

## **Engorgement hydrique et hydromorphie des sols**



***Etudiants :*** Cantet Lisa  
Delattre Matthieu  
Guérin Gautier

***Encadrant :*** Ferry Bruno  
Marcon Eric

## **Résumé**

Le régime hydrique dans un sol influence sa morphologie. Les sols engorgés à l'époque actuelle ou passée présentent des faciès dits hydromorphes. L'analyse de ces faciès sur des zones de bas-fond situées à Paracou, en Guyane française, permet de classer les sols en plusieurs catégories selon leur faciès. La confrontation de ces groupes avec le régime hydrique subi permet de distinguer deux types de sols extrêmes : les sols jaunes à fort battement de nappe et les sols bruns-noirs longtemps engorgés. Il est difficile de déterminer le régime hydrique des sols au faciès intermédiaire.

## **Abstract**

During the course "module FTH" proposed by the Ecole Nationale des Eaux et Forêt (ENGREF, Kourou), hydromorphy and moisture regime of the soils were studied. The soil moisture regime influences its morphology. Soils that are subject to waterlog have an hydromorphological facies. Some of these soils were analyzed in Paracou (French Guiana) and classified according to their facies. Then a comparison between these classes and the moisture regime reveals that two main types of soils : the yellow ones that are subject to large fluctuations of the ground water level, and the black-brownish ones, that are mainly waterlogged. To link hydromorphy and moisture regime is more difficult for the other type of soils, that have intermediate characteristics.

# SOMMAIRE

Résumé.....	2
Abstract .....	2
Introduction .....	4
<b>1. Matériel et méthodes .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Contexte de l'étude.....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Climat.....	5
1.1.2. Sous-sol et sol de Paracou .....	5
<b>1.2. Parcelles étudiées.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Méthodes .....</b>	<b>6</b>
1.3.1. Prélèvement des échantillons de sol.....	6
1.3.2. Données hydriques et pédologiques .....	6
<b>1.4. Analyse des données .....</b>	<b>7</b>
1.4.1. Classification des piézomètres suivant leur régime hydrique.....	7
1.4.2. Classification des profils pédologiques par leur couleur .....	8
<b>2. Groupes pédologiques et régimes hydriques .....</b>	<b>10</b>
2.1. Le classement des profils pédologiques .....	10
2.2. Vérification de la pertinence des groupes de couleur .....	10
2.3. Caractérisation du régime hydrique des groupes de sols .....	11
<b>3. Discussion et possibilités d'amélioration du protocole .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Un classement de régime hydrique partiel.....</b>	<b>14</b>
3.1.1. Nécessité de prendre en compte la saison sèche.....	14
3.1.2. Des données en saison des pluies à améliorer .....	15
<b>3.2. Quels autres paramètres peuvent être pris en compte pour rendre compte de l'hydromorphie ? .....</b>	<b>15</b>
3.2.1. Pertinence du critère « présence de taches oranges ».....	15
3.2.2. Quelle est l'influence de la position géographique ?.....	17
3.2.3. La texture du sol.....	18
<b>Conclusion .....</b>	<b>19</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>20</b>
<b>Table des illustrations .....</b>	<b>21</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>22</b>

## Introduction

L'engorgement hydrique du sol constitue une contrainte majeure pour la végétation. En cas d'engorgement, les graines non adaptées pourrissent, les racines non adaptables meurent ou voient leurs fonctions très perturbées. Il est donc important de prendre en compte l'engorgement pour mieux comprendre la distribution des espèces arborées. Cependant, la cartographie des zones engorgées présente un certain nombre de contraintes puisque leur répartition varie en fonction de la saison ou encore de la nature du sol.

Un engorgement prolongé du sol peut le rendre hydromorphe, les caractères permettant de mettre en évidence l'hydromorphie du sol étant les suivants :

- la décoloration (départ du fer) ;
- la coloration gris-noir des horizons de surface (présence de matière organique en absence de fer) ;
- l'apparition de taches rouilles (re-précipitation du fer après ressuyage).

L'engorgement pourrait être donc cartographié en utilisant les caractéristiques visibles des sols hydromorphes.

A Paracou, l'hydromorphie a été cartographiée par Barthès (1991) en plein sur les seules parcelles 1, 6 et 11 ; le critère de classement utilisé était la couleur plus ou moins sombre des horizons de surface. Cependant, il n'existe pas encore d'étude précise des corrélations de l'hydromorphie du sol avec son régime hydrique en forêt tropicale humide.

L'objectif de cette étude était donc d'affiner la correspondance entre hydromorphie et régime hydrique du sol (modalités d'un éventuel engorgement), dans le contexte écologique de Paracou. Ainsi, quatre parcelles ont été étudiées et 67 profils de sols y ont été prélevés.

Dans un premier temps, nous présentons le contexte de l'étude, le traitement des données et le protocole suivi ; ensuite, les principaux résultats sont décrits et analysés ; enfin, une dernière partie permet d'envisager des hypothèses dont l'approfondissement permettrait d'améliorer les résultats obtenus et apporte quelques remarques sur la méthode employée.

# 1. Matériel et méthodes

## 1.1. Contexte de l'étude

Cette étude s'est déroulée en Guyane, sur le dispositif de recherches forestières de Paracou, appartenant au CIRAD forêt, à environ 15 km au SSE de Sinnamary et à 50 km au nord ouest de Kourou. Le site est constitué de 16 parcelles (250 x 250m) ayant subi différents traitements sylvicoles.

### 1.1.1. Climat

Le climat guyanais est un climat tropical chaud et humide qui est caractérisé par deux saisons :

- une saison sèche du 15 août au 15 novembre ;
- une saison humide durant le reste de l'année, avec une pluviométrie un peu plus faible en mars.

La moyenne annuelle des précipitations sur le site de Paracou entre 1979 et 1995 est de 3153 mm. La température moyenne annuelle de l'air est de 26°C avec une amplitude faible (de l'ordre de 2°C) malgré de fortes variations journalières (jusqu'à 12°C).

### 1.1.2. Sous-sol et sol de Paracou

Le bouclier guyanais est essentiellement formé de roches précambriennes. A Paracou, les roches sont de type migmatitique et surtout schisteux à filons de pegmatites. Les altitudes sont généralement inférieures à 50 m et les modelés ont des formes en demi-orange caractéristique des zones tropicales humides.

