

Magali Clair
Arnaud de Vanssay
Marguerite France-Lanord

RELATION SOL-GEOMORPHOLOGIE DANS LES MASSIFS DE
COUNAMI ET DE SAINT-ELIE.
(Guyane française)

Projet encadré par Vincent Freycon.
Chercheur au CIRAD, Kourou

Module FTH Septembre 2001.
ENGREF, Kourou.

TABLE DES MATIERES.

TABLE DES MATIERES.	2
INTRODUCTION	3
1 - CONTEXTE	3
2 - MATERIEL ET METHODE.....	4
2 - 1 Position.	4
2 - 2 Altitude.	4
a/ Carte topographique.	5
b/ GPS.	5
c/ L'altimétrie différentielle.	5
2 - 3 Le type de sol.....	5
a/ Massif de Counami.....	5
b/ Massif de Saint Elie.	5
3 - RESULTATS.....	6
3 - 1 Altimétrie.....	6
3 - 2 Type de sol.....	8
a/ Massif de Counami :	8
b/ Massif de Saint-Elie :	8
4 - DISCUSSION.....	8
4 - 1 Altimétrie.....	8
a/ Vérification de l'hypothèse sur la variation de pression.	8
b/ Précision des instruments de mesure.....	8
4 - 2 Altimétrie et type de sol.....	9
CONCLUSION.....	12

INTRODUCTION

Dans le cadre du module forêt Tropicale Humide de l'ENGREF nous avons participé aux études menées par V. Freycon sur les relations entre géomorphologie, sols et végétation. Notre travail a porté sur les relations géomorphologie et sols à travers la vérification d'une hypothèse : le type de sol et l'altitude sont-ils corrélés ?

1 - CONTEXTE

Depuis le début des années 1980, les chercheurs de l'ORSTOM, (Boulet, 1990 ; Grimaldi, *et al...*, 1992) ont étudié les sols guyanais dans le cadre du projet ECEREX. Ils se sont penchés sur l'organisation des sols et leur fonctionnement hydrique et géochimique. A travers ce travail, ils ont dégagé trois grands types de sols remarquables sur les collines schisteuses du socle en Guyane française septentrionale. Ces types de sol se distinguent essentiellement selon le type de dynamique de l'eau des couvertures pédologiques. Nous reprenons succinctement la description (Boulet, Brugière, Humbel, 1979) qu'ils ont effectué des **sols schisteux** :



- **Profil à drainage vertical libre comprenant les horizons suivants :**

0-10 cm : Horizon humifère brun-noir, argilo sableux,

10-40 cm : Horizon brun-jaune, plus argileux, relativement compact, frais.

40-150 cm : Horizon rouge-jaune, argileux, humide, peu compact, structure micro agrégée riche en lithoreliques ferruginisées.

Photo / V. Freycon.



- **Profil à drainage superficiel et latéral :**

0-10 cm : Horizon humifère

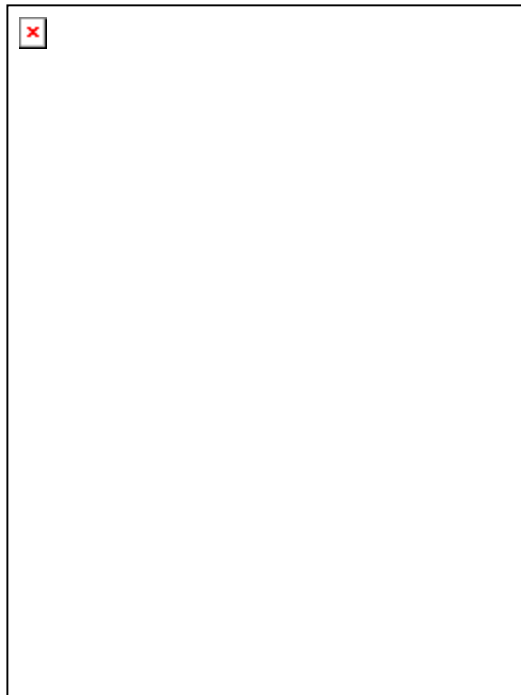
10-40 cm : Horizon nodulaire brun-jaune, humide, argileux, s'amincissant en bas de pente.

40-70 cm : Horizon rouge-argileux à litho reliques ferruginisées, frais, dans lequel les limons fins augmentent.

70-150 : Horizon rouge faible, frais mica et quartz.

Photo / V. Freycon.

- **Profil à drainage latéral superficiel avec hydromorphie (zone de battement de nappe).**



0-10 cm : Horizon humifère

10-30 cm : Horizon brun-fort, argilo sableux, graviers de cuirasse qui s'effritent.

30-50 cm : Horizon rouge argilo limoneux.

50-80 cm : Horizon rouge sombre, limoneux, mica.

80-150 cm : Horizon tacheté avec matrice rouge et volumes blancs limoneux et violets (litho reliques ferruginisées).

Photo/V. Freycon.

2 - MATERIEL ET METHODE

Deux lieux d'étude ont été choisis :

- le massif de Counami où V. Freycon mène son étude depuis 1999. C'est un massif de 12 000 ha dont l'altitude des sommets oscille entre 35 et 130 m. Nous avons travaillé sur trois unités de paysages (Freycon, 1999): « Relief 1 » (sur substrat Schiste Bonidoro), « Plateau 1 » et « colline basse 3 » (sur substrat Migmatite Caraïbes) (Cf. cartes en Annexe 1 et 1 bis).

Dans ces unités de paysage nous nous sommes intéressés plus particulièrement aux collines 1 à 7, à la colline « Kwata », aux zones nord et sud du plateau 1 (toposéquences 1,3 et 5), et à la colline basse 3 (topo 1).

- les bassins versant A, B, C, D, E, F, G, H, I, J du massif de Saint Elie, dont l'altitude des sommets varie entre 24 et 60 m, sur substrat Schiste Bonidoro (Cf. Carte en Annexe 2), décrits pour le projet ECEREX.

Trois types de données ont été recueillies :

- la position des collines
- l'altitude des collines
- le type de sol trouvé au sommet des modelés (collines, plateaux...)

2 - 1 Position.

Nous avons utilisé un GPS Magellan 315. La position de chaque colline (Longitude, Latitude) a été relevée au bout d'1 min d'enregistrement de la position avec au minimum 3 satellites. Les points ont été ensuite positionnés sur la carte topographique. La carte topographique et le GPS n'étant pas dans le même référentiel (respectivement CSG67 et WGS84), nous avons retranché de 110 m la latitude du GPS lors du report de cette latitude sur la carte.

2 - 2 Altitude.

Trois méthodes ont été utilisées pour estimer l'altitude des collines : utilisation de la carte topographique, de GPS et d'altimètres.

a/ Carte topographique.

Le massif de Counami est couvert par une carte topographique au 1/ 50 000 (IGN 4744 N.E., Iracoubo). L'équidistance des courbes de niveau étant de 20 m, la précision n'est pas suffisante pour notre étude.

b/ GPS.

Nous avons relevé l'altitude mesurée par le GPS Magellan 315.

c/ L'altimétrie différentielle.

L'altitude lue à l'altimètre est égale à l'altitude du point plus la différence de pression atmosphérique. L'altimétrie différentielle consiste à utiliser deux altimètres, dont un fixe afin de pouvoir s'affranchir des erreurs dues aux variations de pression atmosphérique, la mesure de l'altitude étant basée sur cette donnée.

