité).

III. Résultats

Compte-tenu des faibles surfaces de sols hydromorphes détectées sur la zone (voir rapport « Etude des zones humides »), l'étude agronomique a été réalisée sur l'ensemble de la partie nord de la zone (délimitée par le cadre rouge ; Figure 2), y compris sur les zones initialement définies comme potentiellement hydromorphes avant visite sur le terrain. La surface étudiée mesure 25,2 hectares.

III.1 Contraintes environnementales

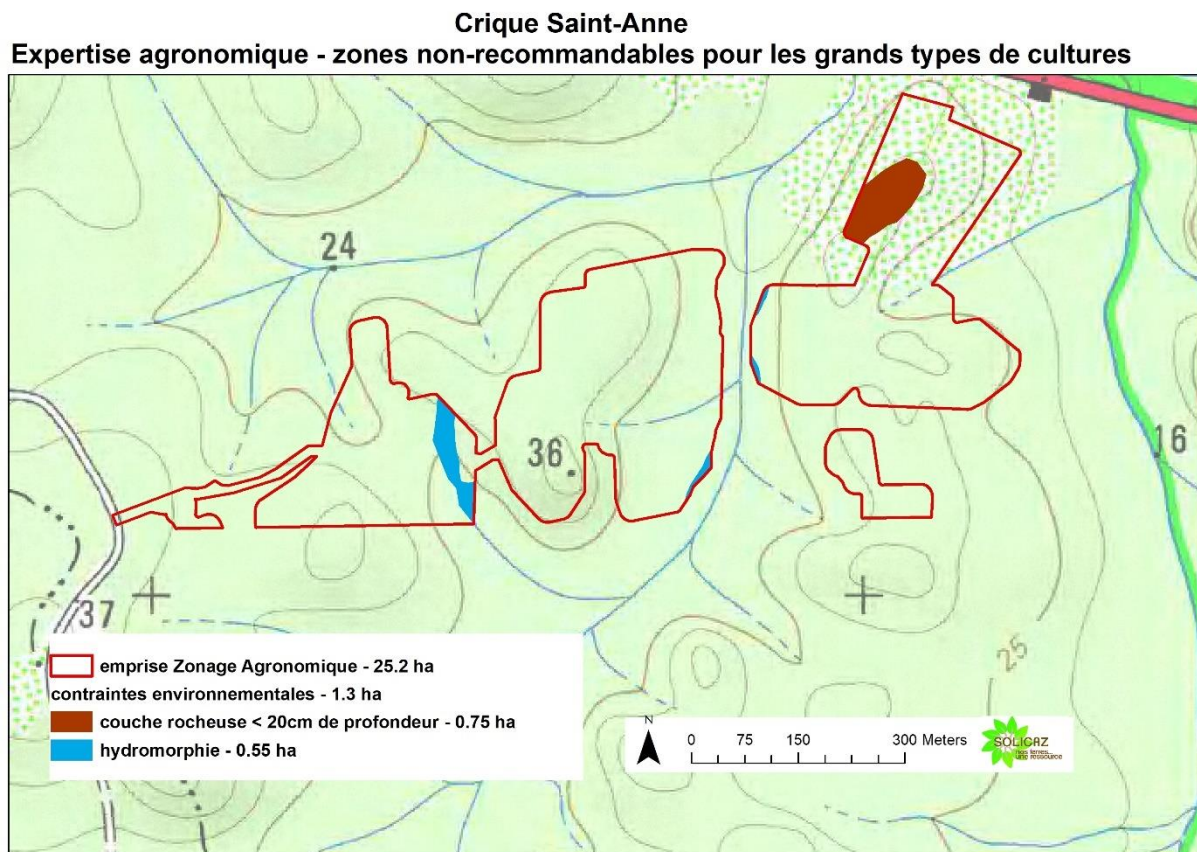


Figure 4: contraintes pour une mise en valeur agricole pour les grands types de cultures (arboriculture, maraîchage, verger)

Sur les 25.2 hectares de la zone étudiée, seuls 1.3 ha présentes des contraintes environnementales. Ces zones sont peu-recommandables pour une mise en valeur agricole. Ces contraintes sont soit une hydromorphie des sols (certaines cultures spécialisées comme par exemple le wassaï ou la dachine sont toutefois possible, 0.55 ha) soit une profondeur très limitée des sols (< 20 cm) pour cause de couche rocheuse en surface (0.75 ha). Une agriculture hors-sol ou des cultures sur billons ou buttes sont cependant envisageables.