Les conditions climatiques favorisent une altération poussée des minéraux primaires des roches mères et déterminent la formation des sols ferrallitiques.

Quatre types de sols ont été distingués sur le dispositif de Paracou (Barthès, 1991) :

- des sols argilo sableux à horizon imperméable épais qui constituent une réserve hydrique importante ;
- des sols argilo sableux à horizon perméable peu épais où la circulation de l'eau est superficielle et latérale ;
- des sols hydromorphes marqués par un excès d'eau ; les nappes peuvent y être proches de la surface ;
- des podzols souvent engorgés en saison humide mais à faible réserve hydrique ; ceux-ci sont absents sur les parcelles du dispositif de Paracou.

Les zones de bas fonds ont été définies comme des zones présentant une profondeur de nappe inférieure à un mètre en saison sèche (Janet et al, 1999) et ont été cartographiées dans les différentes parcelles du site de Paracou.

## 1.2. Parcelles étudiées

Afin de déterminer les régimes hydriques des placettes du site expérimental de Paracou, 67 piézomètres ont été installés dans les parcelles 1, 2, 6 et 13 en mars 2002 (Salvado, 2002). Ceux-ci ont été placés préférentiellement dans des zones de bas de pente pour déterminer les limites des zones de bas-fonds (Annexe 1). Comme la présente étude vise à mettre en évidence une relation entre le régime hydrique des parcelles et les traits hydromorphes éventuels de leur sol, seules les parcelles 1, 2, 6 et 13 ont été considérées.

## 1.3. Méthodes

Le projet s'est déroulé en trois phases :

- prélèvement des échantillons de sol et collecte des données hydriques sur les parcelles étudiées pendant trois jours (18 au 20 septembre 2003) ;
- détermination des codes couleur des échantillons de sols selon la classification de Munsell ;
- analyse des données : détermination de groupes de sol selon leur couleur, et de piézomètres selon leur régime hydrique ;
- confrontation des différents groupements (Analyse en Composantes Principales).

### *1.3.1. Prélèvement des échantillons de sol*

Pour chacun des 67 piézomètres, un profil de sol a été prélevé à la tarière à main dans un rayon d'un mètre autour du piézomètre, de préférence sur une même courbe de niveau. Chaque profil est constitué de 6 à 7 échantillons :

- un prélèvement de 0 à 5 cm (prélèvement d'humus) ;
- puis un tous les 20 cm (de 20 à 100 voire 120 cm).

Cependant, la dureté du sol ou la présence de la nappe nous a parfois contraint d'arrêter les prélèvements à des profondeurs plus faibles.

La hauteur de nappe de chacun des piézomètres a été systématiquement relevée. La saison sèche étant bien avancée (pas de pluie depuis plus de deux semaines), l'évolution du niveau des nappes a été supposée lente, les données relevées sur trois jours sont donc comparables entre elles.

### *1.3.2. Données hydriques et pédologiques*

En plus des profondeurs de nappes relevées sur le terrain, les données hydriques du DEA d'A. Salvado et celles mesurées par M. Baisie (CIRAD forêt) ont été utilisées, soit 33 hauteurs de nappe supplémentaires pour chaque piézomètre. Cependant, seules les 19 mesures effectuées en saison des pluies (relevées entre le 16 avril et 15 juillet 2002) ont été considérées pour l'analyse statistique (le protocole des mesures hydriques n'ayant pas été le même en saison des pluies et en saison sèche, ces deux types données ne sont pas comparables).

Les données pédologiques ont été obtenues par détermination de la couleur de chaque échantillon des 67 profils à l'aide du code Munsell. Chaque échantillon du profil se voit attribuer un code comme suit : teinte / saturation / clarté (c'est à dire Hue / Value / Chroma du code Munsell).

## 1.4. Analyse des données

### 1.4.1. Classification des piézomètres suivant leur régime hydrique

Le régime hydrique des sols étudiés (bordure de bas fonds) est très différent suivant la période d'étude. En saison humide, le plafond de la nappe se trouve généralement dans les 120 premiers centimètres du sol (la hauteur de nappe est donc connue grâce aux piézomètres) ; en revanche, en saison sèche, le niveau de la nappe descend et celle-ci disparaît pour certains piézomètres.

Pour pouvoir caractériser le comportement en saison des pluies, des variables séquentielles (qui prennent en compte la chronologie des données) ont été élaborées à partir des données piézométriques relevées pendant la saison des pluies :

- le nombre de jours en eau : nombre de jours où le niveau de profondeur considéré (20 , 40, 60, 80, 100 cm) est sous la nappe ;
- le nombre de jours consécutifs maximum en eau : période au cours de laquelle le niveau de profondeur considéré est sous la nappe ;
- le nombre d'alternances : nombre de cycles engorgement / dessiccation subi par le niveau de profondeur considéré. Cette variable permet de caractériser schématiquement la dynamique de la nappe. En effet, elle ne prend en compte que des mesures effectuées à trois jours d'intervalle au minimum ; les cycles qui ont éventuellement lieu entre les mesures ne sont donc pas considérés.

Ces variables ont permis la visualisation du fonctionnement hydrique des sols pour aboutir à un classement de ces régimes hydriques en saison humide (fig. 1).