Nous avons utilisé deux altimètres du type SUUNTO, ESCAPE 203. Leur résolution est de 1 m dans le domaine de mesure -500 / + 9 000 m. Les deux altimètres ont été mis à la même altitude (celle du point fixe) en début de journée. L'altimètre fixe est resté au carbet avec une prise de mesure toute les 30 min (8h, 8h30, 9h...) pour enregistrer les variations de la pression atmosphérique. L'altimètre mobile a permis d'enregistrer la hauteur des collines.

Nous avons supposé que les variations de pression atmosphérique au carbet et aux différents points mesurés sont identiques. Pour vérifier cette hypothèse nous sommes restés quelques temps avec l'altimètre mobile sur certains points de mesure pour enregistrer les variations de pression atmosphérique. Si cette hypothèse est bien vérifiée le calcul suivant pourra être effectué :

$$\text{Altitude du point} = \text{mesure altimètre mobile} + \text{altitude du carbet} - \text{mesure altimètre fixe}$$

L'altitude du carbet a été définie pour Counami à partir d'un point remarquable de la carte topographique dont l'altitude est indiquée (ex. croisement de piste ; confluence de criques).

$$\text{Altitude du carbet} = - \text{mesure altimètre mobile} + \text{altitude du point fixe de la carte} + \text{mesure altimètre fixe}$$

L'altitude n'étant pas toujours mesurée à heure fixe par l'altimètres mobile, une interpolation a permis de définir l'altitude mesurée par l'altimètre mobile à chaque instant.

Le plus souvent nous avons pris plusieurs mesures à l'aide de l'altimètre mobile au sommet d'une colline. Ces différentes mesures ont été corrigées comme vu précédemment puis moyennées. Cela a permis de calculer la marge d'erreur de la mesure. Nous avons restitué uniquement l'écart type du point où nous sommes restés le plus longtemps.

2 - 3 Le type de sol.

a/ Massif de Counami.

(cf. Carte du Relief 1 en Annexe 1 pour les sols sur Schiste et cf. Carte Plateau 1 et Collines Basses 3 en Annexe 1 bis pour les sols sur Migmatites caraïbes)

Notre connaissance des sols du massif de Counami provient :

- de fosses ou sondages tarière précédemment effectués et étudiés (Freycon, 2001)
- d'une fosse que nous avons élargie « Collines basses 3 , topo 1 (0 m) »,
- de nouvelles fosses que nous avons ouvertes « colline 7 » et « Plateau 1, Topo5 (0 m) ».

Les fosses font 1,3m de profondeur, 1m de largeur et 1,6 m de longueur. Leur description a été effectuée immédiatement après leur ouverture tant qu'elles étaient encore « fraîches ». Les fosses pédologiques ont été étudiées selon les critères suivants : Compacité, Couleur (code Munsell), Tâches, Racines, Présence d'éléments grossiers, Nodules, Humidité, Texture, Structure. Cf. Annexe 3 : Guide pour la description des sols.

b/ Massif de Saint Elie.

Cf. Carte des Bassins en Annexe 2.

Pour connaître les sols, nous nous sommes référés aux études effectuées par l'ORSTOM (Boulet, 1990) sur les bassins versant ECEREX.

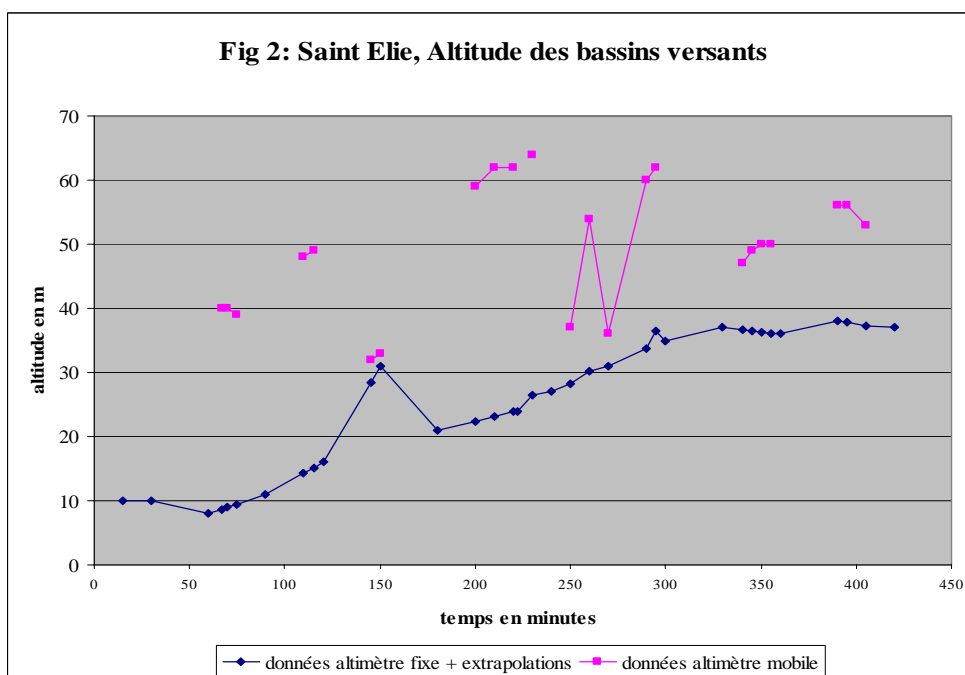
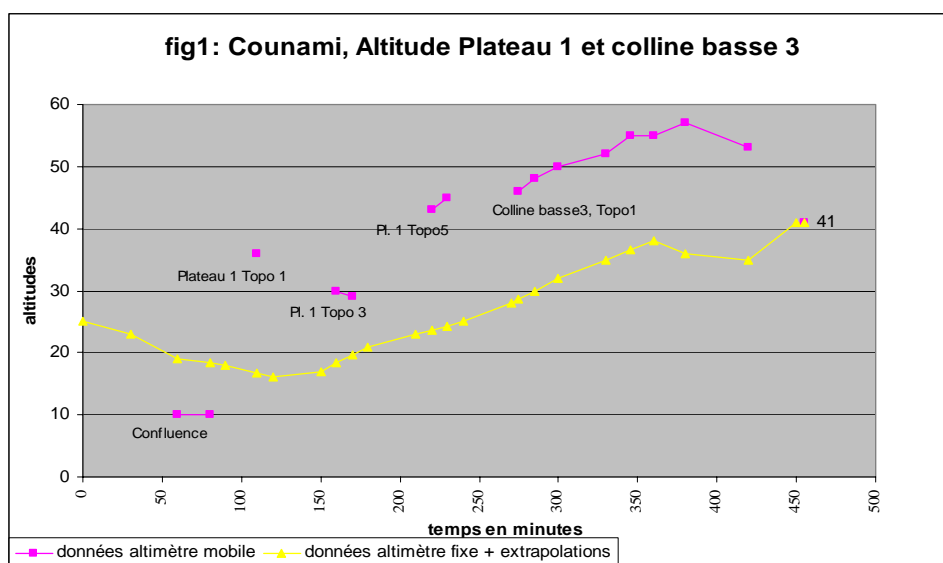
3 - RESULTATS