III.2 Grands types de cultures envisageables

Crique Saint-Anne Expertise agronomique - Grands types de cultures envisageables

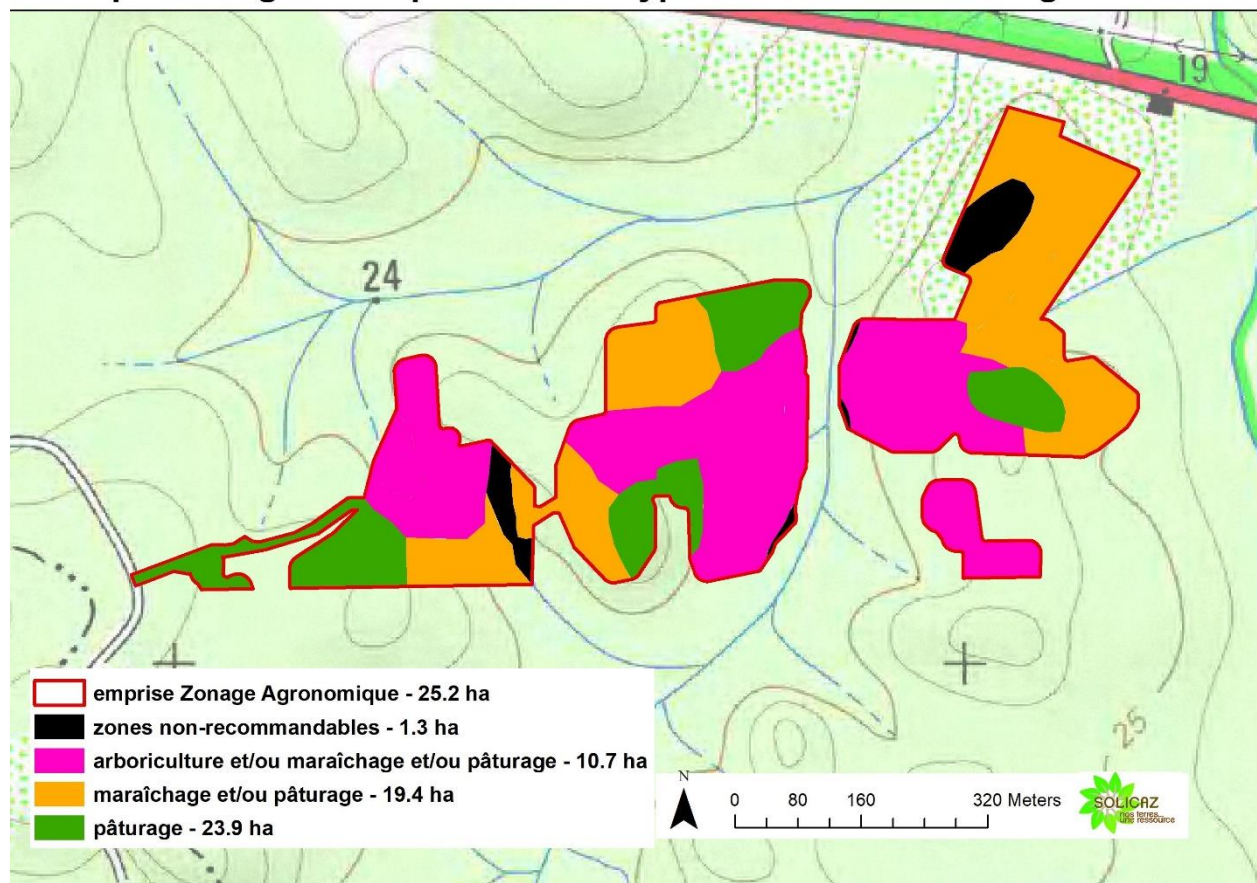


Figure 5: grands types de cultures envisageables

La profondeur utile des sols va conditionner les types de cultures à mettre en place (Figure 3). Sur les sols les plus profonds (>60 cm), tous les grands types sont envisageables. Sur la zone d'étude, il est possible de mettre en place de l'arboriculture, du maraîchage ou du pâturage sur 10.7 ha (en rose sur Figure 5). Sur des sols dont la profondeur n'excède pas 60 cm, du maraîchage ou du pâturage est envisageable (19.4 ha). Enfin, seul du pâturage est recommandé sur des sols peu profond (<40 cm). A noter que, sur cette carte, les couches se superposent (là où il est possible de faire de l'arboriculture, il est possible de faire du maraîchage