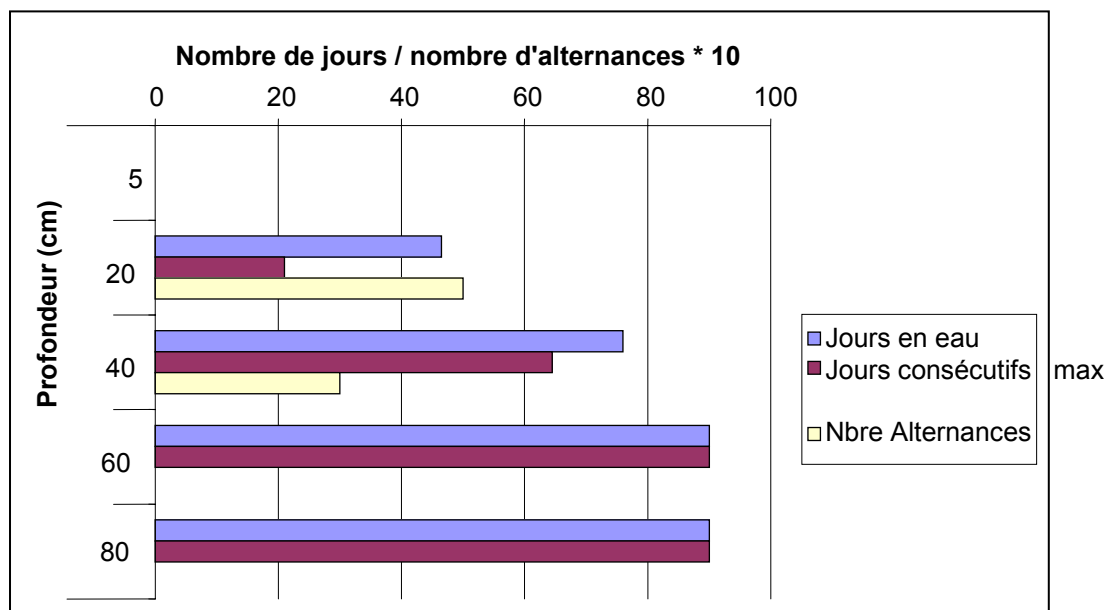


Figure 1 : Diagramme représentant le régime hydrique du piézomètre 28 en saison des pluies

A partir de ces schémas, six groupes de piézomètres (correspondant à des profils de sols) ont été établis en fonction des amplitudes des hauteurs de nappe pendant la saison humide :

- A0, A20 et A40 : la profondeur de la nappe est relativement stable et reste pendant toute la saison des pluies respectivement à 0, 20 et 40 cm de profondeur ;
- A40-0, A40-20, A60-0 : la hauteur de nappe se présente une amplitude de battement plus importante et varie respectivement entre 0 et 40 cm, 20 et 40 cm, 0 et 60 cm.

Ce classement ne tient pas compte du régime de nappe en saison sèche. Etant donné l'absence de données équivalentes à celle de la saison des pluies, il n'a pas été possible d'intégrer le comportement de la nappe en saison sèche à ce classement.

#### *1.4.2. Classification des profils pédologiques par leur couleur*

Les échantillons de sols ont été classés « à l'œil » en huit catégories par Bruno Ferry en fonction de la couleur des premiers horizons (20, 40 et 60 cm), de la texture des horizons inférieurs (très sableuse à fine) et de la présence de taches (tableau 1). On accorde un poids beaucoup plus élevé aux horizons supérieurs car ce sont eux qui subissent la majorité des phénomènes physico-chimiques aboutissant à l'apparition d'un faciès hydromorphe.

Tableau 1 : Critères de détermination des groupes de profils de sols du classement « à l'œil »

Notation	Caractéristiques du sol		
G	Gris		
GT	Gris	taches rouilles	
GTT	Gris	nombreuses taches rouilles	
J	Jaune		
TS	Très sombre		
TSB	Très sombre		texture sableuse
TSL	Très sombre		texture limoneuse
TST	Très sombre	taches rouilles	

Ce classement a ensuite été confronté aux codes couleurs de la classification de Munsell affectés à chaque échantillon des profils (Teinte, Saturation, Clarté). Il s'est avéré qu'il n'y avait pas de corrélation claire entre cette codification et la répartition des groupes préalablement établis ; seul le groupement des profils présentant un faciès jaunâtre à jaune se distingue des autres (fig. 2).



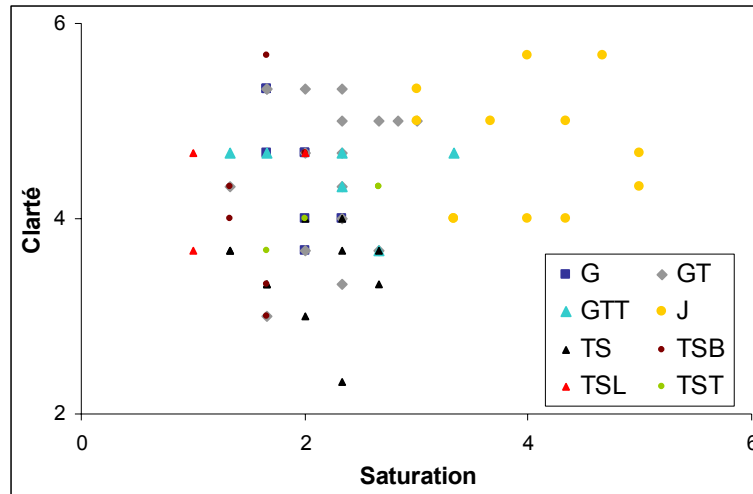


Figure 2 : Représentation de la moyenne des saturations à 20 et 40 cm de profondeur pour chaque profil selon la classification de MUNSELL (Value) en fonction de la clarté (Chroma). G : Gris ; GT : gris taché ; GTT : gris très taché ; J : jaune ; TS : très sombre ; TSB : très sombre sableux ; TSL : très sombre limoneux ; TST : Très sombre taché.

Il était donc nécessaire de modifier le classement et d'aboutir à des critères d'identification de groupes de sols simples basés sur les codes couleurs de la classification de Munsell et ce, sur les premiers horizons (de 20 à 60 cm de profondeur). Ainsi, la saturation et la clarté des profils ont été étudiées ainsi que le régime hydrique de la nappe en saison sèche.

## 2. Groupes pédologiques et régimes hydriques

### 2.1. Le classement des profils pédologiques

Cinq groupes de profils ont donc été déterminés à l'aide des valeurs de saturation (Value) et clarté (Chroma) code Munsell (tableau 2).

Tableau 2 : Critères de détermination des groupes de profils de sols

Groupe	Couleur	Clarté (moy. 20-40 cm)	Nappe saison sèche	Saturation (moy. 20-40 cm)	Saturation 20 cm
BN	Noir	< 4	et	Présente	
G	Gris	> 4	ou	absente	< 2
GT	Gris taché	> 4	ou	Absente	≥ 2 et < 40
J	Jaunâtre	> 4	ou	Absente	≥ 4
JJ	jaune	> 4	ou	absente	≥ 4

C'est une classification arbitraire qui a l'avantage d'être simple et qui permet d'obtenir des groupes assez proches de ceux trouvés à l'issue du premier classement effectué « à l'œil ».