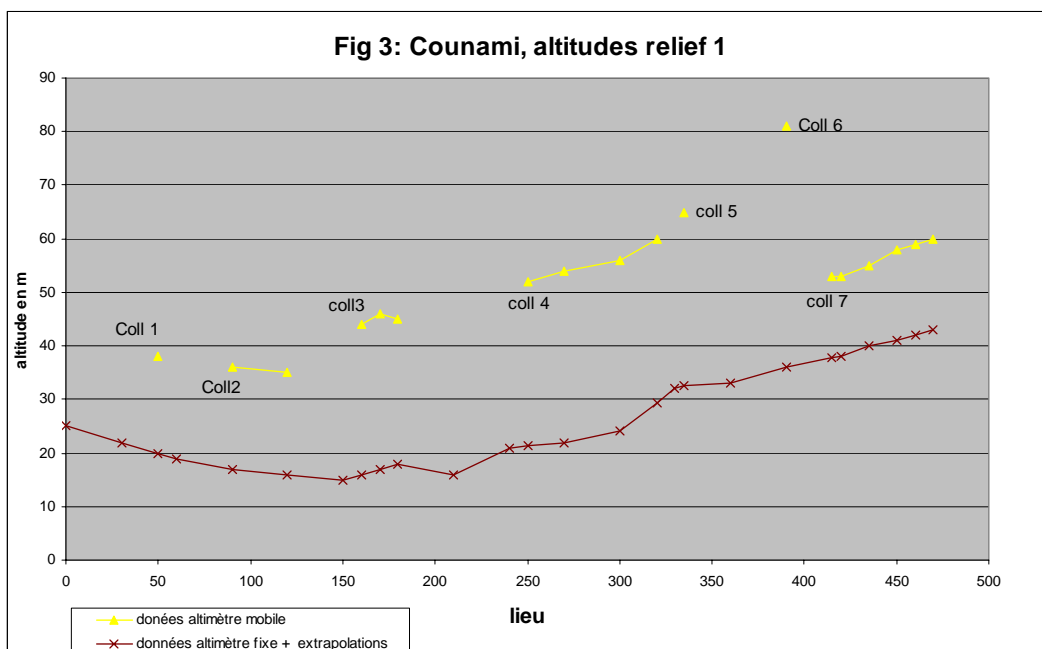
3 - 1 Altimétrie.

- Variation de la pression atmosphérique dans le temps.

Les relevés des 2 altimètres sont donnés dans les tableaux en Annexe 4. Les résultats graphiques sont présentés ci-dessous : fig. 1, 2, 3. Le lieu où nous sommes restés le plus longtemps (2h25min.) est la « colline basse 3 topo 1 ». L'écart type des valeurs d'altitude corrigées est de 1.3.

Sur les figures, l'altimètre fixe est noté 1, le mobile est noté 2.





- Précision de la carte topo, du GPS, de l'altimètre sur les relevés d'altitude.

L'altitude du carbet de Counami, définie comme référence, est de 25 m

Lieu			Altitude		
			Altimétrie	GPS	Carte topo
Massif de Counami	Relief 1	Colline 1	43	55	40-60
		Colline 2	44	67	40-60
		Colline 3	44	83	40-60
		Colline 4	53	73	60-80
		Colline 5	56.3	99	40-60
		Colline 6	57.3	86	60-80
		Colline 7	40	60	20-40
		Colline kwata	70		80-100
	Plateau 1	Topo 1	35.5		40-60
		Topo 3	44.3		40-60
		Topo 5	45		40-60
	Colline basse 3	Topo 1	43.1		40-60
	Confluence (référence)		16	44	16

Tableau 1 : relevés de l'altitude à Counami

L'altitude du carbet de Saint Elie, défini comme référence, est de 22 m.

Lieu		Altitude		
		Altimétrie	GPS	Carte topo
Massif de Saint Elie	Bassin versant A	36.8	62	20-40
	Bassin versant B	55.8	83	40-60
	Bassin versant C	52.6	83	40-60
	Bassin versant D	59.8	85	60-80
	Bassin versant E	47.9	84	40-60
	Bassin versant F	35.8	73	20-40
	Bassin versant G	35.7	51	20-40
	Bassin versant H	33.4	32	20-40
	Bassin versant I	37.7	69	40-60
	Bassin versant J	40.1	69	40-60
	Bassin versant Fritsch	45.9	76	
	Croisement de piste (référence)	29	43	29

Tableau 2: relevés de l'altitude à Saint Elie

3 - 2 Type de sol.

a/ Massif de Counami :

Sols sur schiste :

« Colline 7 » Cf. description en Annexe 5.

Le type de sol est difficile à déterminer, on considère que le drainage est vertical libre.

Sols sur migmatites caraïbes

« Plateau 1 », Cf. description en Annexe 5.

La fosse creusée au sommet de la toposéquence 5 nous permet de déterminer un sol à transition progressive, bien structuré à drainage vertical libre (horizons argileux, sableux, nodulaires, microagregés avec présence de litho reliques ferruginisées).

« Collines basses 3 », Cf. description en Annexe 5.

On remarque au sommet de la toposéquence 1 un sol à drainage latéral superficiel (profil avec discontinuité passant d'un horizon à texture argileuse, de couleur jaune avec racines à un horizon de texture plus limoneuse sans racine, de couleur rouge).

b/ Massif de Saint-Elie :

Les sols des reliefs de Saint-Elie (sur schiste) décrits dans les années 1980 par les chercheurs de l'ORSTOM ont été classés en trois grands types de bassin :

bassin à drainage vertical libre (bassin C)

bassin à drainage superficiel latéral (bassins A, F, G, H)

bassin mixte, comprenant les 2 types de drainage (bassins E, B, J, D).

4 - DISCUSSION

4 - 1 Altimétrie.

a/ Vérification de l'hypothèse sur la variation de pression.

Au regard des graphiques (Fig. 1,2,3) les variations de pressions atmosphériques sont le plus souvent du même ordre. Néanmoins il faut préciser cette observation.

Pour cela il est nécessaire d'avoir un intervalle temps de comparaison suffisant entre les enregistrements des deux altimètres. Nous nous baserons donc sur l'enregistrement effectué colline basse 3 topo 1 durant 2 h 25'. Si la mesure de l'altitude absolue en ce point est constante, c'est que les variations de pression atmosphériques sont identiques aux deux points de mesure. L'écart type calculé est de 1.3, ce qui est peu important (sachant que la résolution des altimètres est de 1m) et suffisant pour ce que nous cherchons.

On considère que les données d'altimétrie sont fiables. L'hypothèse que les variations de pression atmosphérique sont identiques au niveau des deux altimètres, est vérifiée.

Pour Saint Elie, aucun enregistrement d'une durée suffisante n'a été effectué. Nous considérons que nous sommes dans les mêmes conditions qu'à Counami.

b/ Précision des instruments de mesure.

En comparant les données du tableau 2, nous constatons que les mesures d'altitude fournies par le GPS ne semblent pas du tout fiables. En effet, 3 mesures successives en un même sommet (F, G, H) montrent une variation de l'altitude de 38m (point F à 70m et point H à 32m).

Nous écarterons donc les données d'altitude fournies par le GPS.

