

BURKINA-FASO
UNITE-PROGRES-JUSTICE.

MINISTERE DES
ENSEIGNEMENTS,
SECONDAIRE, SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
(M.E.S.S.R.S.)

UNIVERSITE
POLYTECHNIQUE
DE BOBO DIOULASSO
(U. P. B.)

INSTITUT DU
DEVELOPPEMENT RURAL
(I. D. R.)

ORSTOM
INSTITUT FRANCAIS DE
RECHERCHE
SCIENTIFIQUE POUR LE
DEVELOPPEMENT EN
COOPERATION

ANTENNE DE
BOBO-DIOULASSO

RAPPORT DE STAGE I. D. R. 1

Option : **AGRONOMIE**

Thème :

INITIATION A LA MESURE DE L'ETAT HYDRIQUE DES SOLS :

**Application aux paysages cultureux et aux expérimentations de
techniques anti-érosives de la région de Bondoukuy.**

NIMY VICTOR

Mars 1998

"La recherche scientifique s'est souvent refusée à s'impliquer dans des processus de développement, croyant risquer d'y perdre de sa rigueur, d'être à la fois juge et partie. C'est pourtant une nécessité, tant pour l'existence de cette recherche qui n'aurait que peu de justifications si elle ne s'intéressait pas de près à des problématiques sociales et d'actualité, que pour le développement lui-même qui aurait grandement à perdre de l'absence d'un point de vue différent, existant pour lui-même et donc indépendant des corporations. Il y perdrait, tant pour la pertinence de ses choix que pour le risque de manquer d'idées nouvelles. La science accroît les responsabilités des acteurs, certes, mais en retour multiplie les possibilités, les alternatives.

En retour, la science y gagne aussi de nouvelles problématiques et de nouvelles possibilités de clarifier certaines questions, si l'on considère que chaque projet de développement représente une expérience dont on peut tirer une leçon, une connaissance."

G . SERPANTIE .

REMERCIEMENT

Si les cours d'eau ont épousé des parcours aussi sinueux, c'est parce qu'il n'y avait personne pour les guider. Et celui qui n'est pas reconnaissant se gêne de retourner sur ses pas. (prov africain)

Au terme de ce stage de passage de la première année à la deuxième année, initié par l'INSTITUT DE DEVELOPPEMENT RURAL (I.D.R) dans le cadre de la formation pratique des ingénieurs de développement rural, effectué à l'INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION (ORSTOM), j'ai non seulement le devoir, mais aussi l'honneur de témoigner par ces quelques lignes, ma réelle et profonde reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont aidé à la réalisation de ce modeste travail. Ce sont notamment :

-Les travailleurs de l'office qui m'ont aidé, chacun à son échelle et selon ses capacités

-Monsieur le responsable de l'antenne ORSTOM Bobo-dioulasso (Mr Georges SERPANTIE) pour avoir non seulement guider mes premiers pas de néophyte dans la recherche agronomique, mais aussi pour avoir enduré mes erreurs pendant trois mois.

-Mes amis pour leurs encouragements, il s'agit de : Saïbou NIGNAN, Manaka DOUANIO, Moïse YONI, Jean-Noël THOMAS, Victor SAWADOGO, Boukari KOROGO.

Les techniciens : Yezouma COULIBALI, Tahirou SAKO

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

INTRODUCTION

1 CADRE DE L'ETUDE

1-1 L'ORSTOM

- a historique-objectifs
- b organisation au Burkina Faso

1-2 le programme jachère

1-3 le milieu naturel de BONDOUKUI

- a localisation
- b climat
- c les sols
- d la végétation
- e la population
- f les activités de la population

1-4 les expériences ORSTOM-ETSHER

2 MESURE DE L'HUMIDITE DU SOL

A les méthodes utilisées

1 la méthode directe : par perte de poids

- a matériels
- b mise en oeuvre
- c limites de la méthode

2 la méthode rapide : par utilisation de la sonde à neutron

- a matériels
- b principe
- c mise en oeuvre
- d avantages
- e inconvénients

B les résultats

3 ANALYSE DES RESULTATS

A étalonnage

1 étalonnage sonde1 : plateau

- a modèle brut de régression
- b modèle lissé

2 étalonnage sonde1 : bas-glacis

- 3 étalonnage sonde2 : plateau**
- a modèle brut de régression
 - b modèle lissé

- 4 étalonnage sonde 2 : bas-glacis**
- a modèle brut de régression
 - b modèle lissé

5 conclusion

B rappel sur les mouvements d'eau au niveau du sol

- a le ruissellement
- b l'évapotranspiration
- c les mouvements latéraux
- d la remontée ou ascension
- e infiltration

C l'eau dans le sol

- a les forces d'attraction
- b les formes de l'eau du sol
- c les valeurs caractéristiques de l'eau du sol

D les profils hydriques

- a la pluviométrie
- b variation de l'humidité du sol en amont et en aval des parcelles en fonction de la profondeur du sol

- c conclusion

CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE

RESULTATS

SIGNIFICATION DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

PROGRAMME DE TRAVAIL

EXEMPLE DE FICHE DE RELEVÉ

AVANT- PROPOS

Dans cet avant-propos, je voudrais partager avec vous cette observation de G.GAUCHER tirée de son TRAITÉ DE PEDOLOGIE AGRICOLE : LE SOL ET SES CARACTERISTIQUES AGRONOMIQUES (1968): "...partout où l'humidité est satisfaisante, la vie végétale se développe, même dans l'eau de mer où la salinité s'élève en moyenne à 36 grammes par litre, et parfois même sur terre, dans les sols encore plus salés. Si pour une raison quelconque, une espèce végétale ne peut vivre sur un sol, elle y est remplacée par d'autres, mieux adaptées ou plus résistantes, à condition qu'il existe une humidité suffisante."

C'est dire combien le facteur humidité du sol prime sur la vie des plantes. La connaissance ou du moins la maîtrise de ce facteur ne peut qu'assurer avec le concours d'autres facteurs (ensoleillement, nutrition organique et minérale...), des rendements élevés à la hauteur des investissements de plus en plus élevés et une agriculture durable.

Ce travail n'est en fait qu'un diagnostic de l'état hydrique du sol dans certaines expérimentations (définies plus loin), il ne peut être considéré comme complet et définitif, parcequ'il est limité par le temps (durée du stage réduite à une seule saison d'hivernage) et l'irrégularité dans les mesures due en grande partie au mauvais fonctionnement de l'appareil de mesure (sonde à neutron). Il aura certainement pour mérite d'ouvrir une brèche aux études plus soutenues et plus longues qui permettront de maîtriser le paramètre "humidité" du sol pour le bien de la conservation du sol et de la production végétale. Ce travail n'est pas exempt d'erreurs, toutes les critiques constructives même les plus rudes sont acceptées.

INTRODUCTION

La terre ne vit que par l'eau qu'elle peut recevoir soit du sous sol (cours d'eau ou lacs), soit surtout de la pluie. Il faut ajouter des facteurs d'ensoleillement, de température, d'hygrométrie...qui définissent le climat.(Michel BONFILS, 1987).

Ce rapport de stage est construit autour du thème: **"Initiation à la mesure de l'évolution de l'état hydrique des sols : application aux paysages cultureux et aux expérimentations de techniques anti-érosives de la région de Bondoukui"**. Vu sous un autre angle, il s'agit en fait de mesurer la quantité d'eau du sol (humidité du sol) dans les différentes expérimentations dans la période allant de juillet à septembre (durée du stage)

En effet, l'humidité du sol est un paramètre très important pour la vie du sol. Elle est une donnée structurale du sol, elle renseigne sur la présence ou l'absence d'hydromorphie. Une dessiccation ou une inondation très poussée peut altérer la structure du sol.

Elle est également primordiale pour la vie des plantes et de certains micro-organismes telluriques. En bref, l'humidité du sol est un facteur important de la fertilité des sols

Pour mesurer cette humidité, nous avons procédé par :

-La méthode directe (lente) : Il s'agit de peser les échantillons de terre prélevés dans différents sites et à différentes profondeurs du sol à l'état frais (poids frais) et à l'état sec (poids sec, après passage des échantillons de terre à l'étuve). La différence de poids entre les deux états donne la quantité d'eau du sol. Cette quantité d'eau exprimée en pourcentage du poids sec donne l'humidité du sol

-La méthode indirecte (rapide) : Par utilisation de l'humidimètre à neutron, des types solo 25 (sonde1) et solo 25s (sonde2), système CEA. L'humidimètre donne des valeurs dont la correspondance avec les valeurs données par la méthode directe est faite par étalonnage.

Cette étude va nous permettre de faire un diagnostic de l'état hydrique du sol, dans le temps et dans l'espace, et de tirer un certain nombre de conclusions utiles, dans la mesure du possible à la science et au paysan de la région.

1 CADRE DE L'ETUDE

1-1 L'ORSTOM

a HISTORIQUE-OBJECTIFS

Afin de structurer la recherche scientifique française, la France crée le CNRS en 1939. Au lendemain de la première guerre mondiale, le gouvernement français "vit dans la mise en valeur de territoires coloniaux d'Afrique, de Madagascar, d'Extrême-Orient et du Pacifique, un moyen de fonder le renouveau économique de la république" (ORSTOM, science au sud, 1944-1994). Devant la chambre, le ministre des colonies affirmait que "c'est en s'appuyant sur la science..., que les colonies arriveront à mieux connaître leur ressources et les mettre en valeur de manière rationnelle".

Alors que les centres agronomiques avaient déjà été créés en Afrique et à Madagascar, lors du congrès de 1931 et 1937, il apparut donc nécessaire de structurer cette recherche, cela devait se concrétiser par l'arrêté du 19/11/1942, puis par la loi du 11/10/1943 portant création de l'office de la recherche scientifique (ORSC), présidé par le directeur du CNRS, ayant pour mission de coordonner et contrôler la recherche scientifique dans les territoires relevant du secrétariat d'Etat aux colonies.

A la libération, l'office fut invalidé tout comme la législation de Vichy, pour être confirmé par l'ordonnance du 22/11/1944 signée par Charles de GAULLE, avec pour objectif de constituer un corps de chercheurs prêt à travailler Outre-mer, créer une formation scientifique de haut niveau, spécialisé dans le monde tropical; mettre en place un réseau de centres de recherche polyvalents capables de rayonner sur les colonies françaises : exploration et mise en valeur des terres tropicales demeurées vierges.

De 1949 à 1953, l'ORSC se mua tout d'abord en ORSOM (office de la recherche scientifique outre-mer), puis en ORSTOM (office de la recherche scientifique et technique outre-mer) qui devrait s'occuper de plusieurs domaines de recherche : entomologie, pédologie, botanique, hydrologie, sociologie, géographie...