### 2.2. Vérification de la pertinence des groupes de couleur

Une première ACP sur les hauteurs de nappe dans chaque piézomètre à chaque date de la saison humide a été réalisée dans le but de vérifier si les groupes de couleur définis arbitrairement correspondaient à des fonctionnements hydriques différents, et voir ce qui les différenciait le plus.

Les deux premiers axes de cette ACP expliquent une grande partie de la variabilité observée (80%), c'est la raison pour laquelle les autres axes n'ont pas été pris en compte. L'axe F1 est très corrélé à la moyenne des hauteurs de nappe et l'axe F2 est corrélé à l'écart type de ces hauteurs. La répartition des groupes (matérialisée par les barycentres de chacun sur la fig. 3) montre une évolution des nappes peu profondes vers des nappes plus profondes avec l'augmentation de F1. F2 traduit le battement de nappe dans chaque piézomètre : plus la coordonnée en F2 est grande, plus l'amplitude de battement est faible.

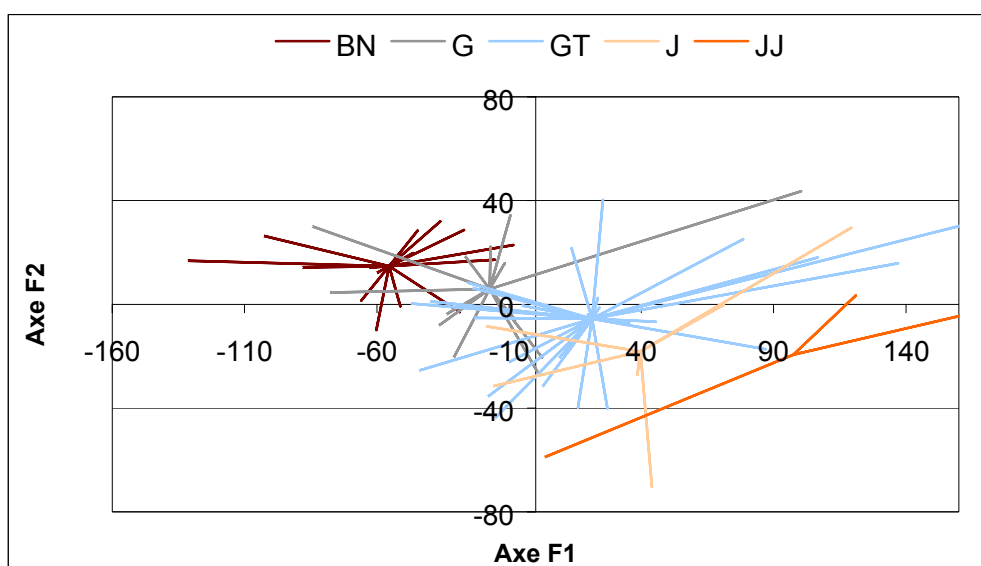


Figure 3 : ACP non normée sur les hauteurs de nappe dans les piézomètres en saison humide. Le point central est le barycentre du groupe.

Les groupes de profils de sols établis sont à peu près distincts les uns des autres selon les axes F1 et F2 de l'ACP. Cependant, seul le groupe BN est relativement peu dispersé ; ceci suppose que son fonctionnement hydrique est relativement homogène, contrairement aux autres groupes.

Une deuxième ACP a été réalisée avec les mêmes individus (piézomètres) et les mêmes variables (niveau de la nappe aux dates données), cette fois-ci normées. L'idée était d'éliminer le gradient existant entre les différents piézomètres en s'affranchissant de leur niveau moyen de nappe et de leur écart type afin de voir si la dynamique des nappes était différente. Cependant, les axes trouvés par cette ACP n'expliquent qu'une faible part de la variance (environ 30% pour le premier axe) et n'apporte aucune information supplémentaire à la première ACP.

Dans le même ordre d'idée, une ACP a été réalisée sur les variables séquentielles (paragraphe 1.4.1). Cela n'a pas donné plus de résultat. La dynamique des nappes serait trop rapide (minimum d'écart de trois jours entre deux mesures), les données hydriques ne permettraient donc pas de la caractériser correctement ; les différences de dynamique de régime de nappe ne pourraient donc pas être mises en évidence.

### 2.3. Caractérisation du régime hydrique des groupes de sols

Caractériser le régime hydrique de chaque groupe de couleur n'est pas simple puisque ces ensembles présentent *a priori* une forte hétérogénéité. Ainsi, le comportement hydrique moyen de chaque groupe a été étudié dans un premier temps, puis les individus ont été pris en compte.

La figure 4 explicite les résultats de la première ACP. Les sols jaunes sont caractérisés par un plancher de nappe profond et connaissent de forts battements. A l'inverse, les sols brun-noirs sont engorgés à moins de 10 cm de profondeur pendant une grande partie de la saison humide. Les autres groupes ont des comportements intermédiaires.

