

# ÉVOLUTION DU SOL D'ANGKOR APPÈS DÉBOISEMENT PREMIÈRE RÉFLEXION

Tan Boun Suy  
*Université de Franche-Comté*

## Introduction

La luxuriance des forêts cambodgiennes fait dire à la plupart d'entre nous que le sol khmer est très fertile. En réalité, cette richesse végétale est trompeuse, car elle traduit tout simplement l'influence du climat (facteurs eau et température) favorable au développement de la végétation. À l'exception des terres des berges, des terres argileuses de Battambang et des terres rouges d'origine basaltique, le sol cambodgien est un sol pauvre, dégradé, car il est sableux. Naturellement, il est colonisé par la forêt. Comment évolue ce sol sans couverture végétale? C'est à cette question fondamentale que la présente étude tente d'entrevoir la réponse.

Au préalable, il nous a paru nécessaire de définir la notion de microstation.

### *Notion de microstation*

En France, on connaît les bocages, étendues de prairies et de cultures entrecoupées de haies vives et de bois. De superficie réduite, ces derniers constituent des microstations : il y règne un microclimat et une pédogénèse particuliers.

Un autre exemple de microstation : dans les parcs ouverts au public, le sol est tassé (à cause du piétinement par les promeneurs), à l'exception des plages recouvertes de ronce où personne ne s'aventure : on y trouve un sol meuble, bien structuré des forêts. Ces plages à ronce sont des microstations.

Au Cambodge, au cours de nos prospections de terrain, nous avons repéré des microstations dans les petits fourrés au milieu des champs, dans la cocoteraie de l'Université Royale Agronomique (Chamcar Daung, périphérie de Phnom-Penh). Dans ces micromilieus, on est surpris de trouver un aussi bon sol forestier à quelques mètres seulement du sol tassé du reste de la parcelle.

Au cours de la présente étude, nous avons recherché dans une zone déboisée de Siemreap, une microstation forestière, afin de pouvoir faire la comparaison avec une station déboisée toute proche.

## I. Choix des sites d'étude

Les deux sites retenus sont localisés au Phum Stung, Khum Prasat Bakong, Srok Prasat Bakong à 16 Km de la ville de Siemreap (figure 1). La microstation forestière choisie est localisée dans une jeune