En 1981, l'avenir de l'ORSTOM en tant qu'institut spécialisé est remis en question. Il est envisagé d'intégrer l'Office dans les instituts de recherche traditionnels sur les problèmes de développement et de pluridisciplinarité. Les objectifs et les statuts de l'ORSTOM ont été renouvelés pour mieux répondre aux nécessités de la coopération scientifique des pays du nord avec ceux du sud et s'impliquer de façon soutenue dans le défi que posent les questions de développement durable et de protection de l'environnement. La réforme de 1983 lui permet finalement de conserver son orientation propre, L'ORSTOM est devenu : INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION.

b ORGANISATION AU BURKINA-FASSO

Au Burkina-Faso, l'ORSTOM est présent à Ouagadougou (centre) et à Bobo-dioulasso(antenne) où j'ai passé mon stage. L'antenne est dirigée par Mr Georges SERPANTIE. A l'antenne, les chercheurs travaillent en partenariat dans plusieurs domaines scientifiques et de développement. Les partenaires sont : INERA ,IDR, IRBET, CNRST, ETSHER, le CIRDES et le PDRI-HKM. Au sein de l'antenne il y a une administration. En dehors de ces localités (Ouaga, Bobo), il existe des sites d'expérimentation comme celui de Bondoukui où j'ai effectué mon travail (prélèvement et mesure)

1-2 LE PROGRAMME JACHERE

"Les forêts précèdent l'homme, les deserts le suivent" (M.BONFILS, 1974)

"Nous n'héritons pas la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants" (mémento de l'agronome)

Avec l'accroissement naturel de la population, l'installation anarchique des migrants, l'éclatement des familles, l'effet des forêts classées, les trop grandes superficies des champs et la pression de plus en plus grande du bétail sur les pâturages (transhumance), on assiste à un appauvrissement des sols sans restitution. Autrefois cette appauvrissement était compensé par une jachère longue, qui a presque disparue de nos jours, remplacée par des jachères de plus en plus courtes, qui tendent aussi à disparaître dans certains milieux. A cela s'ajoute le transport d'éléments fins du sol par érosion (hydrique et éolienne), entraînant ainsi la baisse de fertilité des sols, la réduction des surfaces cultivables et l'ensablement des bas-fonds. Cela rend de plus en plus précaire la condition des paysans qui vivent des produits de la terre et l'environnement n'en n'est pas moins dégradé.

C'est pour faire face à tous ces problèmes que l'ORSTOM a initié un programme intitulé programme "jachère" (FED 7ACP RPR 269), qui s'intéresse à la recherche sur l'amélioration de la jachère en Afrique de l'Ouest et qui a une durée de quatre ans. Il est soutenu par la CORAF et la Commission des Communautés Européennes (financement sur crédits DG VIII).

Ce programme est patronné par la CORAF et exécuté par les organismes de développement et de recherche privés ou publics sous le contrôle d'une institution contractante principale désignée par le pays, le CNRST au Burkina-Faso. Il appuie les activités de recherche-développement de trois instituts au Burkina Faso : IDR (institut de développement rural), ORSTOM, INERA (institut de l'environnement et de recherches agricoles)

1-3 LE MILIEU NATUREL

a -Localisation

A 100 km de BOBO, sur l'axe BOBO-DEDOUGOU et sur la rive droite du Mouhoun, se situe la région de Bondoukui où l'étude a été effectuée et qui fait partie du grand ensemble agro-écologique de l'ouest du Burkina qu'est la zone cotonnière.

Le département de Bondoukui s'étend sur 1100 km² environ avec 23 villages administrativement reconnus. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : 360m d'altitude, 3°45' de longitude ouest et 11°51' de latitude sud.

Les trois régions naturelles, principales qui forment le département sont : la plaine du Tui à l'est, le plateau de bondoukui au centre, et la plaine du Mouhoun ("Bas-glacis") à l'ouest. Nous avons effectué notre travail sur le plateau et le "Bas-glacis". La figure 1 montre la localisation de la zone d'étude dans l'ensemble burkinabé.

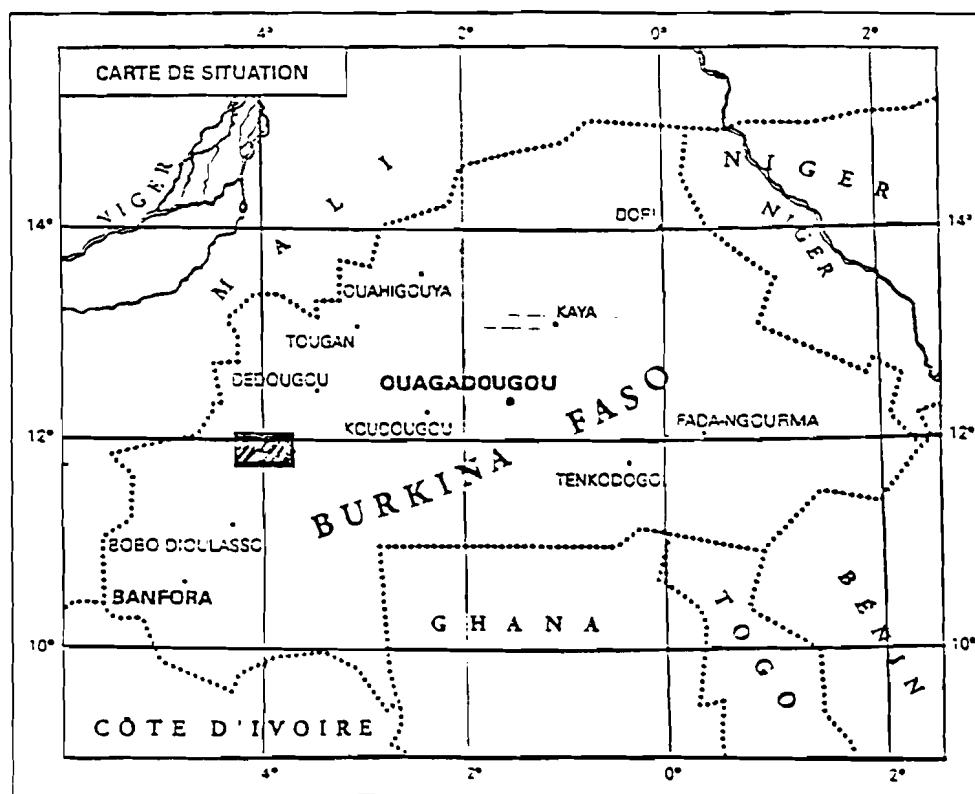


Figure 1. Localisation de la zone d'étude.

b -Le climat

Il est du type soudanien méridional, avec deux saisons bien contrastées :

- une saison sèche de 7 à 6 mois;
- une saison pluvieuse de 5 à 6 mois.

Il tombe environ 900 à 1300 mm de pluie par an et souffle un vent sec en saison sèche (harmattan) et un vent humide en saison pluvieuse (la mousson).

c -Les sols

A.R.SEMDE a réalisé une étude ORSTOM qui décrit :

- des lithosols gravillonnaires sur les buttes cuirassées;
- des sols ferrugineux tropicaux appauvris en haut de pente;
- des sols hydromorphes à pseudogley dans le Bas-glacis sur matériau argileux colluvial;

-des sols hydromorphes alluviaux dans les plaines basses (plaines alluviales).

Ces sols confèrent à la région des potentialités agricoles appréciables. Les plus convoités sont ceux qui sont dans le Bas-glacis. La figure 2 condense l'étude des sols menée par LEPRUN et MOREAU en 1969

d -La végétation

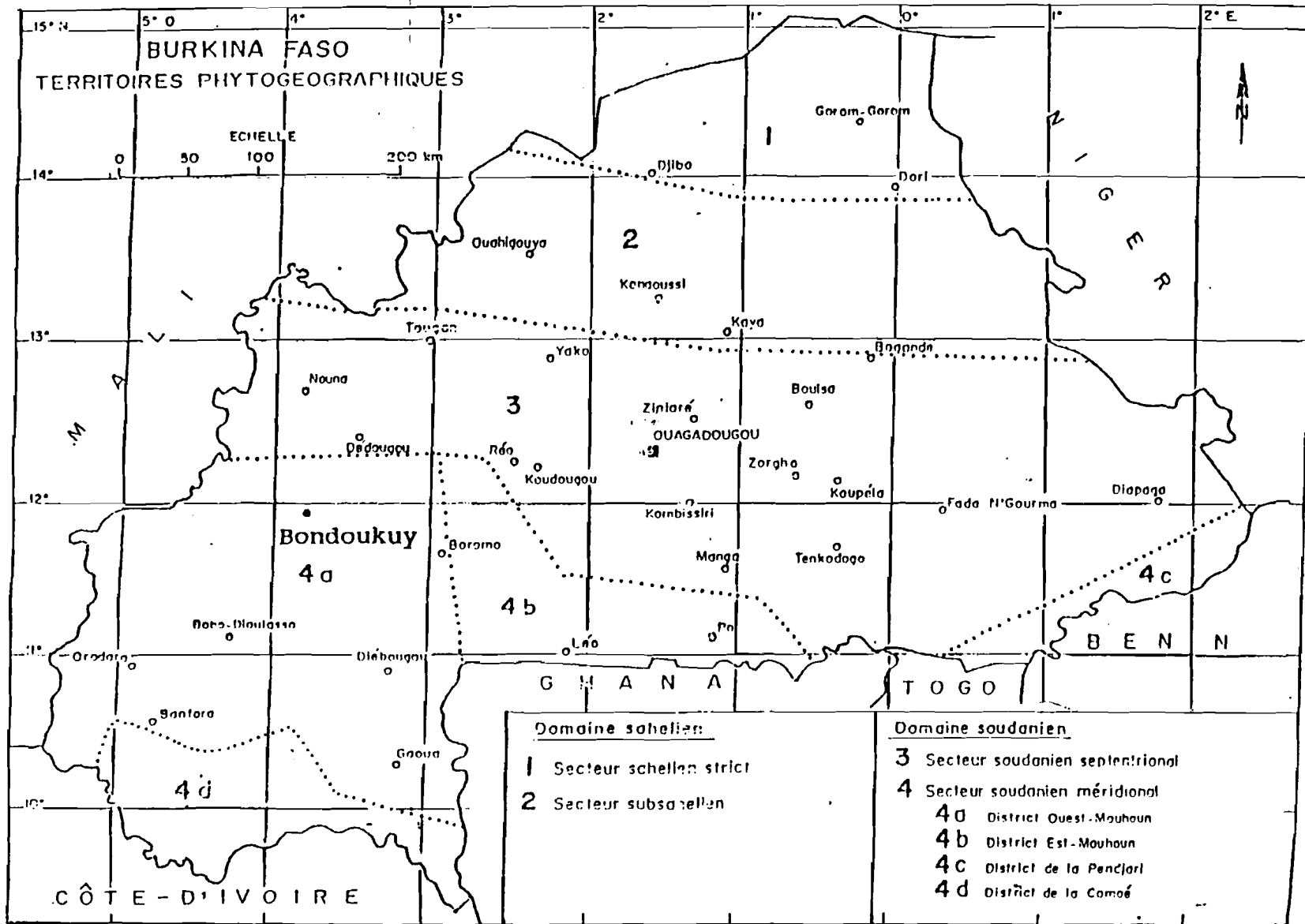
Elle est de type savane arborée dans les plaines. Les forêts galeries, le long des cours d'eau sont abusivement exploitées. Il y a également une végétation de type savane arbustive ,plus claire, avec un tapis herbacé plus important à graminées diverses (pérennes comme annuelles). La végétation de Bondoukui s'inscrit dans le cadre de la division territoriale phytogéographique effectuée par GUINKO en 1984 (confère figure 3).

e -La population

Estimée à 47026 en 1993, avec une densité de 43 habitants au km²; elle est essentiellement formée des autochtone, les Bwaba à 30% environ (propriétaires terriens) et des migrants à environ 70%, formés des mossi (en majeure partie), des marka musulmans, des peuls, des samo, des dafing...

f -Les activités de la population

La population pratique essentiellement l'agriculture et l'élevage. Le reste des activités telles que le tissage, la fabrication desalebasses, des louches, des lits traditionnels, sont secondaires.