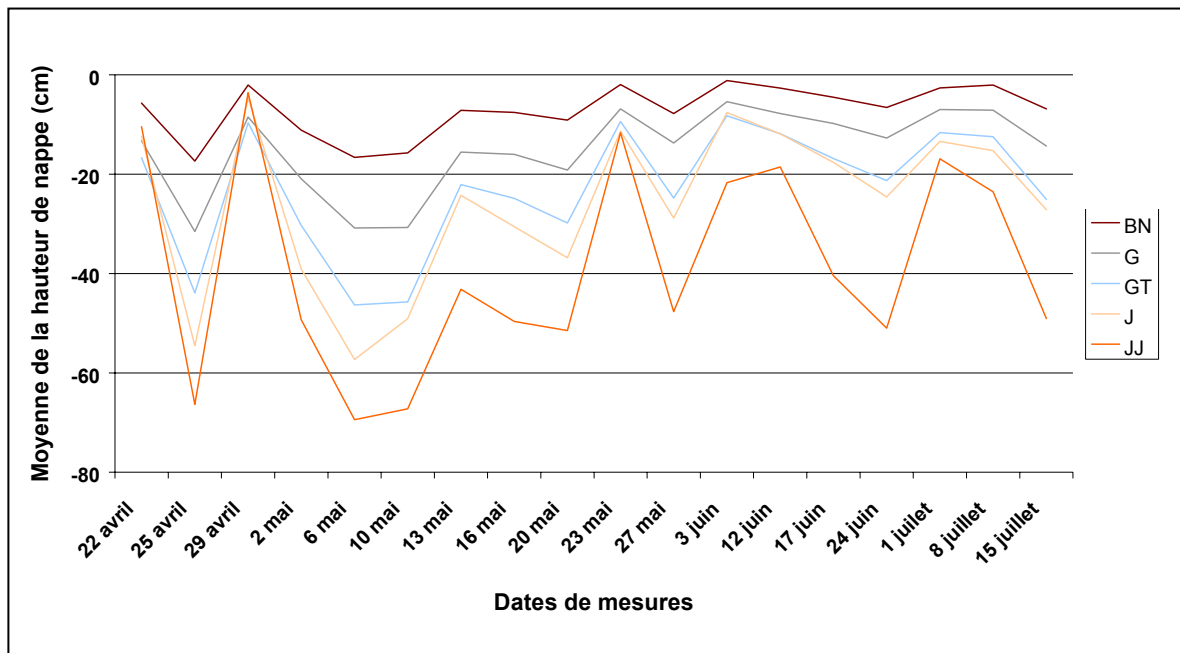


Figure 4 : Moyenne sur chaque groupe des profondeurs de nappe en saison humide en 2002.

La détermination du régime hydrique moyen de chaque groupe a permis de classer le groupe BN dans l'ensemble A0, G dans A20-0, GT et J dans A40-20 et JJ dans la classe A60-0.

En réalité chaque groupe contient de nombreux de régimes de nappe différents (fig. 5).

#### Erreur !

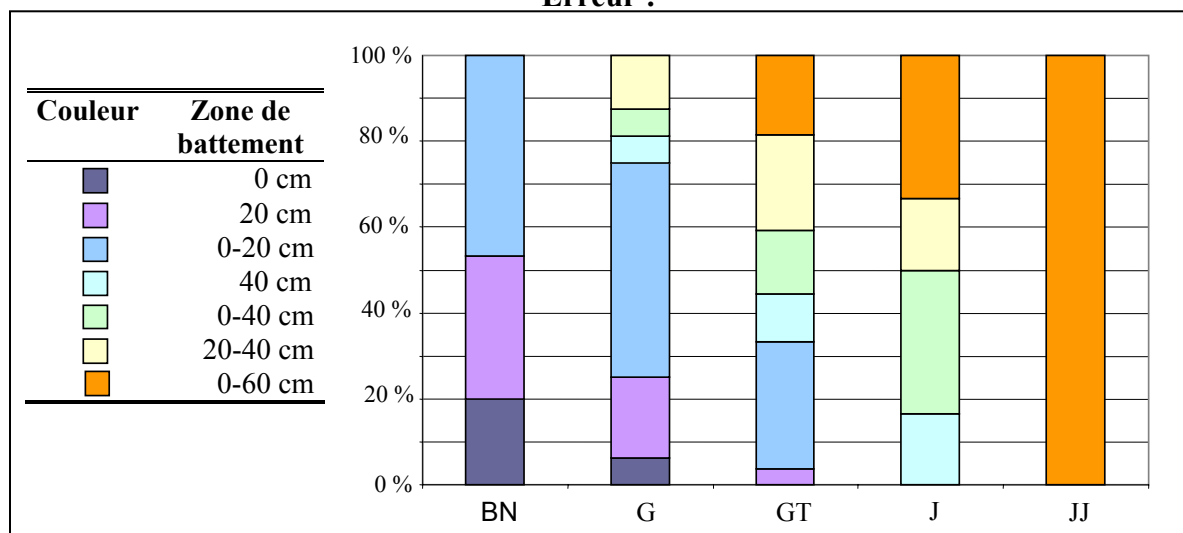


Figure 5 : Classes de fonctionnement hydrique à l'intérieur de chaque groupe de sols

Pour les sols brun-noirs, le battement a toujours lieu entre 0 et 20 cm de profondeur ; cela n'arrive que dans 75% des cas pour les sols « gris » et 33% dans les sols « gris tachés ». Ces deux derniers groupes ont une amplitude de battement beaucoup plus forte. Pour les sols « jaunâtres », le rapport s'inverse : le battement est important dans plus de 80 % des cas.

Ainsi, le classement par couleur présente des tendances de comportement hydrique mais ne permet généralement pas de diagnostiquer avec précision un régime particulier. Deux

diagnostics peuvent cependant être donnés avec une certitude relative : les piézomètres de la classe BN sont caractérisés par une nappe à moins de 20 cm de la surface, peu fluctuante ; ceux de la classe JJ par une nappe profonde à forte amplitude.

La définition de nos classes de couleur met en évidence un gradient de décoloration des horizons superficiels à partir d'un sol de bas de pente soumis à une nappe temporaire profonde à grande amplitude (classe JJ) jusqu'aux sols brun-noirs situés généralement au cœur des bas fonds.

### **3. Discussion et possibilités d'amélioration du protocole**

Jusqu'ici, ce travail a consisté à mettre en relation l'hydromorphie avec l'engorgement du sol. Une méthode basée sur la couleur de certains horizons a été élaborée pour rendre compte de l'hydromorphie et un mode de classement a été établi pour caractériser l'engorgement du sol. Cependant, il apparaît nécessaire de mettre en évidence les limites du classement du régime hydrique des sols et de mettre en évidence d'autres paramètres éventuels qui permettraient de rendre compte de l'hydromorphie.

#### **3.1. Un classement de régime hydrique partiel**

##### *3.1.1. Nécessité de prendre en compte la saison sèche*

L'utilisation des seules données de la saison humide pour classer les différents régimes hydriques suppose que le fonctionnement hydrique est le même en saison humide et en saison sèche (ce qui n'est pas le cas) ou que le régime hydrique en saison sèche n'a pas d'incidence sur la nature des sols.

Cependant, la relation entre le comportement en saison sèche et en saison des pluies n'est pas une relation simple. La nappe perchée en saison sèche existe jusqu'à une profondeur maximale de 100 à 120 cm, au-delà il n'y a plus de nappe. Cette disparition est fortement corrélée à la topographie locale (plus on est haut par rapport au cours d'eau, plus la fréquence d'apparition de ce phénomène est élevée).

Pour la saison sèche, un niveau plancher de nappe a été estimé à partir de deux mesures effectuées à un an d'intervalle (30 septembre 2002, 19 septembre 2003) sur l'ensemble des piézomètres. Les valeurs d'une année sur l'autre ont peu varié, ce qui laisse à penser que ce niveau se stabilise à peu près à la même profondeur à chaque saison sèche. Mais ceci reste à confirmer sur plusieurs années car la prise en compte de deux années est largement insuffisante.