La carte topographique donne des courbes de niveau déterminées à partir de photographies aériennes. Les données d'altimétrie sont, dans les 2/3 des cas, comprises dans l'intervalle fourni par la carte topographique. Le 1/3 restant, sauf un cas, est sous-estimé. Cela est sans doute dû au fait que les cartographes supposent, lors de la confection de la carte, que la hauteur de la strate forestière reste constante.

Comme l'altimétrie différentielle nous donne une altitude absolue avec une précision de 1.3 m, nous privilégions les mesures obtenues par cette méthode.

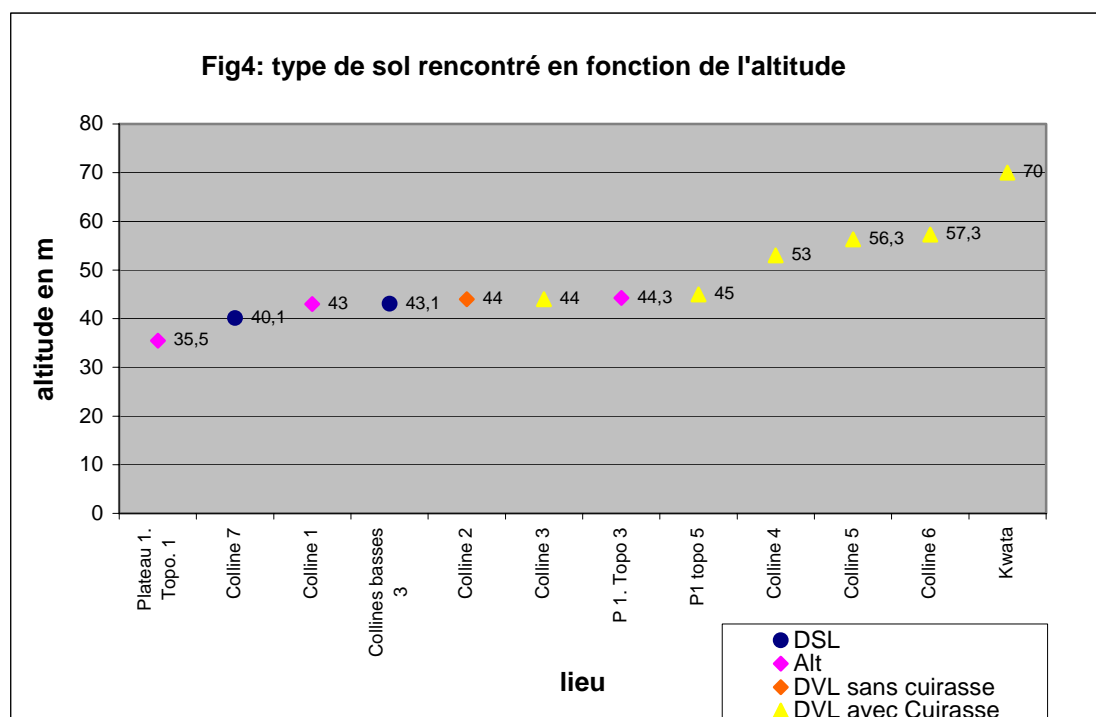
4 – 2 Altimétrie et type de sol.

COUNAMI

Lieu	Type de sol	Altitude moyenne en m (sommet de colline)
P 1. Topo. 1	Alt.	35.5
Colline 7	DVL	40.1
Colline 1	Alt.	43
Collines basses 3 Topo. 1	DLS	43.1
Colline 2	DVL sans cuirasse	44
Colline 3	DVL avec cuirasse	44
P 1. Topo 3	Alt.	44.3
Plateau 1 Topo. 5	DVL avec cuirasse	45
Colline 4	DVL avec cuirasse	53
Colline 5	DVL avec cuirasse	56.3
Colline 6	DVL avec cuirasse	57.3
Kwata	DVL avec cuirasse	70

Tableau 3 : classement des collines par altitude croissante.

Alt. : sol intermédiaire entre DVL et DLS (horizon limoneux trouvé vers 120-140 cm de profondeur).



Nous pouvons voir sur la figure 4 qu'au delà de 53m nous trouvons un drainage vertical libre (DVL) avec cuirasse. En-dessous de 44m ce type de sol n'est plus présent.

Entre 35.5m et 44.3m nous observons une zone où les 4 types de sols définis se cotoient. C'est une zone intermédiaire.

La zone à DVL apparaît à 44m.

Nous ne pouvons rien dire quant à la fin de la zone intermédiaire comprise entre 44.3m et 53m fautes de données suffisantes sur des collines comprises entre ces deux altitudes.

Il serait aussi nécessaire d'avoir des données sur des collines basses (<40m) pour définir le passage à une zone à drainage latéral superficiel (DLS).

Ce type de sol n'apparaît pas au delà de 43.1m.

La zone à DLS disparaît à 43.1m.

IL est important de noter que le relief 1, le plateau 1 et la colline basse 3 ne sont pas sur le même substrat. Colline basse 3 et plateau 1 son sur un substrat de migmatite et sont situés dans la zone intermédiaire ce qui ne permet pas de dire si la variation de substrat a une importance sur le lien altitude, type de sol dans notre cas.

Pour récapituler :

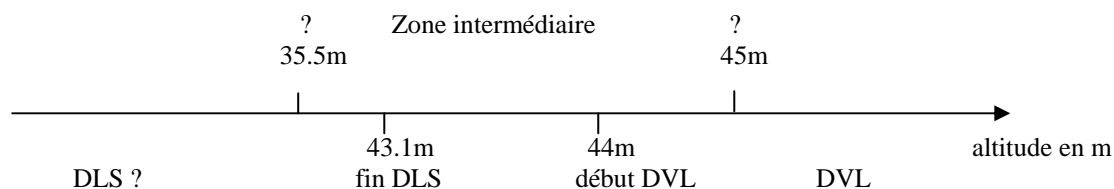
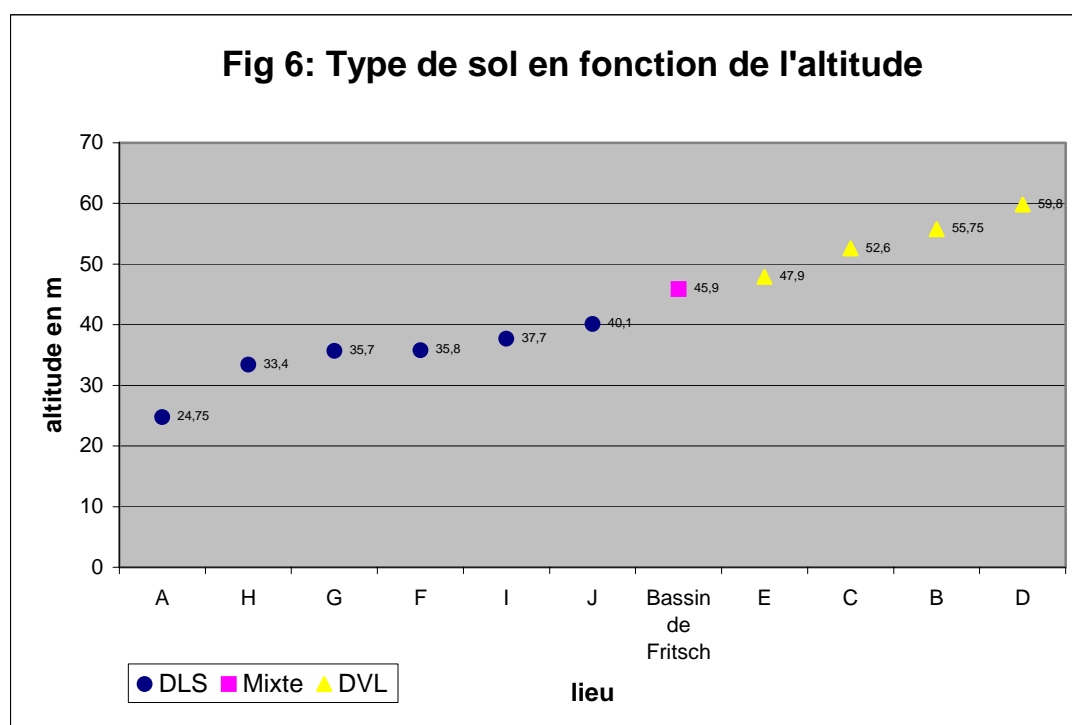