Cartographie du CNRS 5 septembre 1990 (Adapté de GUINKO, 1984)

Fig. 3 Territoires phytogéographiques au Burkina Faso

1-4 LES EXPERIENCES ORSTOM-ETSHER

En dehors des travaux de recherche et d'inventaire (écologie des jachères, diversité des systèmes de production), le programme jachère conduit des expérimentations pour mieux appréhender les processus à l'oeuvre dans les milieux cultivés et pâturés (expérimentation de mise en défense, étude de la fertilité et érosion des sols) et développer des connaissances sur les techniques de contrôle de ces processus.

"Sur le site expérimental de Bondoukui, les expériences menées en collaboration par l'ORSTOM et l'ETSHER portent sur :

- l'évaluation de la capacité de recharge des jachères longues ou de bandes herbeuses.
- l'évaluation du ruissellement produit par les cultures ou les jachères.
- la mesure et le suivi de l'érosion.
- la mesure et le suivi de l'humidité du sol

Sur le plateau, les mesures réalisées sont les suivantes :

- intensité des pluies sur chaque site (à l'aide d'un pluviographe)
- ruissellement courant et exceptionnel après chaque pluie (système de partiteurs)
- charge en fine du flux ruisselé, à chaque pluie.
- charge en éléments grossiers.
- évolution de la teneur en eau du sol au cours de la saison en amont et en aval de la parcelle (à l'aide de la sonde à neutron).
- suivi de la levée et de la croissance des semis, pour les parcelles cultivées.

Sur le bas-glacis :

- la mesure à réaliser sera l'évolution de la teneur en eau du sol au cours de la saison d'hivernage en amont et en aval de la parcelle (par la sonde à neutron).

Mon travail s'est basé sur la mesure de l'humidité du sol à l'aide de la sonde à neutron.

Ces expériences sont schématisées par les figures 4, 5, 6, 7.

TRAITEMENTS: tp=temoin paysan; is=interception-stockage par billonsdoisonnés
 plustravail profond; ie-cp=interception par cordon pierreux ta-tp=temoin agricole,
 travail profond,billons en sens de pente; enf=semis sur mulch Stylosanthes;
 ie-be=interception épandage par bande enherbéc; ca=cultures associées

fig4 :plan des parcelles de mesure du ruissellement, bloc coton

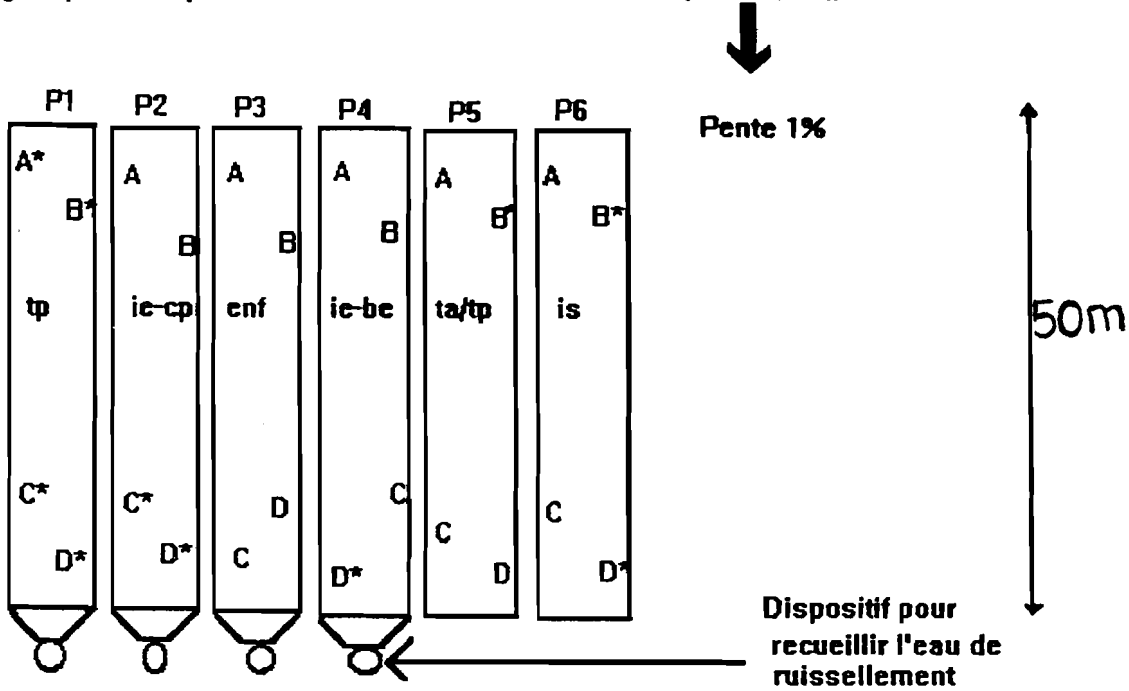


fig 5

plan des parcelles de mesure du ruissellement, bloc maïs

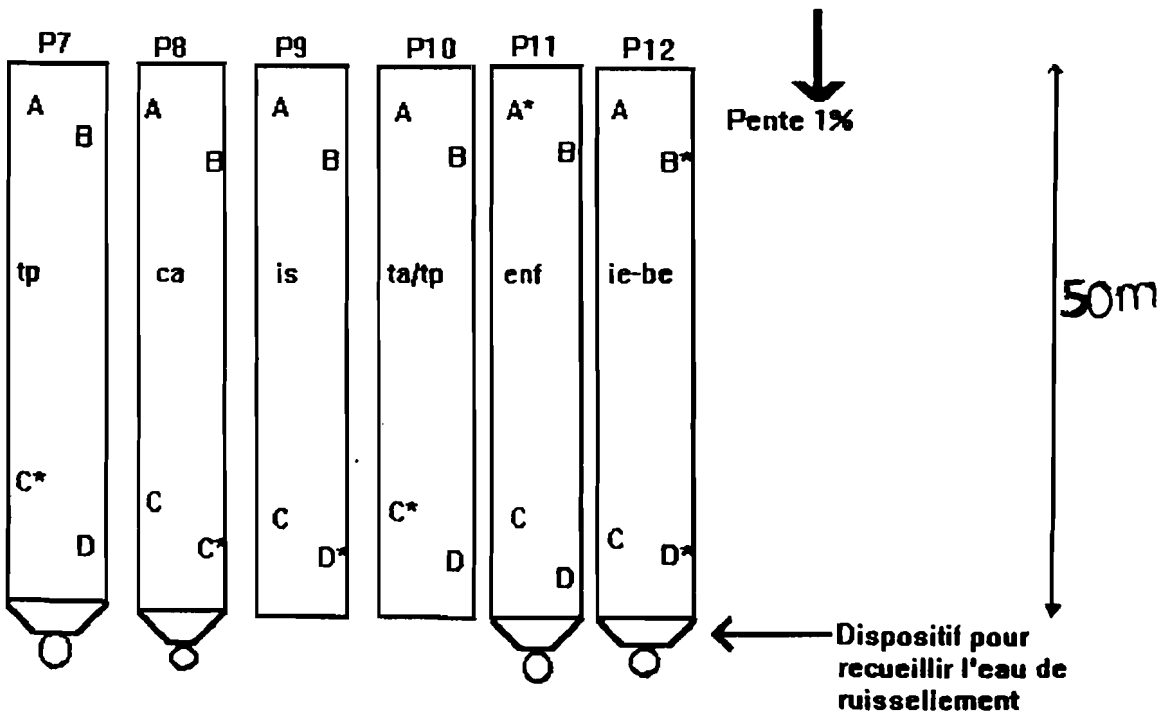


fig 6 dispositif de mesure dans le paysage du "bas glacis"