Lorsque la nappe existe en saison sèche, la relation entre saison sèche et saison humide n'est pas évidente (fig. 6).

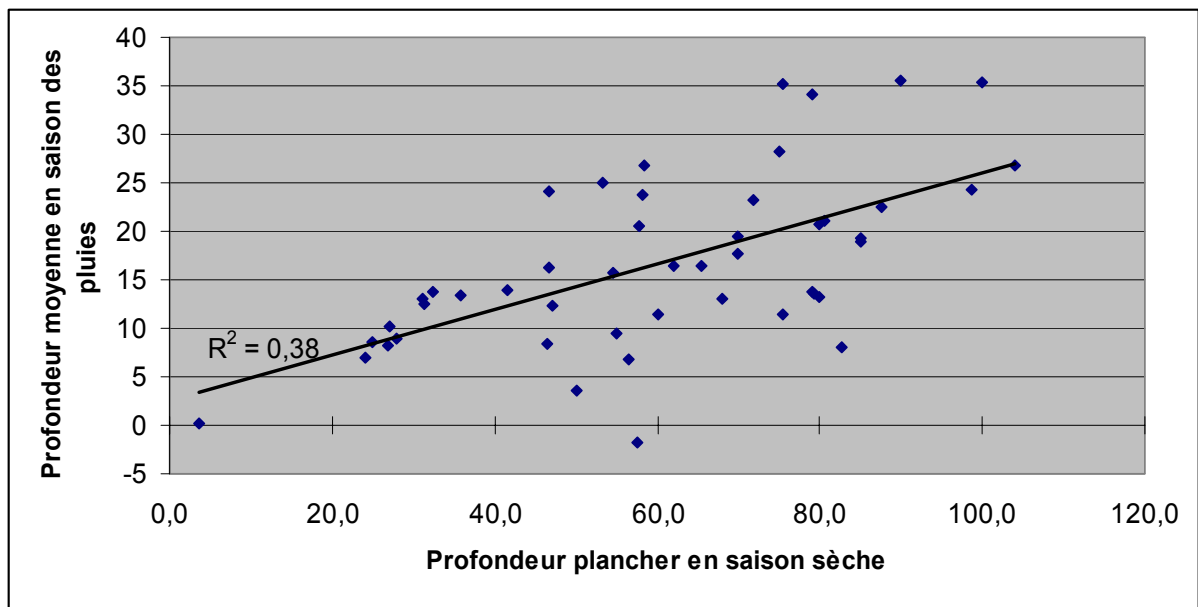


Figure 6 : Comparaison des profondeurs de nappe entre saison sèche (si elle est mesurée) et saison humide (en cm)

Ainsi, il serait nécessaire de prendre en compte la saison sèche pour affiner la caractérisation du comportement hydrique de chaque piézomètre.

### 3.1.2. Des données en saison des pluies à améliorer

Les données hydriques utilisées ont été relevées entre le 16 avril 2002 et le 22 juillet 2002 ; cela ne correspond qu'à une partie de la saison des pluies. Pour être rigoureux, il faudrait avoir des données sur l'ensemble de la saison.

En l'absence de connaissances précises sur la rapidité de réponse des nappes à la pluviométrie, il n'est pas possible de savoir si les données considérées reflètent bien la dynamique des nappes perchées.

## 3.2. Quels autres paramètres peuvent être pris en compte pour rendre compte de l'hydromorphie ?

Le principe de formation des groupes de sol s'est voulu le plus simple possible (paragraphe 2.). Si ce classement donne une idée générale du comportement hydrique du sol (paragraphe 3.), il ne prend en compte que la couleur et néglige tous les autres facteurs qui influent ou découlent du régime hydrique, à savoir la texture au sein du profil, la présence de taches oranges ou la position topographique. Dans quelle mesure ces paramètres peuvent aider à la description de l'hydromorphie ?

### 3.2.1. Pertinence du critère « présence de taches oranges »

De nombreux profils présentent des taches oranges d'importance plus ou moins grande. La couleur de ces taches est relativement constante (10yr 6/8 ou 6/7).

Ces taches peuvent être aussi bien localisées sur un ou deux horizons que disséminées sur tout le profil ; cela rend difficile la quantification de ce phénomène. L'importance de ces taches a été codée pour chaque profil sur quatre niveaux (fig. 7) :

Code	Signification
0	Absence de taches
+	Présence sporadique de petites taches
++	Présence de taches bien visibles
+++	Omniprésence de taches, voire disparition de la matrice



Figure 7 : Profil 38 (0) , 62 (+) , 23 (++) , 33 (+++)

Ce critère n'est pas indépendant de notre système de classement (fig. 8), La classe BN est majoritairement non tachée, alors que les classes J et JJ le sont entièrement.