ou du pâturage et là où il est possible de faire du maraîchage, il est possible de faire du pâturage). La profondeur exacte pour chaque point expertisé est précisée dans la base de données fournie en annexe (Tableau 6).

III.3 Qualité agronomique des sols

Crique Saint-Anne Expertise agronomique - Qualité agronomique des sols

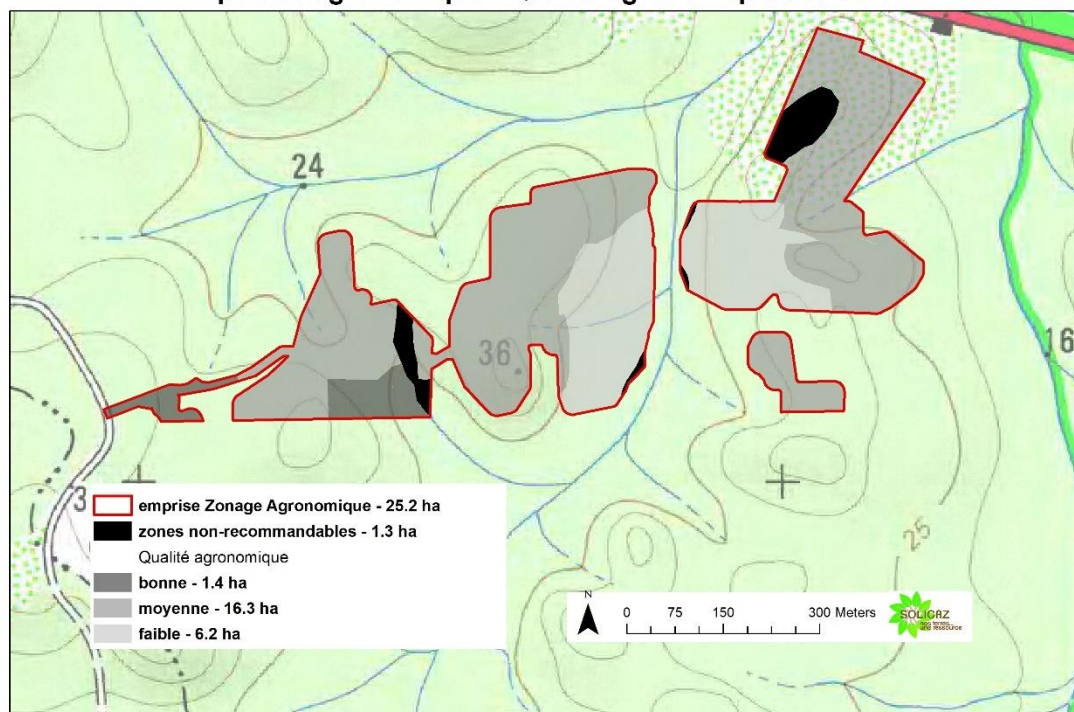


Figure 6: qualité agronomique des sols

Les analyses des composantes physique, chimique et biologique des sols permettent l'évaluation de la qualité agronomique globale d'un sol. Les informations sur la qualité physique, chimique et biologique de chaque sol échantillonné sont fournies dans la base de données figurant en annexe (Tableau 6). Sur la zone d'étude de 25.2 ha : 6.2 ha présente des sols de faible qualité agronomique, 16.3 ha de sol de moyenne qualité et 1.4 ha de sol de bonne qualité.