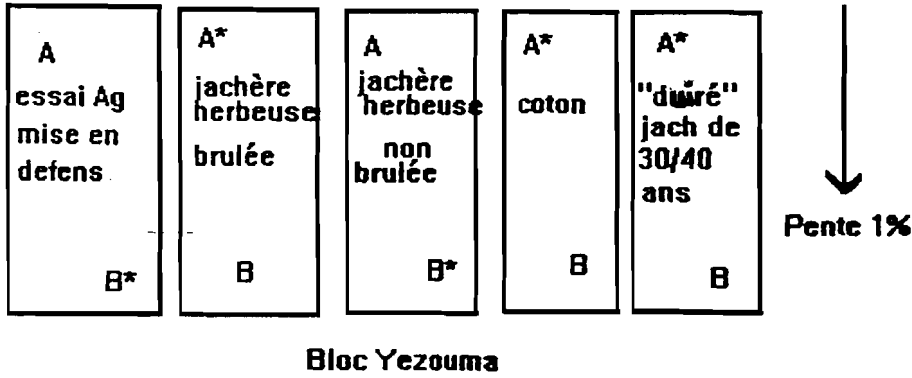
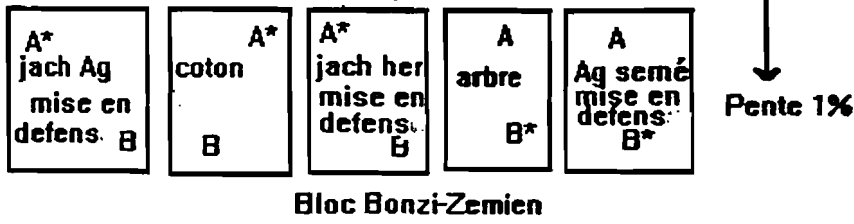
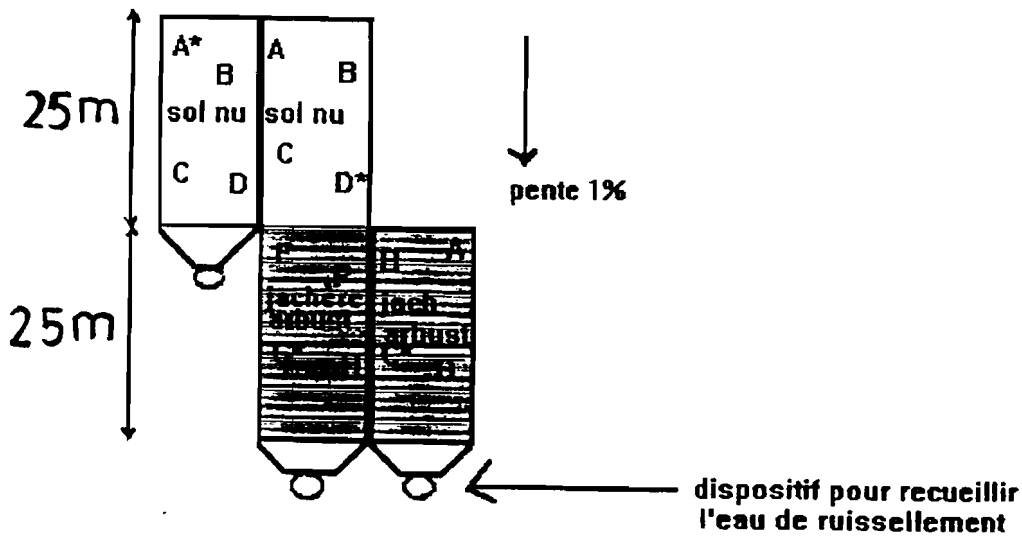


fig 7 plan des parcelles de mesure du ruissellement, bloc 31



2 MESURE DE L'HUMIDITE DU SOL

A LES METHODES UTILISEES

L'humidité du sol est la proportion d'eau contenue dans le sol (par rapport au poids ou au volume de la portion du sol considéré). Cette eau provient essentiellement des précipitations atmosphériques (pluie, grêle, neige, rosée, etc.). Elle peut aussi provenir de l'irrigation, et de la remontée capillaire dans les climats insuffisamment humides. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour estimer avec plus ou moins de précision, l'humidité du sol.

Durant mon stage, j'ai utilisé deux méthodes qui sont:

- la méthode directe ou classique (par perte de poids);
- la méthode rapide (par utilisation de la sonde à neutron).

1 LA METHODE DIRECTE : PAR PERTE DE POIDS

a -Matériels.

- boîtes à tare (numérotées) avec couvercles et ruban de fermeture
- tarières:
- une balance de précision;
- un groupe électrogène;
- deux seaux et le mètre ruban;
- fiches de relevé
- l'étuve;
- le scotch;
- le couteau.

b -Mise en oeuvre.

Nous avons effectué des prélèvements de sol à des endroits retenus et à différentes profondeurs dans les différents blocs et parcelles (ces endroits sont indiqués par des lettres alphabétiques avec étoile dans les expériences ORSTOM-ETSHER ci-dessus). A l'aide de la tarière, et à partir de la surface, tous les 20cm nous avons prélevé des échantillons de sol jusqu'à 180cm de profondeur au cas où nous ne rencontrons pas de carapace. Ces prélèvements de sol contenus dans les boîtes à tare sont pesés (on obtient le poids frais p_f) et ensuite portés à l'étuve, à 105°C jusqu'à poids constant cette opération dure 48 heures (on obtient le poids sec p_s). L'humidité du sol, par rapport au poids sec (H_s), sera donnée par la formule:

$$H_s = 100 \cdot (p_f - p_s) / p_s$$

On peut aussi l'exprimer par rapport au volume (H_v): on aura:

$$H_v = H_s \cdot D_a \text{ avec } D_a \text{ densité apparente.}$$

Cette méthode n'a été utilisée que pour trouver les valeurs d'humidité servant à l'étalonnage des valeurs sonde.

c -Limites de la méthode.

- risque d'évaporation;
- volume réduit de prélèvement;
- nécessité de disposer de beaucoup de temps;
- destruction de la structure du sol
- exige beaucoup d'effort physique

2 LA METHODE RAPIDE : UTILISATION DE LA SONDE A NEUTRON

a -Matériels

- tubes métalliques ou en plastique (2m);
- la sonde à neutron;
- Un groupe électrogène pour charger la batterie de la sonde;
- badges de sécurité;
- fiches de relevé

b -Principe

Nous avons disposé d'un appareil de type Solo 25S que nous avons remplacé, après qu'il soit tombé en panne, par un autre appareil de type Solo 25 à source de Radium-Beryllium prêté par l'ORSTOM Ougadougou. Ces deux appareils ont le même principe de fonctionnement: qui consiste à irradier le sol à l'aide d'une source de neutrons rapides. Ceux-ci sont ralentis par les constituants du sol, en particulier les atomes d'H. Les neutrons lents qui se produisent sont captés par un compteur disposé près de la source et leur nombre est fonction du nombre d'atomes d'H par unité de volume. Quand les neutrons rapides se propagent dans un milieu, ils peuvent être absorbés par les noyaux qu'ils rencontrent ou donner lieu à des chocs élastiques conduisant à ralentir leur vitesse. L'efficacité des chocs dépend de la masse du noyau avec lequel ils entrent en collision. Comme H est un élément particulièrement

efficace pour ralentir les neutrons, on conçoit que la présence de cet élément puisse être mise en évidence par ce processus. On utilise comme source de neutrons, un élément radioactif (Radium) et une cible constante, le Béryllium (radioactif) qui émet des neutrons rapides sous l'influence du Radium. Le couple Radium-Béryllium est l'un des plus employés. Les neutrons lents sont détectés soit directement dans une chambre d'ionisation dont l'atmosphère est constitué par BF₃ soit en introduisant une feuille de métal comme l'Indium qui en recevant des neutrons lents, fournit une émission radioactive détectée par un compteur. La source et le compteur sont montés sur une même tige métallique et en général voisins l'un de l'autre.

c - Mise en oeuvre

A l'aide de la tarière, nous avons creusé des trous dans lesquels nous avons introduit les tubes cylindriques en PVC (plateau) et aluminium ("bas glacié"). Nous avons veillé à ce que chaque tube épouse le contour du trou, pour créer une continuité entre le sol et la paroi du cylindre. La source de neutrons est introduite progressivement dans le sol par le tube cylindrique. La source de neutrons n'est pas en contact du sol. Tous les 20cm nous avons mesuré l'humidité du sol jusqu'à ce que nous ayons rencontré la carapace.

A chaque profondeur définie, nous avons effectué trois mesures au moins. les valeurs aberrantes, paraissant loin de la majorité ont été éliminées. Nous avons saisi ces différentes valeurs sur logiciel EXCEL.

d -Avantages

On peut faire plusieurs mesures au même endroit sans modifier la structure du sol. Cette méthode nous a permis un gain considérable de temps et nous a facilité les manipulation

e -Inconvénients

Les mesures faites ne donnent pas directement l'humidité du sol d'ou la nécessité d'étalonner.

Les mesures ne peuvent être commencées qu'à partir de 30 cm en dessous de la surface du sol.

L'appareil de mesure étant d'une relative fragilité, nous avons chaque fois que nous le transportons risqué de l'endommager malgré les précautions prises.

L'utilisation de la sonde à neutrons requiert un minimum de précautions, car les neutrons émis par la source radioactive sont nocifs pour la santé. Il faut pour cela disposer des badges qui donneront une indication de la quantité de

radioactivité prise lors des manipulations. De cette quantité de radioactivité, un médecin indiqué décidera de la poursuite ou non de l'utilisation de la sonde.

B LES RESULTATS

Nous avons obtenus ces résultats en trois étapes correspondant à trois sortes de valeurs.

-les premiers que nous avons appelé HP (humidité pondérale) ont été obtenus à partir de la méthode directe. Il nous ont permis d'établir les équations d'étalonnage.

-les deuxièmes ont été obtenus à partir de la méthode directes. Ces résultats ne donnent pas directement l'humidité du sol et nous les avons appelé CS (comptage sonde).

-les troisièmes sont issus de l'application des équations d'étalonnage sur les valeurs CS et on a obtenu les valeurs d'humidité sonde (HS); ceux-ci nous servent pour les analyses.

Tous ces résultats sont donnés en annexe.

3 ANALYSE DES RESULTATS

A ETALONNAGE

Pour avoir des résultats assez représentatifs, il était question pour nous d'obtenir le maximum de mesures. Nous ne pouvions pas atteindre cet objectif avec la méthode directe car non seulement elle demande beaucoup d'effort physique et de main d'oeuvre elle nécessite beaucoup de trous ce qui désorganise la structure du sol et ne permet pas que soit effectuées plusieurs mesures au même endroit.

Les mesures obtenues à partir de la méthode directe ne donnent que le reflet de l'humidité du sol. D'où la nécessité pour nous de trouver par le moyen des courbes, la correspondance entre les valeurs obtenues par les deux méthodes en tenant compte des particularités des sondes utilisées et des différents blocs.

1 ETALONNAGE SONDE 1: Plateau

a Modèle brut de régression (figure 8).

Ces différentes droites de régression expriment les relations existant entre les valeurs d'humidité pondérales et les valeurs sonde pour une même profondeur au cour du temps.

profondeur (cm)	droite de régression	r ²	n. de mesures
0-20;	$y=0,0297x+2,945$	0,59	n=14
20-40;	$y=0,0342x+1,438$	0,68	n=15
40-60	$y=0,0477x-1,552$	0,86	n=14
60-80	$y=0,0555x-4,327$	0,83	n=14
80-120	$y=0,0540x-3,807$	0,807	n=22
120-180	$y=0,0694x-9,672$	0,90	n=18

b Modèle lissé (figure 8).

De façon générale, l'équation de la régression est de la forme $y=ax+y_0$.
On observe une relation linéaire entre les différents pentes (a) et la profondeur, de même que, entre les différents ordonnées à l'origine (y_0) et la profondeur, à un point aberrant près

Dans le but de réduire, d'une part, les erreurs de chaque modèle par horizon, d'autre part de faciliter l'utilisation du modèle d'étalonnage, enfin de définir une droite d'étalonnage par interpolation pour des profondeurs pour lesquelles on ne dispose pas de mesures suffisantes, on peut exploiter cette relation pour proposer une formule de calage unique $y = f(x, \text{prof.})$. Ce modèle lissé permettra d'atténuer les variations entre les différentes mesures, pour donner des courbes d'étalonnage évoluant régulièrement avec la profondeur.