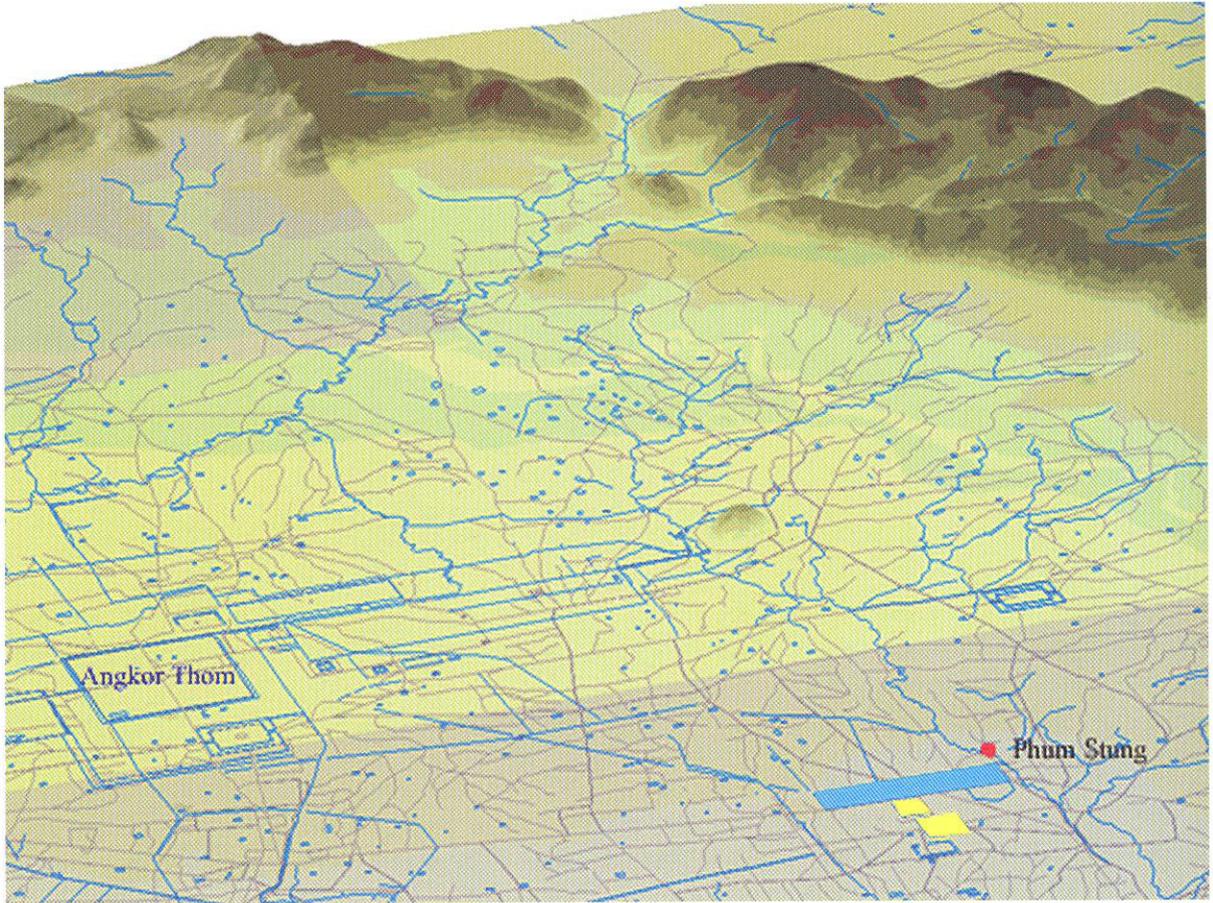


Figure 1. En rouge : le Phum Stung, dans la zone de Roluos.

futaie de Chhoeu Teal (*Dipterocarpus costatus*) de quelques ares, préservée par la communauté villageoise de Prasat Bakong, grâce au concours de la FAO. Elle est à 20m de la station déboisée en friche retenue.

Comme nous ne disposons pas de données sur le Phum Stung, nous présentons celles de la ville de Siemreap qui, du fait de la proximité de cette cité, peuvent valablement représenter nos deux stations.

### 1. Coordonnées de la ville de Siemreap

Longitude : 103°51

Latitude : 13°22

Altitude : 15m

### 2. Géologie

D'après Olivier Dottin et Carbonnel, le substrat est un dépôt d'alluvions "récentes" reposant sur du rhyolite.

### 3. Pluviométrie.

La station météo de Siemreap a enregistré de 1990 à 1999, une pluviométrie moyenne suivante :

Janvier : 6,9 mm

Février : 3,2 mm

Mars : 23,5 mm

Avril : 51,9 mm

Mai : 127,3 mm

Juin : 218,8 mm

Juillet : 201,5 mm

Août : 208,6 mm

Sept : 300,9 mm

Oct. : 209,4 mm

Nov. : 42,0 mm

Déc. : 4,5 mm

## II. Méthode

Dans chacun des deux sites, nous avons creusé une fosse pédologique et en avons décrit le profil. Ensuite, nous avons prélevé 5 échantillons de sol dans l'horizon A et autant dans l'horizon B. Ces 5 échantillons ont été par la suite mélangés pour faire un échantillon moyen. Pour les deux sites étudiés, nous aurons donc 4 échantillons moyens. Après dessiccation et tamisage, ils ont été envoyés au laboratoire d'analyses des sols de l'INRA à Arras (France). En plus du sol, nous avons décrit succinctement la végétation.

## III. Résultats

### 1. Etude de la végétation

Microstation forestière : jeune futaie dense.

Strate arborescente : Chhoeu Teal (*Dipterocarpus costatus*) 100%.

6-10m de haut(30-40 ans)

Strate sous-bois :

Bat Phteul, indice abondance-dominance	4
Bantoat Bos	1
Docum Snay ( <i>Sbreblus asper</i> )	+
Phlaing ( <i>Glycosmis cochinchinensis</i> )	+
Voa Préng	+

Station déboisée en friche :

Kantreuil ( <i>Chrysopogon aciculatus</i> ) <sup>4</sup>	
Tantrean Khèt	1
Kantrop Prey	+
Teuk Dos Krabey	+
Snèng Kor	+
Voa Préng	+

## 2. Description des profils pédologiques (voir tableau et figures 1, 2 et 3)

Couleur : le gris de l'horizon A et le saumon (rose) de l'horizon B sont plus prononcés dans la microstation forestière.

Texture : pas de différence détectable au toucher.