Les sols présentent essentiellement une texture sableuse à sablo-argileuse. Les argiles sont importantes dans un sol car elles présentent un rôle de cohésion ; elle forme avec la matière organique du sol le complexe argilo-humique (elles permettent de maintenir la matière organique du sol). Sur les sols sableux, le risque de lessivage est très important. Il est toutefois possible d'améliorer cette composante physique du sol avec par exemple l'ajout de charbon de bois broyé (voir le Guide de la fertilité organique en Guyane : www.solicaz.fr/wp-content/uploads/2019/10/guide-2019-version-web.pdf).

Les sols montrent un pH relativement acide comme dans la quasi-globalité des sols guyanais. Les teneurs en matière organique et l'activité respiratoire des sols sont globalement moyennes. Il faut savoir que les analyses ont été réalisées sur des sols sous couvert forestier. La chute des branches et feuilles des arbres, les déjections et décomposition des animaux alimentent continuellement la teneur en MO du sol. Après déforestation, si des apports ne sont pas faits régulièrement, la teneur en MO du sol va diminuer progressivement. L'activité biologique du sol et notamment l'activité microbiologique de respiration des sols est étroitement liée à la teneur et la qualité de la matière organique.

III.4 Synthèse des informations

Tableau 5: tableau de synthèse des résultats de l'étude agronomique

		Surface (en ha)	Surface (en %)
Etude agronomique Crique Saint-Anne		25,2	100
zones non-recommandables pour les grands types de cultures	zones hydromorphes	0,55	2,2
	fortes pentes (>30%)*	0	0
	sol peu profond (<20 cm)	0,75	3,0
	TOTAL non-recommandable	1,3	5,2
zones exploitables	(avec pentes < 20%)*	23,9	94,8
grands types de cultures envisageables (sur zones exploitables)	pâturage	23,9	100
	maraîchage	19,4	81,2
	arboriculture	10,7	44,8
classe d'indice de qualité agronomique* (sur zones exploitables)	faible	6,2	25,9
	moyen	16,3	68,2
	bon	1,4	5,9

*: en l'absence de LiDaR ou autres données topographiques précises, les données de pente sont estimées par visuel sur le terrain.

IV. Conclusion

Les contraintes environnementales pour une mise en culture sont faibles. Il y'a effectivement peu de zones hydromorphes, peu de zones où la profondeur de sol est insuffisante et une absence de fortes pentes. Ainsi, 94.8 % de la surface de la zone est exploitable pour les grands types de cultures. Toutefois, les sols sont majoritairement peu profonds (<60 cm dans plus de la moitié des cas) ; cela est contraignant pour de l'arboriculture si des travaux d'aménagement ne sont pas réalisés (buttes, billons, etc...).

Les analyses en laboratoire des composantes physiques, chimiques et biologiques des sols montrent que le potentiel agronomique des sols est globalement moyen (68% de la surface de la zone d'étude) et rarement bon (<6 % de la surface). De plus, les analyses ont été réalisées sous couvert forestier et une défriche impactera négativement cette fertilité des sols déjà moyenne si des actions « protectrices des sols » ne sont pas réalisées : l'absence de protection des sols par la canopée provoquera entre autre un lessivage important lors des pluies (surtout sur des sols assez sableux comme ici), il n'y aura plus de matière organique apportée par la végétation et cela induira une diminution de la teneur en matière organique dans les sols et une diminution de l'activité biologique des sols liée à la minéralisation de la matière organique en éléments nutritifs.