On trouve :

$$y_0 = -0,09075p + 4,017633$$

$$a = 0,000291p + 0,026607$$

donc l'équation générale d'étalonnage sera :

$$y = (0,000291p + 0,026607)x + (-0,09075p + 4,017633).$$

x exprime la valeur sonde

p exprime la profondeur moyenne

y exprime l'humidité pondérale

La figure 9 montre notre démarche pour la recherche des différents a et y_0

figure 8

Etalonnage sonde 1 plateau

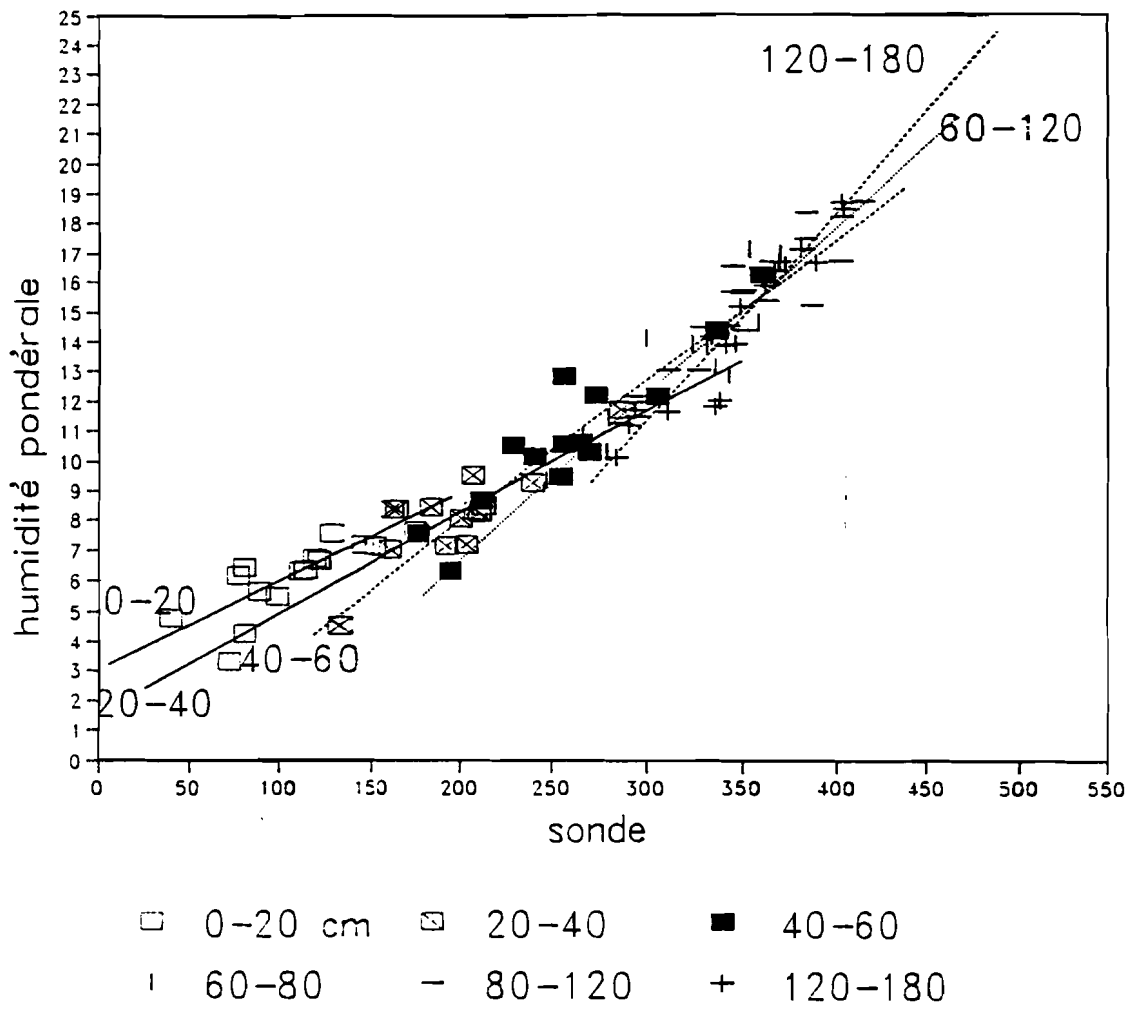
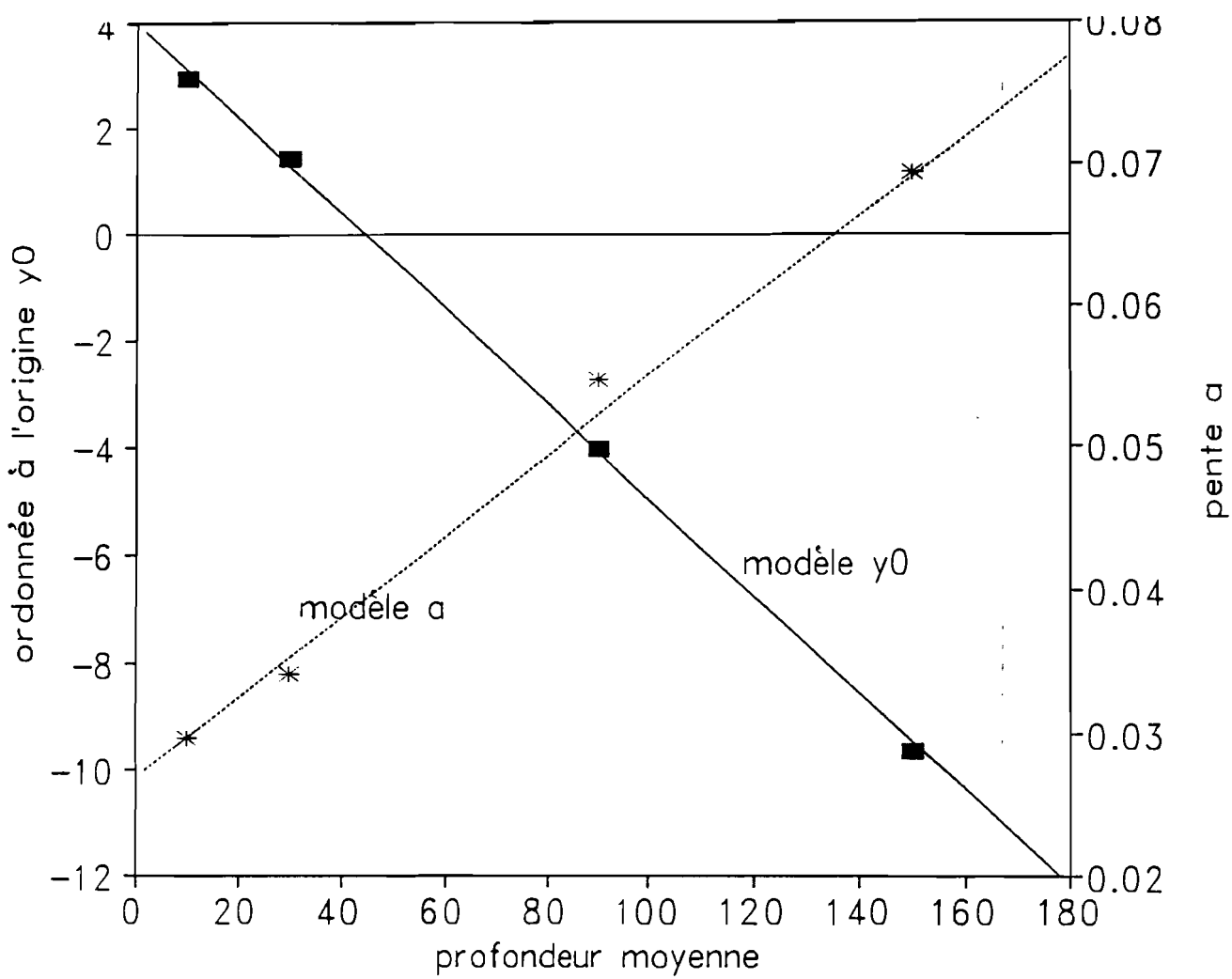


fig 9 : recherche de différents a et y0



2 ETALONNAGE SONDE1 : BAS GLACIS

De façon générale il y a une grande similarité entre les valeurs "plateau" et les valeurs "bas glacis" de la sonde1. Mais nous n'en pouvons tirer aucune certitude à cause du nombre réduit de valeurs obtenues.

3 ETALONNAGE SONDE2 : PLATEAU

a Modèle brut de régression (figures 10, 11)

Profondeur(cm)	droite de régression	r ²	nbr de mesure
0-20	$y=0,0711x+1,431$	0,56	n=10
20-40	$y=0,05637x-1,217$	0,94	n=13
40-60	$y=0,0639x-3,5788$	0,94	n=11
60-80	$y=0,0679x-5,74$	0,97	n=13
80-120	$y=0,0476x-1,177$	0,70	n=20
120-180	$y=0,05637x-4,52$	0,83	n=17

b Modèle lissé (figures 10, 11)

La formule générale de la régression linéaire est de la forme $y=ax+y_0$ avec x qui donne les valeurs sonde et y les valeurs d'humidité pondérale.