Figure 5 : classement des types de sol selon l'altitude à Counami

SAINT-ELIE

Lieu (bassins)	Type de sol	Altitude moyenne en m (sommet de colline)
A	DLS	24.75
H	DLS	33.4
G	DLS	35.7
F	DLS	35.8
I	DLS	37.7
J	DLS	40.1
Bassin de Fritsch	DLS + hydromorphe amont	45.9
E	DVL	47.9
C	DVL	52.6
B	DVL	55.75
D	DVL	59.8

Tableau 4 : classement des collines selon leur altitude croissante



En dessous de 40.1m nous observons seulement des sols à DLS. Au dessus de 47.9 m nous observons seulement des sols à DVL. La zone de basculement du drainage se situe entre 40.1 et 47.9 m au maximum.

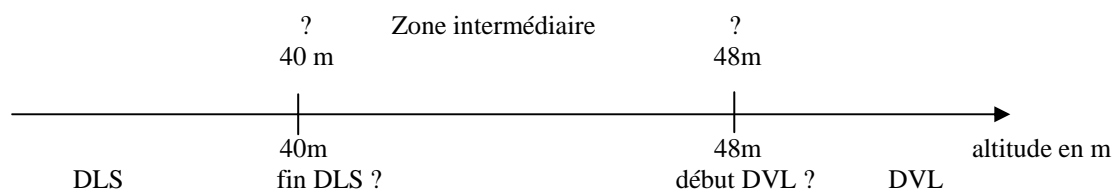


Figure 7 : classement des types de sol selon l'altitude à Saint Elie

Nous voyons que l'hypothèse qu'un type de sol est lié à l'altitude est bien vérifiée sur les deux massifs, néanmoins des précisions sont nécessaires pour définir les altitudes de passage d'un type de sol à l'autre.

En posant l'hypothèse que les deux massifs se comportent de la même manière, nous obtiendrions le résultat suivant.

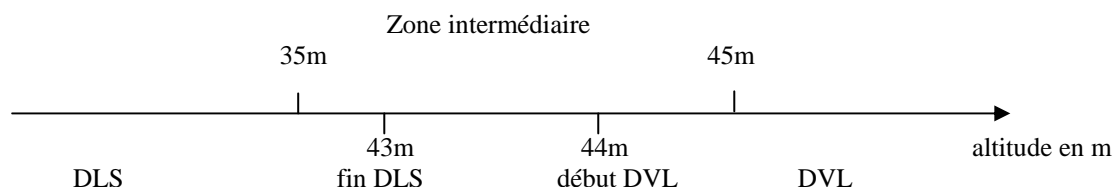


Figure 7 : classement des types de sol selon l'altitude sur l'ensemble des massifs étudiés

Cette hypothèse est néanmoins à vérifier en complétant cette étude.

Nous pouvons maintenant essayer d'aller plus loin, en utilisant la classification qui a été faite pour le projet ECEREX (R. Boulet, 1990) des sols en fonction de leur drainage.

Les bassins versants seront donnés dans le tableau 5 depuis les mieux drainés et plus profonds (DVL) jusqu'au moins bien drainé (DSL).

Bassins selon classification ECEREX	Type de sol	Altitude moyenne en m (sommet de colline)
C	DVL	59.8
E	DVL	55.75
B	DVL	52.6
I	DLS	47.9
D	DVL	40.1
A	DLS	37.7
J	DLS	36.8
F	DLS	35.8
G	DLS	35.7
H	DLS	33.4

Tableau 5 : classement des bassins selon la classification ECEREX

Classement selon les altitudes décroissantes	D	B	C	E	J	I	A	F	G	H
Classement ECEREX	C	E	D	I	B	A	J	F	G	H

Tableau 6

On remarque après lecture du tableau 6 que le bassin B à haute altitude n'a pas un très bon drainage, en effet il possède un horizon argileux rouge (absent sur pegmatite), qui semble limiter le drainage (Boulet, 1990). Au contraire, le bassin I de basse altitude possède un bon drainage, cela peut être lié à la présence de pegmatites sur la majeure partie de ses versants.

CONCLUSION

Le lien entre altitude et type de sol existe bien pour un même substrat dans un massif défini. Des études complémentaires sont néanmoins nécessaires pour pouvoir préciser la nature de ce lien. Cette hypothèse a été vérifiée uniquement au sommet des collines. Le but est de pouvoir déterminer tous les sols en fonction de l'altitude de la colline. En effet, c'est une mesure facile à effectuer et peut coûteuse. Pour pouvoir arriver à cela , il faudra déterminer si, sur les versants, le passage d'un type de sol à un autre est situé à la même altitude que celui observé au sommet.

Ces résultats peuvent-ils être extrapolés sur l'ensemble de la Guyane ? La question reste ouverte.

BIBLIOGRAPHIE

Boulet R. 1990. Organisation des couvertures pédologiques des bassins versants ECEREX. Hypothèses sur leur dynamique. In : Sarrailh J.-M. (coord.) *Mise en valeur de l'écosystème forestier guyanais. Opération ECEREX*. INRA et CTFT : 15-45.

Freycon V. 1999a. Forêt de Counami. Esquisse physiographique. Méthode et note explicative. Document de travail Cirad-Forêt, Kourou, Guyane. 15 p.

Freycon V. 2001. Etude et comparaison de systèmes sols sur deux unités de paysage du massif de Counami (Guyane française). Note Cirad-Forêt, Kourou, 32 p.

Grimaldi C., Grimaldi M., Boulet R. 1992. Etude d'un système de transformation sur schiste en Guyane française. Approche morphologique, géochimique et hydrodynamique. In : ORSTOM (ed). *Organisation et fonctionnement des altérites et des sols*. Séminaire ORSTOM 90 : 81-88.

Paget D. 1999. Etude de la diversité spatiale des écosystèmes forestiers guyanais. Réflexion méthodologique et application. Thèse. Engref, Nancy.

ANNEXES

Annexe 1 : Cartes des Collines sur schistes à Counami.

Annexe 1 bis : Carte Plateau et Collines Basses sur migmatites caraïbes à Counami.