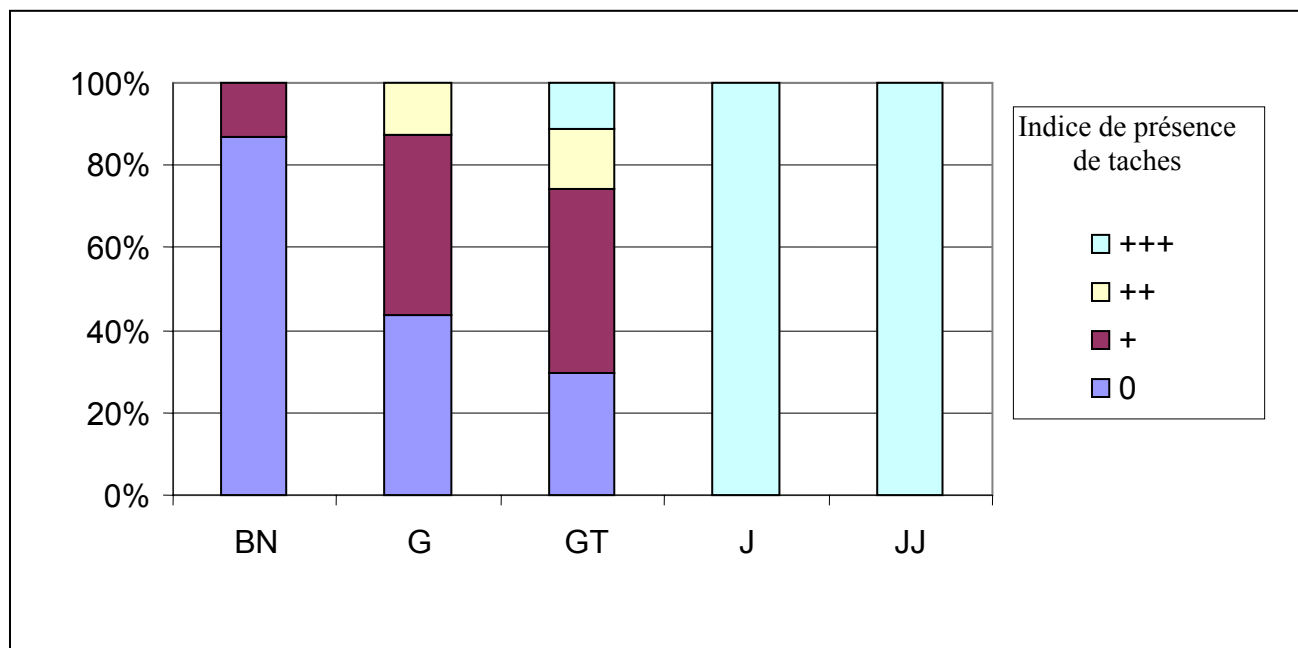


Figure 8 : Répartition des taches oranges en fonction du groupe



Si l'indice +++, qui correspond aux groupes (J et JJ), est relativement un bon indicateur d'un régime de nappe de grande amplitude, il est difficile d'être précis dans les autres cas qui regroupent beaucoup de classe de régime hydrique (fig. 9).

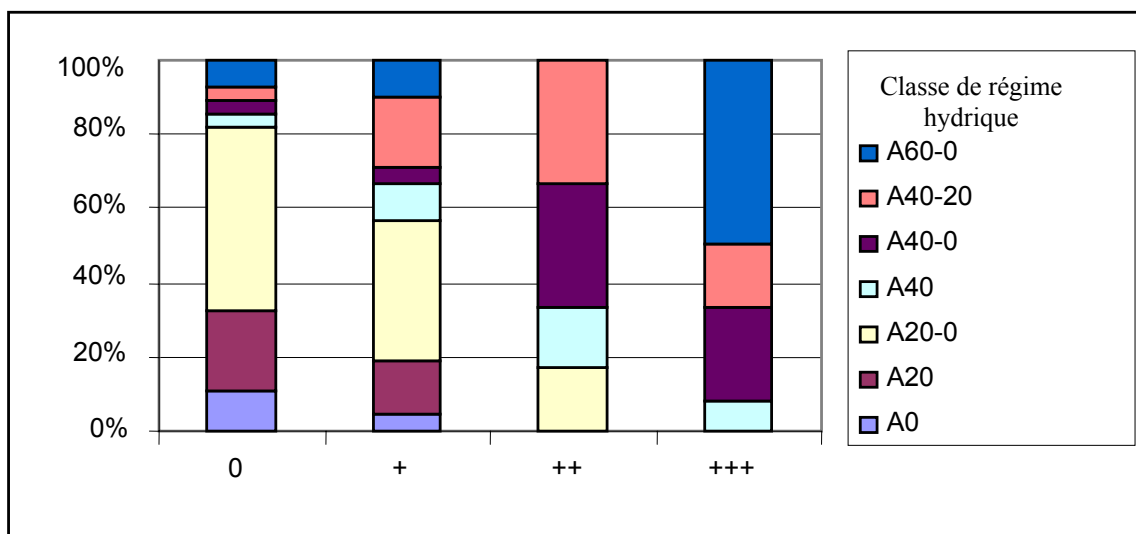


Figure 9 : Répartition des régimes hydriques en fonction de l'indice de présence de taches

La présence de taches est donc un élément qui peut être utilisé pour décrire l'hydromorphie. Cependant, il est sujet à une contrainte majeure puisqu'il est difficile à quantifier. Il faudrait pouvoir déterminer la densité des taches, leur taille, leur répartition, leur couleur ... Ce paramètre n'est donc pas quantitatif et difficile à utiliser pour décrire l'hydromorphie du sol dans le but de prédire son fonctionnement hydrique.

### 3.2.2. Quelle est l'influence de la position géographique ?

L'ensemble des piézomètres se situe sur six bassins versants différents. La répartition géographique des groupes de couleurs ou des groupes de régime hydrique dans chaque bassin versant ne présente pas de tendance marquée.

La position relative de chaque piézomètre a été caractérisée dans un même bassin versant : « Amont », « Milieu », « Aval », ainsi que d'autres paramètres topographiques tel que la pente, la largeur de la vallée, l'importance du bassin versant (Salvado, 2002). Cependant ces informations ne permettent pas de déterminer l'influence de la topographie sur le régime hydrique, les données n'étant pas adaptées pour répondre à cette question.

Les piézomètres sont la plupart du temps placés par groupe de 4 de manière transversale par rapport aux vallées, le n°1 est le plus proche de la rivière, tandis que le dernier en est relativement éloigné et souvent plus élevé d'au moins 1 m d'altitude. Ce paramètre est en relation avec beaucoup de phénomènes : hauteur moyenne de nappe et donc type de régime hydrique, présence de taches oranges, la présence ou absence de nappe en saison sèche ... (fig. 10)

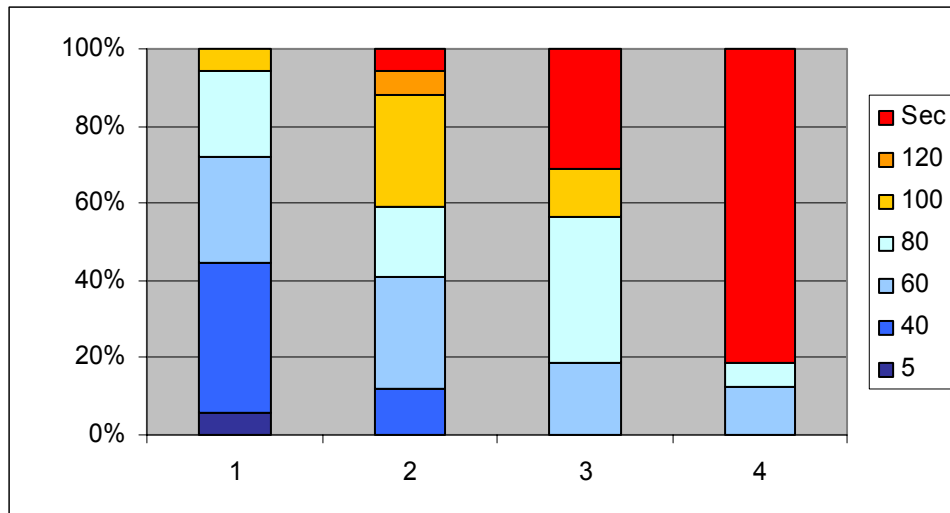


Figure 10 : Profondeur de nappe en saison sèche en fonction de la position topographique