Notons que les droites d'étalonnage présentent des importantes variabilités. Des variabilités qui sont dues à la différence des pentes des différentes droites, et aussi, à l'éloignement des différents y_0 . Pour essayer de réduire ces contrastes, nous avons utiliser le modèle lissé déterminé à partir des valeurs sonde correspondant aux humidités pondérales(H%) comprises entre H%=10 et H%=20. Ce choix est dû au fait que, dans l'intervalle compris ces deux valeurs, les variations de pente et de y_0 sont faibles, donc acceptables. La courbe obtenue sera donc une courbe moyenne. Elle sera donc plus précise pour les valeurs allant de 10% à 20% d'humidité et moins précise pour les valeurs se trouvant hors de l'intervalle. La méthode de lissage est plus complexe que pour la sonde1. On aura pour chaque courbe:

$y=ax+y_0(1)$, pour $y=10$ et $y=20$:

$$10=af+y_0(2)$$

$20=af+y_0(3)$, on obtient à partir de (1):

$$a=10/(f+f')(4)$$

On remplace la valeur de a dans l'équation (2), on aura:

$$y_0=10(f-2f')/(f-f')(5)$$

En remplaçant a et y_0 par leurs valeurs dans (1), on a:

$$y=10/(f+2f')x+10(f-2f')/(f-f')(6)$$

Avec : $f=3,534p-0,01382p^2+257,1587$

$$f'=2,535p-0,01004p^2+124,569$$

Pour le plateau :

$$F=f-38=3,534p-0,01382p^2+238,1587$$

$$F'=f'-23,5=2,535p-0,01004p^2+101,069$$

y devient:

$$y=10/(F+2F')x+10(F-2F')/(F-F')$$

figure 10

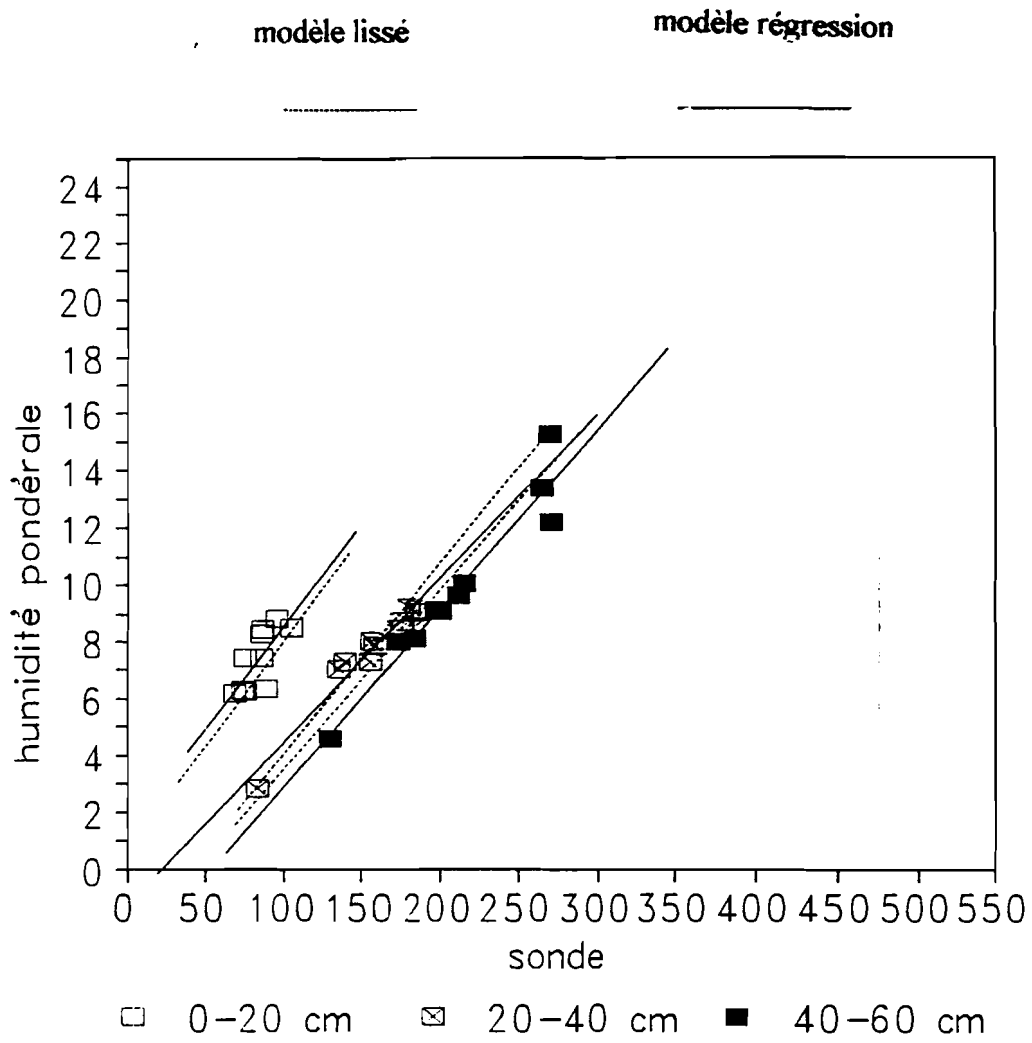
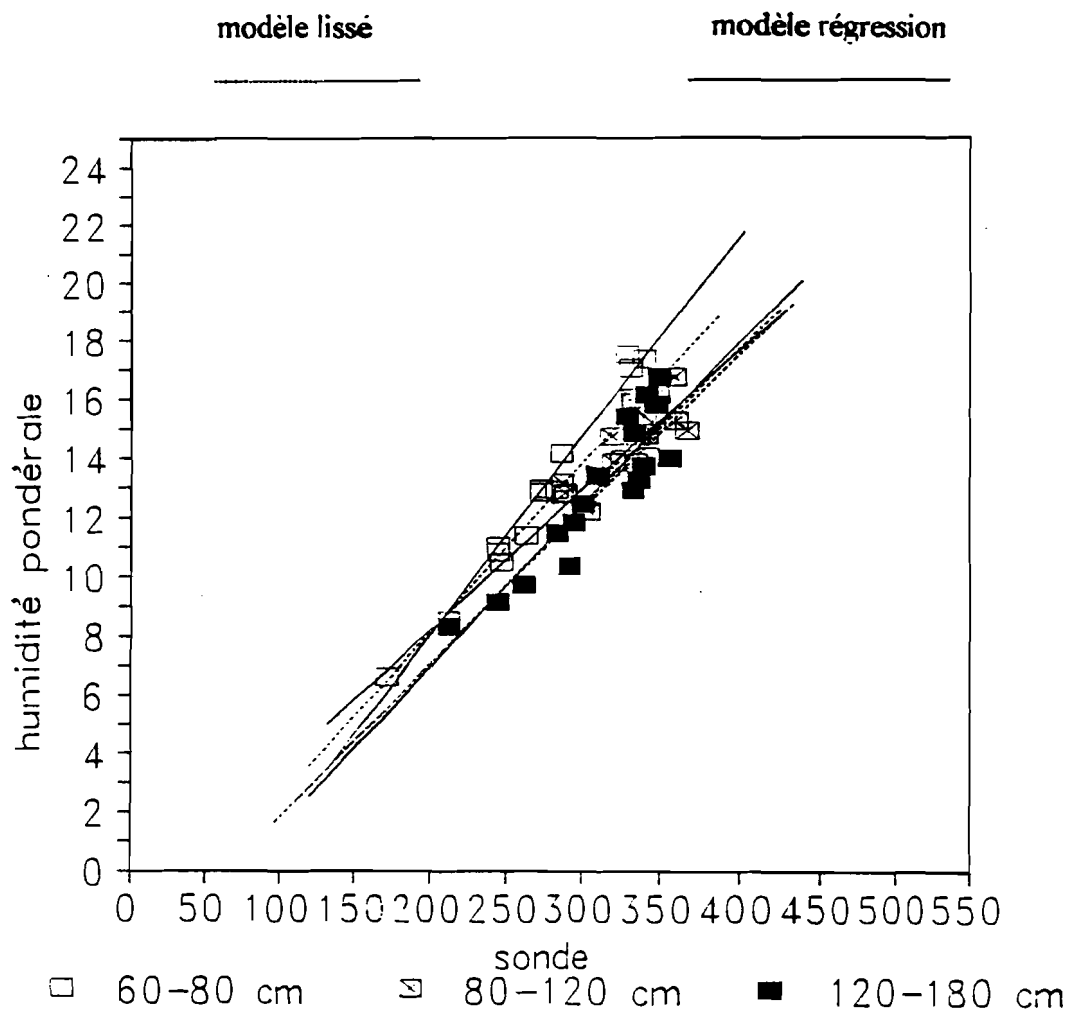


figure 11



4 ETALONNAGE SONDE 2 : BAS-GLACIS

a Modèle brut de régression (figures 12,13)

Profondeur(cm)	droites de régression	r ²	nbr de mesure
0-20	0,066x-0,949	0,85	n=6
20-40	0,0429x+0,284	0,91	n=10
40-60	0,0579x-5,777	0,86	n=10
60-80	0,00464x-2,332	0,88	n=10
80-120	0,04997x-4,992	0,82	n=19
120-180	0,04732x-4,543	0,89	n=18

b Modèle lissé (figures 12, 13)

La formule générale est de la forme :

$$y=ax+y_0$$

$$a=10/(f-f')$$

$$y_0=10(f-2f')/(f-f')$$

$$y=10/(F-F')x+10(F-2F')/(F-F')$$

$$\text{Avec : } F=f+38=3,534p-0,01382p^2+295,1587$$

$$F'=f'+23,5=2,535p-0,01004p^2+148,069$$

Les valeurs sonde obtenues pour H=10% et H=20%, permettent de modéliser par une fonction puissance, les fonctions générales lissées f et f', et F et F' particulières pour le plateau et le bas glacis: figure 14