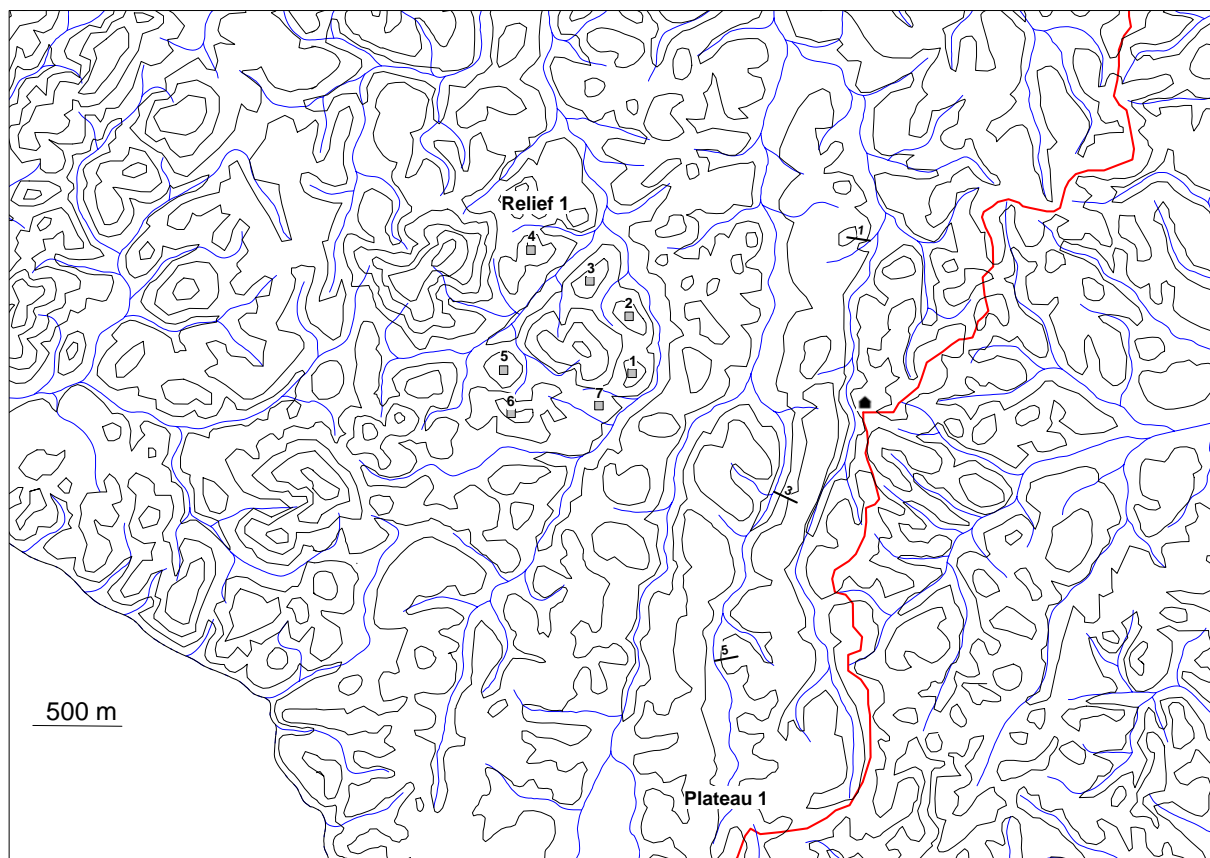
Annexe 2 : Carte des bassins sur schistes à Saint-Elie.

Annexe 3 : Guide pour la description des sols.

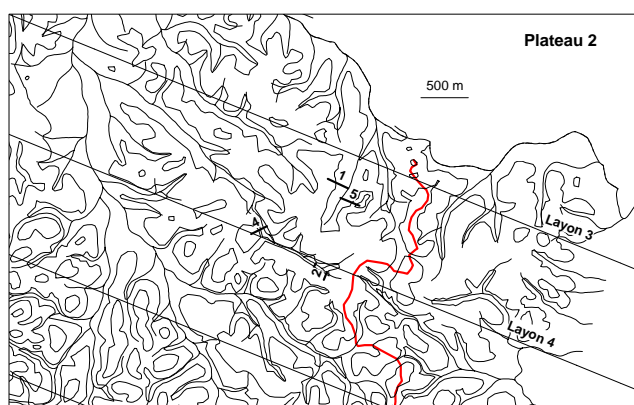
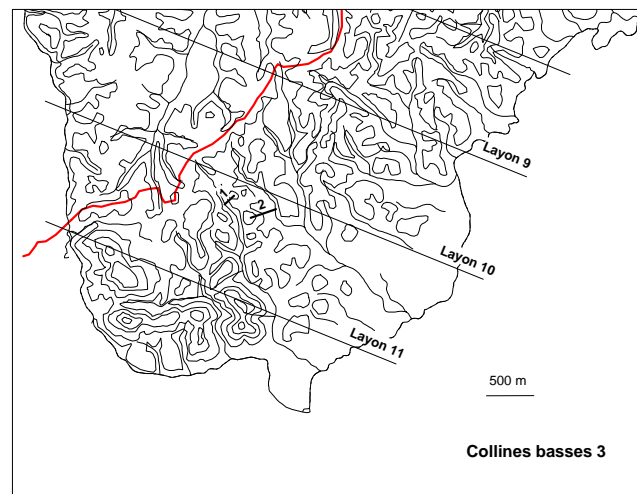
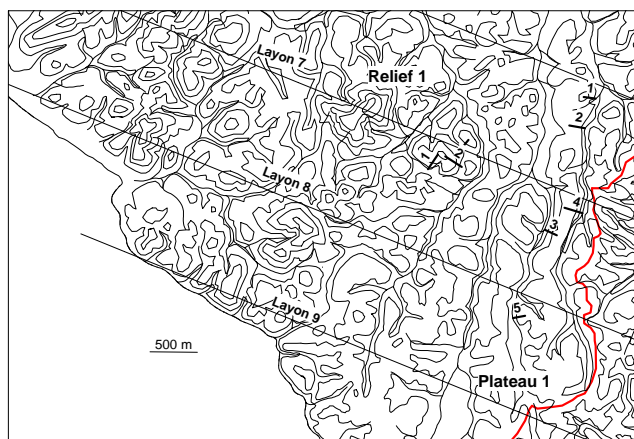
Annexe 4 : Tableau des relevés d'altitude carbet-terrain

Annexe 5 : Description des fosses creusées.

ANNEXE 1 : Carte de Collines sur schiste à Counami.



ANNEXE 1 bis : Carte Plateau 1 et Collines Basses 3 sur migmatites à Counami.



ANNEXE 2 : Carte des bassins sur schiste à Saint-Elie.

<p align="center">ANNEXE 3 : Aide pour la description des sols (tiré de : Baize D. et Jabiol B.,1995, Guide pour la description des sols, INRA)</p>
--

Test de compacité

Pénétration à l'aide du couteau sur la face verticale de l'horizon

<i>meuble</i>	matériau non cohérent, le couteau pénètre sans effort
<i>peu compact</i>	un léger effort est nécessaire pour enfoncer le couteau
<i>compact</i>	le couteau pénètre incomplètement même sous un effort important
<i>très compact</i>	pas possible d'enfoncer le couteau de plus de quelques millimètres

Couleurs

Caractère très important et non trompeur

Utilisation d'une charte : *code Munsell*

Tâches

Volumes en proportion minoritaire

Nature des tâches

oxydation, réduction, dégradation, décoloration, mat. orga.