La représentation graphique ci-dessus montre que l'altitude relative des piézomètres par rapport au fond de vallée est potentiellement utile pour prédire le comportement moyen des nappes superficielles, et aiderait la constitution d'un classement des régimes hydriques plus précis. Pour les autres facteurs topographiques, il serait intéressant d'avoir des données plus précises et quantitatives pour pouvoir étudier leur influence sur le régime hydrique.

### 3.2.3. La texture du sol

La texture du sol est une donnée qui peut être quantifiée (analyse granulométrique). Cependant, dans le cadre de la constitution d'un critère simple pour déterminer l'engorgement, il serait souhaitable de pouvoir faire ces analyses sur le terrain mais dans ce cas, l'appréciation de la texture ne serait plus une donnée quantitative mais qualitative.

L'examen de la texture du sol permet d'estimer la profondeur à partir de laquelle l'eau aurait plus de mal à s'infiltrer dans le sol. Cela revient à déterminer la position du plancher de la nappe. Ce type de raisonnement a été utilisé pour élaborer le premier classement réalisé (paragraphe 1.4.) mais il ne présente pas de résultats probant (paragraphe 2.3.).

L'observation qualitative de la texture ne donne donc pas d'indication sur le régime hydrique, on peut l'expliquer par la nature très différente des saprolites sur lesquelles se trouvent les sols prospectés.

## Conclusion

Dans le contexte particulier des sols situés à la périphérie des bas fonds des parcelles 1, 2, 6, et 13 du dispositif de Paracou, nous avons pu mettre en évidence une relation globale entre l'hydromorphie et l'engorgement : plus l'engorgement est marqué et proche de la surface, plus les horizons superficiels se décolorent et s'assombrissent.

Cependant il n'a pas été généralement possible d'associer précisément un type d'hydromorphie à un comportement hydrique. En effet, s'il est facile de classer les différents sols par sa couleur grâce au code Munsell, ce classement ne permet généralement pas de prédire avec précision le comportement hydrique. Pour les cas extrêmes, il est cependant possible de prédire l'engorgement pendant la saison des pluies. Les sols très engorgés (nappe à moins de 20 cm de la surface) sont la caractéristique des sols brun noir (qui correspondent selon notre définition à des sols dont la moyenne de la clarté (Value, déterminée à partir du code Munsell des horizons 20 et 40 cm). Les sols très jaunes (JJ) dont la saturation (Chroma) de l'horizon 20 cm est supérieure à 6 ont un régime de nappe à grande amplitude avec un plancher à 60 cm de profondeur.

Ainsi, notre étude n'a pas complètement permis de créer un outil qui permettrait de cartographier avec précision l'engorgement, mais rien n'indique qu'il est impossible d'y arriver. En effet, on pourrait aller plus loin dans l'étude des régimes hydriques pour lever toutes les imprécisions des mesures que nous avons utilisées, et utiliser d'autres critères prometteurs comme la position topographique et la caractérisation précise des bassins versants.

## **Bibliographie**

Barthes, B., 1991 – Influence des caractères pédologiques sur la répartition spatiale de deux espèces du genre *PERSEA* (CAESALPINIACEAE) en forêt guyanaise (dispositif "Forêt naturelle" du C.T.F.T. à Paracou, Sinnamary, Guyane). ORSTOM, Cayenne 17 p.

Janet, B., S. Forestier et J. Touroult (dirigés par B. Ferry et V. Freycon), 1999 - Cartographie pédologique des bas-fonds de Paracou. Mémoire du module FTH, ENGREF, Kourou (Guyane française), 40 p.

Salvado, A., 2002 - Etude des relations entre sol et végétation en forêt tropicale humide : comparaison de la dynamique forestière selon les profondeurs de nappe en saison sèche (Bas fonds vs Sol drainé) et étude du comportement de la nappe en saison humide. Mémoire de DEA de Biologie Forestière, ENGREF, Nancy (France), 46 p.

## Table des illustrations

### **Figures :**

Figure 1 : Diagramme représentant le régime hydrique du piézomètre 28 en saison des pluies	7
Figure 2 : Représentation de la moyenne des saturations à 20 et 40 cm de profondeur pour chaque profil selon la classification de MUNSELL (Value) en fonction de la clarté (Chroma). G : Gris ; GT : gris taché ; GTT : gris très taché ; J : jaune ; TS : très sombre ; TSB : très sombre sableux ; TSL : très sombre limoneux ; TST : Très sombre taché.	9
Figure 3 : ACP non normée sur les hauteurs de nappe dans les piézomètres en saison humide. Le point central est le barycentre du groupe.	11
Figure 4 : Moyenne sur chaque groupe des profondeurs de nappe en saison humide en 2002.	12
Figure 5 : Classes de fonctionnement hydrique à l'intérieur de chaque groupe de sols	12
Figure 6 : Comparaison des profondeurs de nappe entre saison sèche (si elle est mesurée) et saison humide (en cm).	15
Absence de taches	16
Figure 7 : Profil 38 (0) , 62 (+) , 23 (++) , 33 (+++)	16
Figure 8 : Répartition des taches oranges en fonction du groupe	16
Figure 9 : Répartition des régimes hydriques en fonction de l'indice de présence de taches.	17
Figure 10 : Profondeur de nappe en saison sèche en fonction de la position topographique.	18

### **Tableaux :**

Tableau 1 : Critères de détermination des groupes de profils de sols du classement « à l'œil »	8
Tableau 2 : Critères de détermination des groupes de profils de sols	10

## ANNEXE

### Carte du dispositif de recherches forestières de Paracou