figure 12

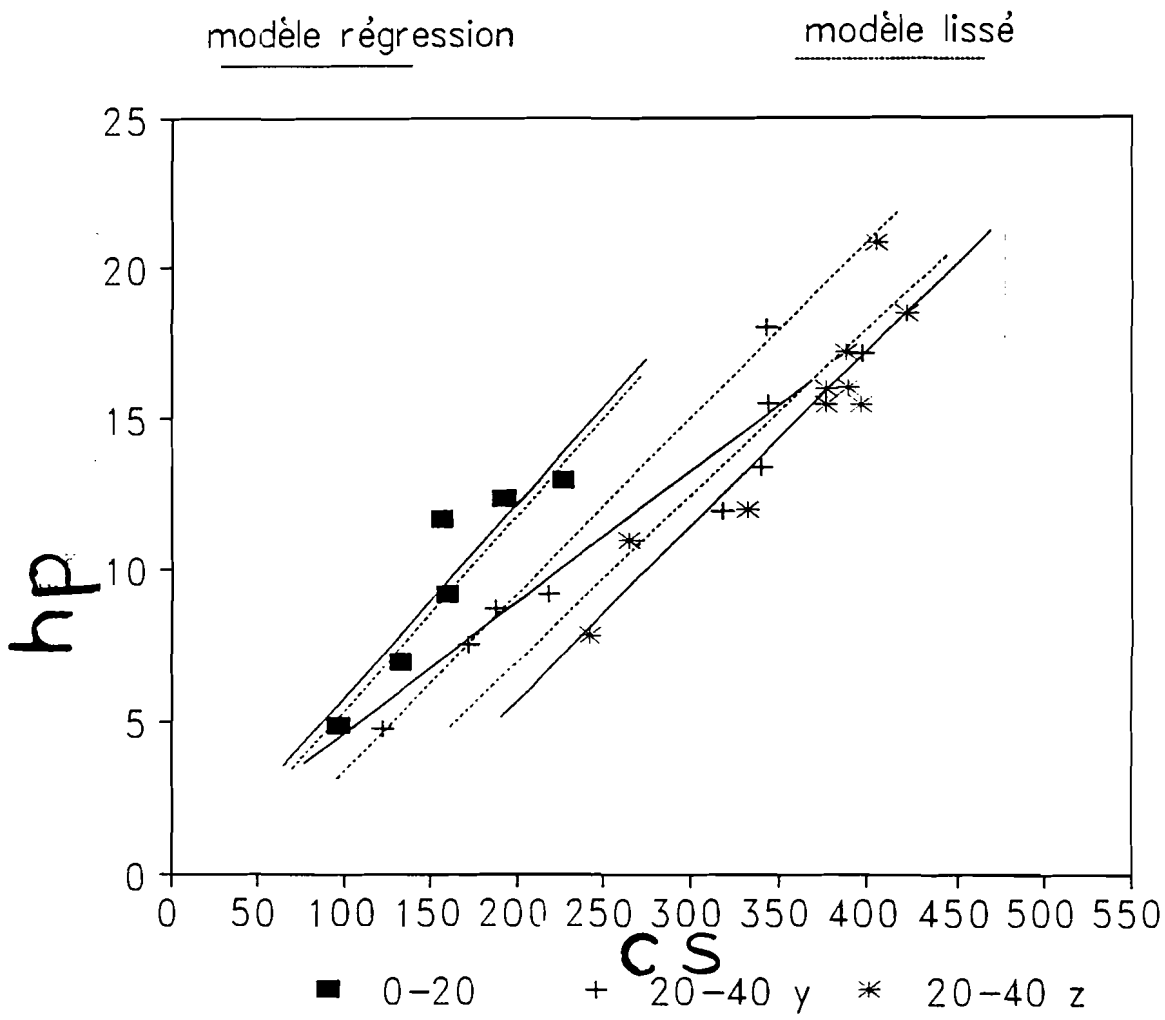


figure 13

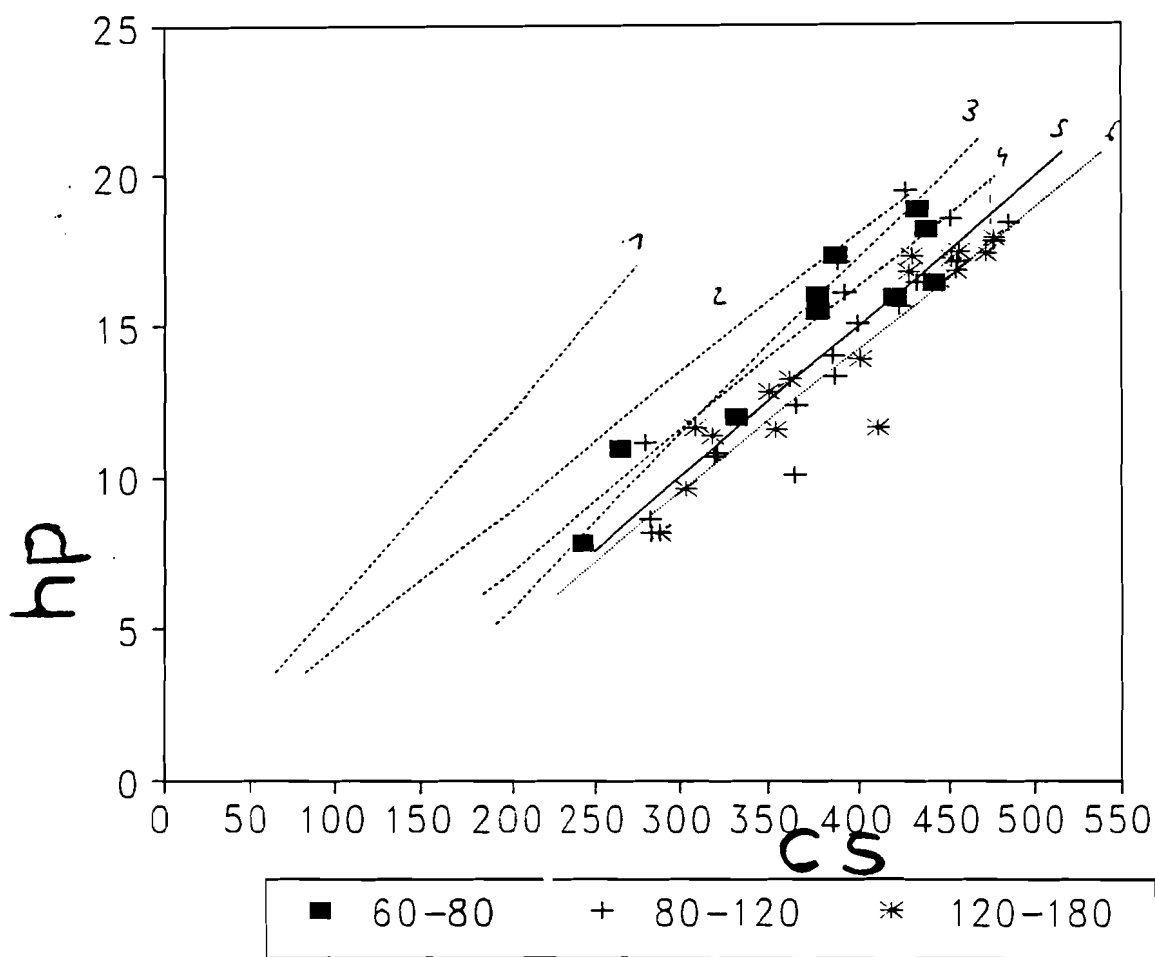
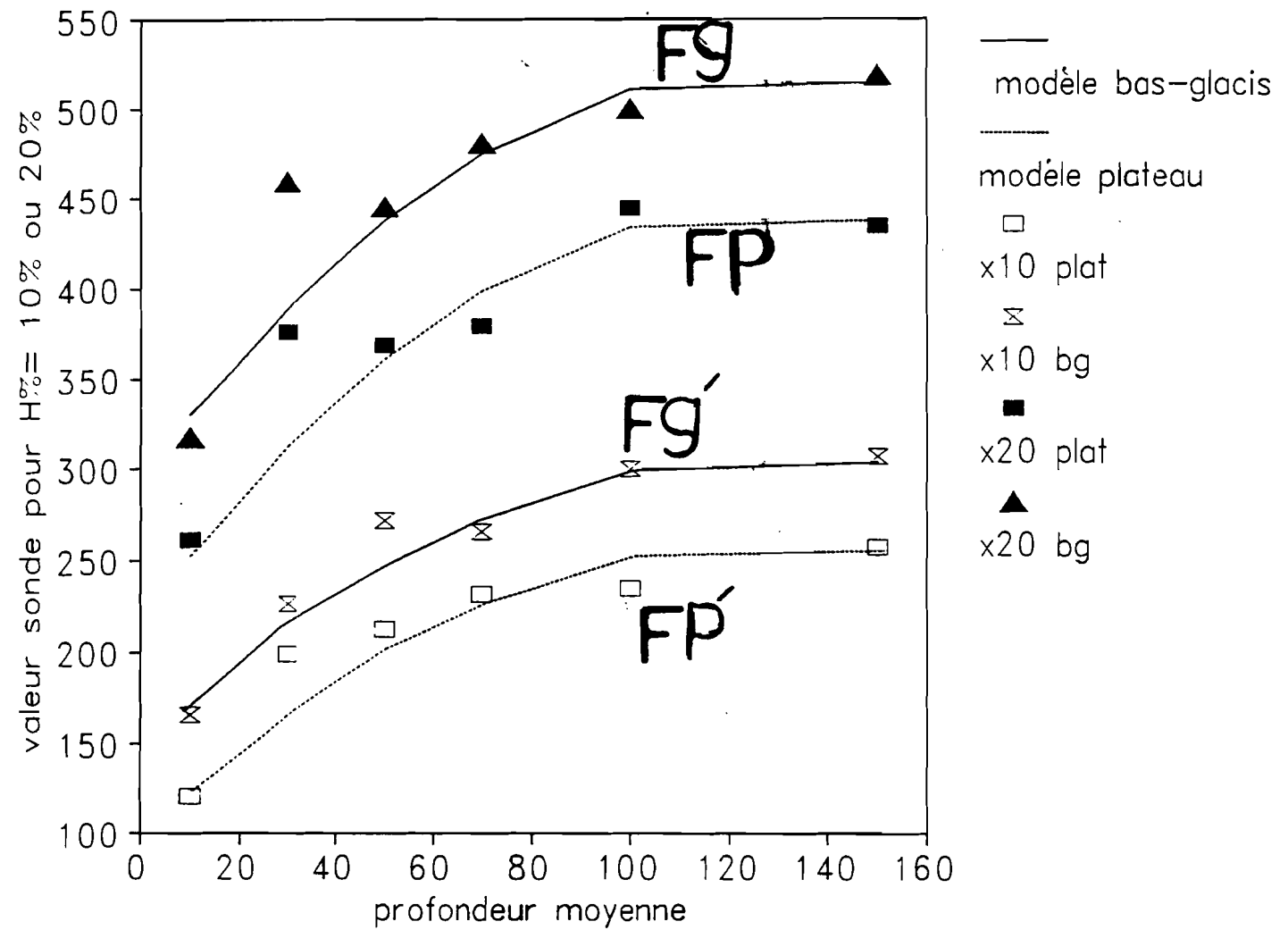


figure 14



5 CONCLUSION.

L'étalonnage effectué est une opération délicate. Pour de même dates de mesure, on peut négliger la dérive de l'instrument de mesure. Mais pour des mesures de l'évolution de l'humidité, il convient de réaliser des mesures sur un milieu témoin (comme l'eau) pour être en mesure de contrôler la dérive de l'instrument.

Pour l'évolution à court terme de la mesure, nous avons procédé à des mesures dans l'étui de propylène qui n'ont pas été pour l'heure disponibles.

B RAPPEL SUR LES MOUVEMENTS D'EAU AU NIVEAU DU SOL

Par les précipitations atmosphériques ou l'irrigation, ou par remontée à partir d'une nappe souterraine, l'eau qui arrive au sol est l'objet des mouvements suivants:

a le ruissellement : écoulement de l'eau à la surface du sol avec pour conséquences rapides et nuisibles, la perte d'eau et l'érosion du sol.

Pour étudier ce phénomène sur le site de bondoukuy, l'ORSTOM et l'ETSHER ont mis au point des parcelles expérimentales au moyen des tôles fichées en terre matérialisant un bassin versant de surface connue et permettant de mesurer tout ce qui en ressort : eau de ruissellement et particules drainées. Une fraction de ces eaux, séparée par des partiteurs, est recueillie dans des cuves, de manière à permettre même aux particules plus ou moins fines de se déposer (ROOSE, 1973) ce qui permet de les quantifier.

b l'évapotranspiration : évaporation au niveau du sol et transpiration par les feuilles. Elle dépend de la température, de la sécheresse de l'air et du vent.

c les mouvements latéraux : en général de faible amplitude

d la remontée ou ascension : d'autant plus prononcée que le sol est tassé, que l'évapotranspiration est plus lente et régulière, que le sol est parcouru par des racines.

e infiltration (ou percolation, ou drainage) : une partie de l'eau qui arrive à la surface, s'infiltré dans le sol. Cette infiltration dépend de la perméabilité du sol et peut provoquer le lessivage ou entraînement en profondeur des éléments solubles tels les nitrates, les sels de calcium, etc.