Abondance

	<i>absentes</i>	
	<i>peu nombreuses</i>	< 2 % de la surface
	<i>assez nombreuses</i>	2 à 20 % de la surface
	<i>nombreuses</i>	20 à 50 % de la surface
<i>très nombreuses</i>		> 50 % de la surface

Couleur

Dimension

<i>fines</i>	< 5 mm
<i>moyennes</i>	5 à 15 mm
<i>grandes</i>	> 15 mm

et aussi : forme, netteté des limites, contraste

Racines

Description fondamentale pour estimer la fertilité des sols

Dimension

<i>fines</i>	< 2 mm
<i>moyennes</i>	2 à 5 mm
<i>grosses</i>	> 5 mm

Abondance

<i>pas de racines</i>	0
<i>très peu nombreuses</i>	1 à 15 / dm ²
<i>peu nombreuses</i>	15 à 75 / dm ²
<i>nombreuses</i>	75 à 200 / dm ²
<i>très nombreuses</i>	> 200 / dm ²

et aussi : état sanitaire, nature

Eléments grossiers

Constituants minéraux individualisés de dimensions supérieures à 2 mm

Dimension

<i>graviers</i>	0,2 à 2 cm
<i>cailloux</i>	2 à 5 cm
<i>pierres</i>	5 à 20 cm
<i>blocs</i>	> 20 cm

Nature

quartz, mica,

et aussi : abondance, dureté, état d'altération, forme, revêtements

Nodules

Volumes plus ou moins induré résultant d'accumulation relative ou absolue

Concrétion

nodule dont la structure interne est concentrique

Lithorelique

nodule dont on peut reconnaître une structure lithologique malgré

altération/imprégnation

Humidité

Appréciation subjective (échantillon plastique paraît humide) mais intéressante lors de la confrontation de l'humidité des horizons d'un même solum au même moment ou à différentes périodes de l'année

sec

pas d'humidité décelable

frais

humide

échantillon malléable, humidité voisine de la capacité au champ

très humide

noyé

présence d'eau libre saturant la porosité

Texture

Liée à la composition granulométrique

Influence sur le régime hydrique des sols (réservoir utile en eau et circulation –

porosité)

Test : malaxer entre pouce, index et majeur quelques cm³ de terre en écartant tous les éléments grossiers. Réhumecter ou assécher si besoin pour assurer une humidité optimale au pétrissage.

beaucoup d'argile :

échantillon plastique (pâte à modeler) dur à écraser ;

colle un peu aux doigts et devient très collant si gorgé d'eau ;

possible de faire un boudin assez fin (quelques mm) ;

état sec : argile forme des blocs très durs et fortement cohérents, ne tachant pas les doigts, très difficile à humecter.

beaucoup de limons :

pâton facilement malléable, s'écrasant facilement

toucher doux, onctueux, tacqueux

boudins se cassent vite à un fort diamètre

état sec : limon est poussiéreux, dessèche et tâche les doigts ; des petits agrégats éclatent sous la pression des doigts.

beaucoup de sable :

échantillon gratte les doigts

impossible de confectionner un boudin

perceptible par crissement (tarière)

ANNEXE 4 : Tableaux des relevés d'altitude carbet-terrain.

CARBET			TERRAIN		relevé GPS		
Relevés carbet (m)/	extrapolation	Correction / 25 m	Lieu	Relevés Terrain (m)	Correction du relevé terrain (m)	altitude	Est Nord
25		0					
22		3					
20		5	colline 1	38		43	55 252450 590170
19		6					
17		8	colline 2	36		44	67 252430 590420
16		9	colline 3	35		44	83 252210 590640
15		10					
16		9	colline 4	44		53	73 251880 590850
17		8		46		54	
18		7		45		52	
16		9					
21		4					
21,33333333	3,66666667	colline 5	52	55,66666667		99	251730 590120
22		3		54		57	
24		1		56		57	
29,33333333	-4,33333333		60	55,66666667			
32		-7					
32,66666667	-7,66666667	colline 6	65	57,33333333		86	251780 589920
33		-8					
36		-11	colline Kwata	81		70	
37,66666667	-12,66666667	colline 7	53	40,33333333		60	252250 589950
38		-13		53		40	
40		-15		55		40	
41		-16	colline 8	58		42	32
42		-17		59		42	
43		-18		60		42	

CARBET				TERRAIN			RELEVÉ GP
Heure	Relevés carbet (m)	Correction / 25 m	Lieu	Relevés Terrain (m)	Correction du relevé terrain (m)	altitude	Es
0	08:00	25	0				
30	08:30	23	2				
60	09:00	19	6confluence	10	16		44
80	09:20	18,33333333	6,66666667	10	16,66666667		
90	09:30	18	7				
110	09:50	16,66666667	8,333333333plateau topo 3	36	44,33333333		
120	10:00	16	9				
150	10:30	17	8				
160	10:40	18,33333333	6,66666667topo 1	30	36,66666667		
170	10:50	19,66666667	5,333333333	29	34,33333333		
180	11:00	21	4				
210	11:30	23	2				
220	11:40	23,66666667	1,333333333topo 5	43	44,33333333		
230	11:50	24,33333333	0,66666667	45	45,66666667		
240	12:00	25	0				
270	12:30	28	-3				
275	12:35	28,66666667	-3,66666667coll basse3 topo 1	46	42,33333333		1,2877244
285	12:45	30	-5	48	43		
300	13:00	32	-7	50	43		
330	13:30	35	-10	52	42		
345	13:45	36,5	-11,5	55	43,5		
360	14:00	38	-13	55	42		
380	14:20	36	-11	57	46		
420	15:00	35	-10	53	43		
450	15:30	41	-16				
455	15:35	41	-16carbet	41	25		

CARBET				TERRAIN			RELEVÉ GPS		
Heure	Relevés carbet (m)	Correction / 22 m	Lieu	Relevés Terrain (m)	Correction du relevé terrain (m)	altitude	Est	Nord	
15	09:45	10	12						
30	10:00	10	12						
60	10:30	8	14						
67	10:37	8,7	13,3BV C	40	53,3	83	271880	584950	
70	10:40	9	13	40	53				
75	10:45	9,5	12,5	39	51,5				
90	11:00	11	11						
110	11:20	14,3333333	7,66666667BV B	48	55,6666667	83	272050	585305	
115	11:25	15,1666667	6,83333333	49	55,8333333				
120	11:30	16	6						
145	11:55	28,5	-6,5BV A	32	25,5	62	272390	585585	
150	12:00	31	-9	33	24				
180	12:30	21	1						
200	12:50	22,4285714	-0,42857143BV D	59	58,5714286	85	272014	583850	
210	13:00	23,1428571	-1,14285714	62	60,8571429				
220	13:10	23,8571429	-1,85714286	62	60,1428571				
222	13:12	24	-2						
230	13:20	26,5	-4,5	64	59,5				
240	13:30	27	-5						
250	13:40	28,3333333	-6,3333333329 m BV	37	30,6666667	43	272130	581690	
260	13:50	30,1111111	-8,11111111Fritsch	54	45,8888889	76	271550	580290	
270	14:00	31	-929 m	36	27				
290	14:20	33,6666667	-11,6666667BV E	60	48,3333333	84	272610	584450	
295	14:25	36,4444444	-14,4444444	62	47,5555556				
300	14:30	35	-13						
330	15:00	37	-15						
340	15:10	36,6666667	-14,6666667BV H	47	32,3333333	32	273875	588260	
345	15:15	36,5	-14,5	49	34,5				
350	15:20	36,3333333	-14,3333333BV G	50	35,6666667	51	273855	588320	
355	15:25	36,1666667	-14,1666667BV F	50	35,8333333	73	273800	588320	

360	15:30	36	-14						
390	16:00	38	-16BV J	56	40	69	273465	586545	
395	16:05	37,8333333	-15,8333333	56	40,1666667				
405	16:15	37,3333333	-15,3333333BV I	53	37,6666667	69	273285	586490	
420	16:30	37	-15						
altitude du carbet:		20,3333333							
		24							
		22,165							

ANNEXE 5 : Description des fosses.