Structure : moins tassée dans la microstation forestière. La structure lamellaire de l'horizon de cette station tend à former des micro-grumeaux s'agglomérant en prismes horizontaux de 1 cm.

Activités biologiques : meilleures dans la microstation forestière.

## 3. Analyses physico-chimiques (voir tableau)

Les résultats obtenus expriment la moyenne des 5 échantillons de sol de chaque horizon.

Granulométrie

La fraction fine (argile), qui constitue dans ce type de sol un des paramètres de la fertilité, est plus importante dans la microstation forestière.

Si l'on compare maintenant les horizons A et B dans les deux stations, on constate que B en contient plus que A.

Matières organiques (déduites du carbone, mat. Org. = C x 1,72).

L'horizon A est mieux pourvu que l'horizon B.

Le sol sous forêt est naturellement plus riche en débris organiques.

Capacité d'échanges cationiques (CEC)

Elle évolue dans le même sens que les matières organiques.

Dans la couche superficielle, 4,7cmol/Kg dans la microstation forestière contre 1,8 cmol/Kg en friche.

Bases échangeables : Ca, Mg, K.

Même tendance que la CEC, le sol forestier en est le mieux pourvu.

Phosphore

Même évolution que pour les bases échangeables. Ici, contrairement aux autres éléments, il y a accumulation dans l'horizon B.

#### **IV. Interprétation des résultats**

##### 1. D'après les observations (de terrain) des profils pédologiques

Dans la microstation forestière, on remarque la présence d'une litière non encore décomposée en cette saison. En dessous, il y a transformation de cette matière organique brute en humus qui conditionne la fertilité du sol. En effet, quand on examine le tableau, on constate que plus le taux de matières organiques (humus) est élevé,

- meilleure est la structure du sol assurant une meilleure aération pour les racines et les microorganismes;
- meilleurs sont la CEC, la teneur en bases échangeables et en phosphore.

D'autre part, on a observé dans la friche, des taches d'oxydo-réduction du fer dans l'horizon superficiel (A) et des concrétions latéritiques dans le sous-sol (B).

Ce phénomène, absent dans la microstation forestière, traduit la dégradation des sols déboisés et met en évidence le rôle protecteur de la couverture forestière.

##### 2. D'après les analyses physico-chimiques

La fraction fine (argile) du sol migre de l'horizon A vers l'horizon B; c'est pourquoi B en est le plus pourvu. Ce lessivage est freiné par la présence de la matière organique : en sa présence, il y a formation du complexe argilo-humique, d'autant plus stable qu'il y a du calcaire (Ca). Ce cation, comme les autres éléments nutritifs (Mg, K, P, oligo-éléments), a été prélevé par les racines en profondeur (altération de la roche-mère, transport par le mouvement de la nappe phréatique). Il est restitué à la surface du sol par les feuilles mortes et autres débris organiques qui forment la litière.

Incorporée dans le sol par la microfaune, la matière organique subit l'humification et la minéralisation libérant les éléments nutritifs qui seraient lessivés en pure perte en profondeur. Mais les colloïdes des sols, humus, argile et en particulier le complexe argilo-humique les retiennent en les absorbant dans leur structure. Ils les libèrent par la suite, au fur et à mesure des besoins de la plante.

On conçoit ainsi qu'au cours des ans, le sol forestier s'enrichit et, a contrario, le sol déboisé s'appauvrit.

En résumé, la forêt assure deux rôles essentiels vis-à-vis du sol :

- Protection contre l'érosion : splash-erosion par la pluie (destruction de la structure, tassement du sol), la latérisation.
- Enrichissement du sol.

#### **Conclusion**

L'importance de la couverture forestière est considérable, surtout quand il s'agit d'un sol sableux très fragile, sol qui prévaut dans la région d'Angkor.

Le déboisement est suivi d'une décomposition rapide de l'humus accumulé durant plusieurs décennies, d'un lessivage de l'argile et des éléments nutritifs qui sont éliminés en pure perte en profondeur (entraînés par le mouvement de la nappe phréatique). Il en résulte un sol dégradé, subissant une latérisation plus ou moins poussée selon les conditions locales.

On peut ainsi imaginer que les terres défrichées et mises en culture à l'époque d'Angkor, ont vu leur rendement baisser rapidement et ce, malgré la maîtrise de l'eau des hydrauliciens khmers.