V. Annexes

IV.1 Base de données des expertises agronomiques

Tableau 6: base de données de l'étude agronomique

points GPS	X (UTM)	Y (UTM)	profondeur utile des sols	limitation	épaisseur couche humifère (cm)	environnement	pH	Texture sol	teneur en Matière organique	Respiration (ng de C-CO ₂ /g de sol/h)	Qualité agronomique globale
1	178103	604748	50	couche rocheuse	10	anciens abattis - forêt de lianes et de pins	4,7	Sablo-Argileuse	moyenne	2,92	moyen
2	178021	604662	<20	couche rocheuse	-	anciens abattis - forêt de lianes et de pins	-	-	-	-	-
3	178029	604581	40	couche rocheuse	15	forêt	5,0	Sablo-Argileuse	moyenne	2,69	moyen
4	178152	604411	50	couche rocheuse	5	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	moyenne	2,49	moyen
5	178065	604456	30	couche rocheuse	5	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	moyenne	2,27	moyen
6	177959	604416	>60		5	forêt	4,7	Sableux	moyenne	1,41	faible
7	177929	604519	>60		10	forêt	4,9	Sableux	moyenne	2,71	faible
8	178052	604250	>60		15	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	moyenne	2,25	moyen
9	177706	604563	20	couche rocheuse	5	forêt	4,9	Sablo-Argileuse	moyenne	3,01	moyen
10	177722	604454	>60		5	forêt	5,0	Sableux	moyenne	1,61	faible
11	177624	604478	40	couche rocheuse	2	forêt	4,5	Sablo-Argileuse	moyenne	2,51	moyen
12	177572	604286	30	couche rocheuse	2	forêt	5,0	Sablo-Argileuse	moyenne	2,17	moyen
13	177564	604384	>60		10	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	moyenne	2,18	moyen
14	177503	604298	40	couche rocheuse	10	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	moyenne	2,66	moyen
15	177310	604422	>60		10	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	moyenne	2,71	moyen
16	177370	604299	>60		10	forêt	5,1	Sablo-Argileuse	moyenne	3,05	moyen
17	177317	604229	40	couche rocheuse	5	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	bonne	4,85	bon
18	177185	604223	25	couche rocheuse	2	forêt	4,8	Sablo-Argileuse	moyenne	2,04	moyen
19	177038	604252	30	couche rocheuse	5	forêt	5,0	Sablo-Argileuse	bonne	3,56	bon

IV.2 Quelques photos



photo 1: type de forêt très fréquemment rencontré



photo 2: forêt de bas-fond, les sols sont temporairement engorgés. Des pneumatophores sont visibles.

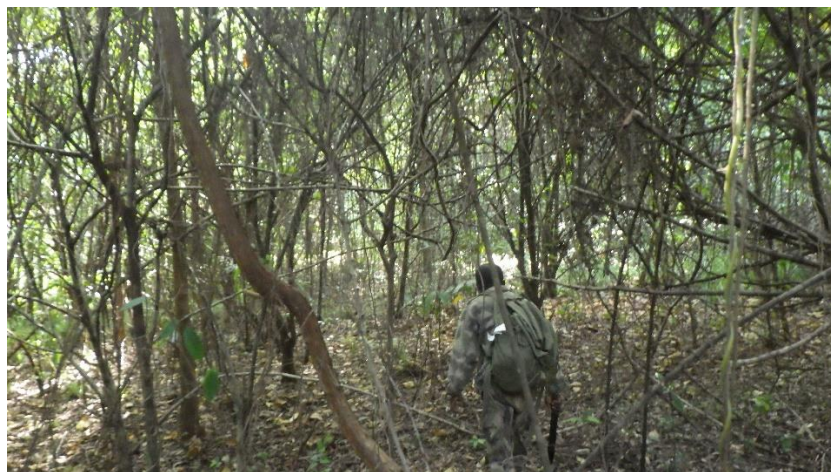


photo 3: forêt de lianes



photo 4: exemple de profil de sol réalisé pour chaque point d'expertise



photo 5: diagnostic d'hydromorphie ("tâche de rouille")

Références bibliographiques :

BOYER J.- 1982- les ferralitiques : facteurs de fertilité et utilisation des sols. Initiation –documentations techniques n° 52, ed. ORSTOM Paris. 384p.

DABIN B.- 1984. LES SOLS TROPICAUX. ORSTOM.13P.

SCHLOTTER M., DILLY O. & MUNCH J.-2003- Indicators for evaluating soil quality. Agriculture, Ecosystems and Environment: 98.255-262.