Colline 7. Sommet.

- Horizon 0 - 5 cm

Couleur : 10 YR 3/8 homogène

Matelas racinaire : racines fines très nombreuses, moyennes et grosses rares.

Pas d'éléments grossiers.

Sec

Argilo - limoneux plus sable fin.

Structure grumeleuse.

Transition nette. Contraste moyen.

- Horizon 5 - 15 cm.

Couleur : 10 YR 4/6, dominante, hétérogène, plus volume brun autour des racines.

Racines :

Fines nombreuses

Moyennes rares

Grosses rares.

Sec

Eléments grossiers rares

Graviers de litho reliques ferruginisées

Texture : argilo - sableux

Structure polyédrique sub-angulaire

Sous-structure micro agrégée

Transition progressive

Contraste faible.

- Horizon 15-45 cm

Couleur : 10YR 5/8 homogène

Racines :

Fines nombreuses

Moyennes et rares (inférieures à 6 cm) rares

Gravier à cailloux

Litho reliques ferruginisée

Matrice violette avec quartz et mica : 5 R 2,5/2

Nodules 60 %

Humide

Texture : argileux

Structure micro-agrégé

Transition progressive

Contraste faible

- Horizon 45 - 60 cm

Couleur : 7,5 YR 5/8 homogène

Racines fines rares, grosses rares horizontales 6 cm

Gravier à litho reliques ferruginisées 50 %, plus quelques cailloux de couleur violette 5 R 2,5.6

Humide

Texture : argileux

Structure micro agrégée

Transition progressive

Contraste moyen

- Horizon 60 - 90 cm :

Couleur homogène 5 YR 4/6

Racines rares fines

Eléments grossiers : cailloux, graviers à litho reliques ferruginisées T2 + T3 paillettes mica millimétriques

Humide

Texture argileux
Structure micro - agrégée
Transition nette
Contraste faible

- Horizon 90 - 130 cm :
Couleur 2,5 YR 4/8 et 5 YR 5/8
Racines absentes
Graviers à litho reliques ferruginisées T3,n
Cailloux
Humide
Texture : argileux
Structure : polyédrique angulaire, horizon plus compact

Colline basse 3 , Toposéquence 1. (sommet).

- Horizon 0 - 10 cm
Couleur homogène 10 YR 4/4
Racines fines nombreuses, moyennes peu nombreuses
Sec
Texture argilo - sableux
Sable grossier (quartz)
Transition progressive
Structure grumeleuse
Contraste moyen
- Horizon 10 - 20 cm :
Couleur homogène 10 YR 4,5/6
Racines fines peu nombreuses, moyennes rares
Frais
Argilo - sableux, sable fin et grossier
Structure grumeleuse
Transition nette
Contraste moyen
- Horizon 20 - 45 cm :
Couleur homogène 10 YR 5/8
Racines fines peu nombreuses, moyennes et grosses rares
Frais
Argilo sableux avec sable grossier (quartz et mica)
Structure agrégative polyédrique subangulaire
Transition progressive
Contraste moyen
- Horizon 40 - 65 cm :
Couleur hétérogène 7,5 YR 5/8, plus volumes rouge clair 5 YR 5/6
Racines fines rares
Eléments grossiers Horizon avec filons de pegmatite de taille de 2 à 6 cm de couleur blanche, orange et rouge clair)
Graviers à litho reliques ferruginisées, violet, 10 R 3/2,5 avec grain de quartz
Humide
Argileux sableux (sable grossier, quartz)
Structure polyédrique subangulaire, moyen à sous structure microagrégée
Transition progressive
Contraste moyen

- Horizon 65 - 80 à 100 cm :
Couleur homogène , 2,5 YR 4/8
Racines absentes
Eléments grossiers
Graviers de quartz et paillettes de mica (3 mm)
Frais
Argileux, toucher soyeux (mica), sable grossier
Structure polyédrique angulaire
Transition nette
Contraste faible
- Horizon 80 (à 100 cm) - 130 cm :
Couleur homogène 5 YR 5/8
Racines absentes
Eléments grossiers, gravier quartz et paillettes de mica (2mm)
Frais
Texture : argilo limoneux, toucher soyeux, sable grossier
Structure polyédrique angulaire grossier.

Plateau 1. Toposéquence 5. (sommet)

- Horizon 0-10 cm
Couleur homogène 10 YR 4/4
Racines fines nombreuses, moyennes peu nombreuses
Sec
Texture : argilo-sableux, sable grossier (quartz)
Structure grumeleuse
Transition progressive
Contraste faible
- Horizon 10-25 cm
Couleur homogène 10 YR 4/6
Racines fines peu nombreuses, moyennes rares
Eléments grossiers 70 - 80 %, graviers et cailloux de type
 T1 : homogène couleur 7,5 R 3/2
 T2 polychrome : violet, ocre et jaune
Frais
Argilo-sableux, sable fin
Structure grumeleuse
Transition nette
Contraste moyen
- Horizon 25-40 cm
Couleur homogène 10 YR 5/6 ou 8
Racines fines peu nombreuses, moyennes rares, grosses rares horizontales de 4 cm.
Frais
Argileux
Structure : polyédrique subangulaire à sous structure micro agrégée
Transition progressive
Contraste moyen
Eléments grossiers : graviers et cailloux de type 1 (30 %), cuirasse.
- Horizon 40-70 cm
Couleur homogène 7,5YR 5/8 et 5 YR 5/6
Racines fines et moyennes rares
Eléments grossiers : graviers et cuirasse de type T1, 20 %
Frais
Texture : Argileux

Structure polyédrique, subangulaire, moyen à sous structure microagrégée
Transition progressive
Contraste faible

- Horizon 70-110cm

Couleur homogène 5 YR 4,5/6

Racines fines rares

Éléments grossiers : graviers de cuirasse de type T1 à 20 % et graviers de quartz de 5 mm

Frais

Texture argileuse

Structure polyédrique, subangulaire moyen

Transition progressive

Contraste faible

- Horizon 110-140 cm

Couleur homogène 2,5 YR 4/7

Racines absentes

Éléments grossiers : 20 % de graviers et cailloux de type T1 et litho reliques ferruginisées de couleur violette avec grains de quartz

Frais

Argileux

Structure polyédrique subangulaire moyen plus compact et plus dense.