Les apports naturels d'azote par les orages ne peuvent compenser les énormes exportations par les cultures intensives (deux à trois récoltes par an). A cela s'ajoute la dégradation naturelle de ce sol sableux exposé à l'agression des facteurs climatiques.

La chute d'Angkor ont été étudiée par de nombreux chercheurs. Les résultats que nous venons d'exposer nous autorisent à renforcer l'hypothèse émise par Bernard-Philippe Groslier selon laquelle la chute de la fertilité du sol (suite au déboisement et à sa mise en culture) serait l'une des causes du déclin d'Angkor.

		Résultats d'analyses physico-chimiques (au laboratoire)																	
		Description du profil pédologique (sur le terrain)					Matières organ.					CEC		Ca		Mg		k	
		Couleur	Texture	Structure	Activités Bio	Argile	Limon	Sable	Carbone %	Azote	P	PHeau	cmol/kg	CEC	Ca	Mg	k		
0 cm 12 cm		A	grise sable limon	lamelle tendance prismes horizont	racines nombreuses Vers de terre	89	166	745	12,8	22,1	0,88	0,17	5,8	4,7	1,22	0,11	0,03		
		B	rose sable limon	particulaire	grosses racines	97	133	770	2,3	4,0	0,19	0,33	5,5	2,9	0,46	0,09	0,02		
0 cm 8 cm		A	gris sable clair limon taches rouille	lamelle	racines nombreuses pas de ver de terre	59	134	807	3,5	6,1	0,28	0,045	5,6	1,8	0,27	0,04	0,01		
		B	rose sable clair limon Concrétions Fe-Mn	particulaire	quelques racines	70	161	769	1,0	1,8	0,12	0,061	6,1	1,5	0,29	0,02	0,01		
Microstation forestière																			
Station déboisée																			

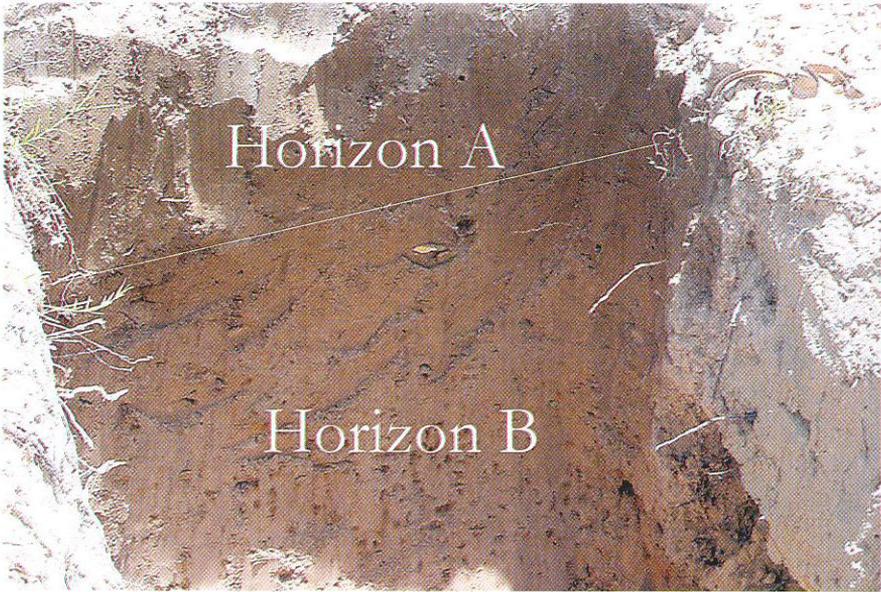


Figure 2. Profils pédologiques.



Figure 3. Détail : Horizon A.

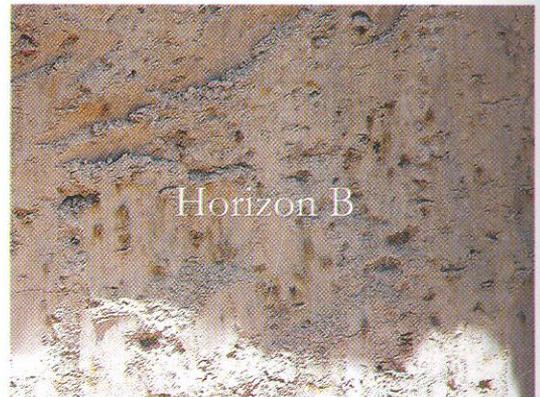


Figure 4. Détail : Horizon B.