Tous ces mouvements d'eau sont responsables de l'humidité du sol qui a constitué l'objet de notre travail

C L'EAU DANS LE SOL.

a les forces d'attraction.

L'eau du sol est retenue par des forces regroupées sous le terme de «force de succion» du sol. L'intensité de cette force varie avec la quantité d'eau contenue dans le sol. Cette force est inversement proportionnelle à la quantité d'eau du sol. Ces forces sont appréciées par le potentiel capillaire ou pF ($pF = \log P$).

b les formes de l'eau du sol

Dans le sol l'eau se trouve sous forme :

- * l'eau d'imbibition qui imprègne les colloïdes et très fortement retenue.
- * l'eau pelliculaire qui forme un mince film à la surface des agrégats, elle est fortement retenue
- * l'eau capillaire qui occupe les micropores du sol, très importante en quantité et représente le réservoir en eau de la plante

c les valeurs caractéristiques de l'eau du sol.

* l'humidité à la saturation : c'est la quantité d'eau du sol après une pluie ou un arrosage suffisant, l'eau occupe les macropores et s'écoule par gravité vers les profondeurs. A ce moment les forces de succion sont nulles.

* l'humidité à la capacité de rétention : 48 heures après la pluie en général, lorsque cesse l'action des forces de gravité, les forces de succion qui agissent sur l'eau varient autour d'une pression de 500g/cm^2 , ce qui équivaut à un pF de l'ordre de 2.7

* le point de flétrissement : à ce point la plante ne peut plus prélever l'eau du sol, les agrégats retiennent fortement l'eau du sol, et la force équivaut à une pression de 16000g/cm^2 , ce qui revient à un pF de 4.2, la plante se fane

Les éléments fins augmentent la capacité de rétention et en même temps le point de flétrissement; par contre l'humus en augmentant la capacité de rétention, diminue le point de flétrissement.

D LES PROFILS HYDRIQUES.

a la pluviométrie.

Du fait que la pluie joue un rôle important dans l'humidité du sol, surtout dans le climat du type soudanien méridional comme celui de Bondoukui, il était important pour nous de suivre son évolution en même temps que nous effectuons les mesures sur les sites de travail (Plateau et Bas-glacis). Les figures 15 et 16 nous résument par pentades, la pluviométrie dans les sites d'étude en 1997.

b variation de l'humidité du sol en amont (AM) et en aval (AV) des parcelles en fonction de la profondeur du sol.

La pente est l'un des paramètres susceptibles de faire varier l'humidité du sol. En traçant la courbe humidité en fonction de la profondeur, on obtient des profils hydriques. D'une manière générale l'humidité du sol varie de la surface vers la profondeur et de l'amont vers l'aval. Toutes les mesures que nous avons effectuées ont en général obéi à ce constat. Notre travail consistait à déceler l'effet de la pente sur ses variations en tenant compte de la nature de la parcelle (bloc coton). Nous avons utilisé les résultats des mesures du 13/08/97 (voire résultats en annexe).

-parcelle p1 : témoin paysan, billonnage dans le sens de la pente.

La figure 17 nous montre l'évolution de l'humidité du sol en fonction de la profondeur en amont et en aval de la parcelle p1 (50 m de long et 3.20 m de large).

L'observation de cette figure nous montre que:

-entre 0 et 30 cm le sol est plus humide en aval qu'en amont; cela paraît normal si l'on considère qu'il arrive plus d'eau en aval qu'en amont et que malgré la vitesse d'écoulement plus grande vers l'aval il y aurait plus d'infiltration.

-à partir de 30 cm, l'humidité du sol est presque confondue en amont et en aval même si l'on observe une légère supériorité en amont (due sans doute à la manipulation). Nous expliquons cette faible variation par le fait qu'en profondeur l'effet de la pente est compensée par certains phénomènes comme la remontée capillaire.

-parcelle p2 : interception-épannage par cordons pierreux.

Dans cette parcelle (50 m de long et 3.20 m de large), la figure p2 résume les variations d'humidité observées en amont et en aval de la pente.

En aval l'humidité est supérieure sur tout le profil qu'en amont. cela peut s'expliquer par le fait que la quantité d'eau recueillie en aval est plus importante. En effet sous l'effet de la pente une partie d'eau de l'amont ruisselle vers l'aval à travers les mailles des cordons; les cordons pierreux favorisent l'infiltration, en réduisant la vitesse de ruissellement.

-parcelle p3 : semis sur mulch Stylosantès.

La parcelle p3 a la même surface que les précédentes; tout le long du profil l'humidité est supérieure en aval. Ceci peut s'expliquer par le fait que la quantité d'eau qui arrive sur le sol en aval est plus importante qu'en amont, car en plus d'eau de pluie, il y a l'eau de ruissellement qui y parvient en provenance de l'amont. La figure p3 nous résume ces variations d'humidité en aval et en amont en fonction de la profondeur du sol.

-parcelle p4 : interception-épannage par bande enherbée.

La parcelle a la même surface que les précédentes; les mesures effectuées sont résumées dans la figure p4. Nous pouvons remarquer que le sol est plus humide tout le long du profil en aval qu'en amont. nous pouvons expliquer cette différence par le fait que :

-en amont, la culture de coton sur billons dans le sens de la pente ne favorise pas la percolation mais favorise plutôt le ruissellement.

-en aval par contre, la bande enherbée réduit la vitesse de ruissellement, favorisant l'infiltration de l'eau et limite l'évapotranspiration.

-parcelle p5 : témoin agricole, travail profond du sol.

Dans la parcelle p5 (50 m de long et 4 m de large), les résultats obtenus sont représenté par la figure p5. dans cette figure nous pouvons remarquer que les courbes d'humidité en aval et en amont se chevauchent en présentant de faibles différences (négligeables). Cela peut s'expliquer par le fait que le travail profond favorise la pénétration de l'eau atténuant ainsi l'effet de la pente.

-parcelle p6 : interception-stockage par billons cloisonnés.

La figure p6 (résultat de la parcelle de 50 m de long et 6 m de large) nous montre un chevauchement des courbes d'humidité en amont et en aval tout le long du profil hydrique avec une légère ascendance de l'amont sur l'aval au niveau des couches supérieures (jusqu'à 70 cm) et de l'aval sur l'amont en profondeur. Du fait que la parcelle ne présente pas de ruissellement, ces légères variations (négligeables) sont le fait des manipulations ou de l'instrument utilisé. En effet, la quantité d'eau stockée entre les billons étant supposée la même partout, en aval comme en amont; les profils hydriques ne devraient pas présenter des variations importantes.

c-conclusion.

Lorsque nous observons les profils hydriques en amont et en aval de différentes parcelles, nous pouvons remarquer que l'humidité du sol n'est pas une donnée statique. Elle est susceptible de variations en fonction de certains paramètres du milieu tels que : la longueur de la pente et la technique culturale.

En ce qui concerne la longueur de la pente, on peut par exemple remarquer une nette différence entre l'amont et l'aval dans la parcelle p2.

En ce qui concerne la technique culturale, le maximum d'humidité au niveau de p6 est nettement supérieur au maximum au niveau de p1 par exemple.

Un bon diagnostic de l'état hydrique du sol doit tenir compte de ces différents paramètres.

CONCLUSION GENERALE.

Ce stage de deux mois avait pour objectif de nous initier aux mesures de l'état hydrique du sol dans les expérimentations agricoles et les paysages culturels de la région de Bondoukou. Une telle entreprise devait disposer de beaucoup de temps, mais malheureusement le temps nous a fait défaut. Mais nous pouvons avoir des motifs de satisfaction car ce travail n'est qu'un maillon d'une étude qui s'effectue à grande échelle.

Quant à l'importance des travaux, nous pouvons dire que la connaissance de l'humidité du sol est un paramètre de choix en ce qui concerne l'agriculture, notamment pour le choix des plantes à cultiver, pour le choix des techniques culturales, pour la conservation des eaux et du sol.

La quantité d'eau dans le sol pourra motiver ou non l'irrigation ou le drainage.

Ce stage m'a permis de faire connaissance du monde de la recherche agronomique

figure 15 : Diagramme pentadaire de la pluviométrie sur le "Plateau" 1997

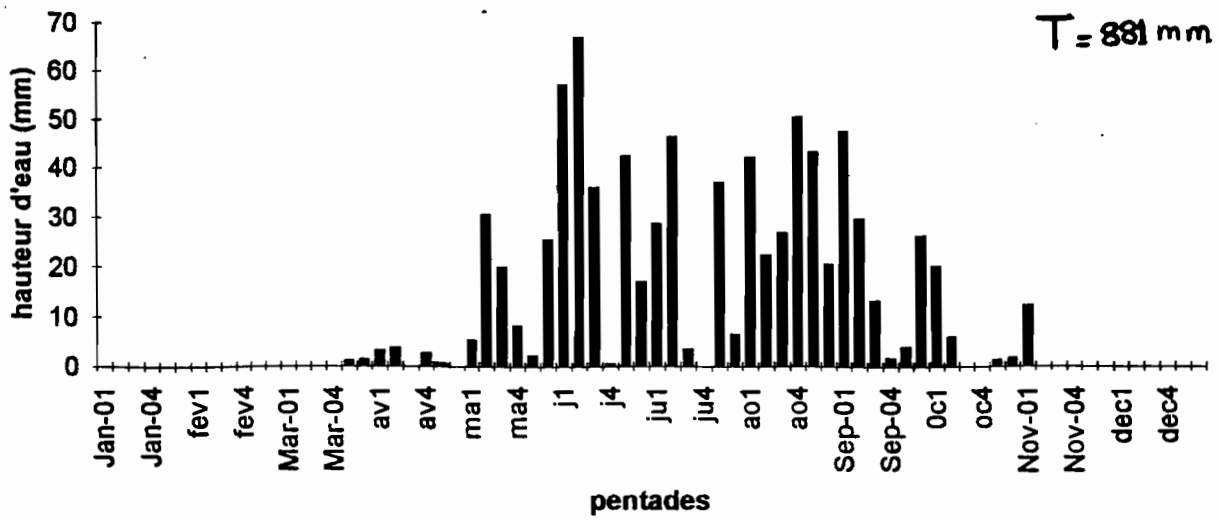


figure 16 : Diagramme pentadaire de la pluviométrie dans le Bas-glacis

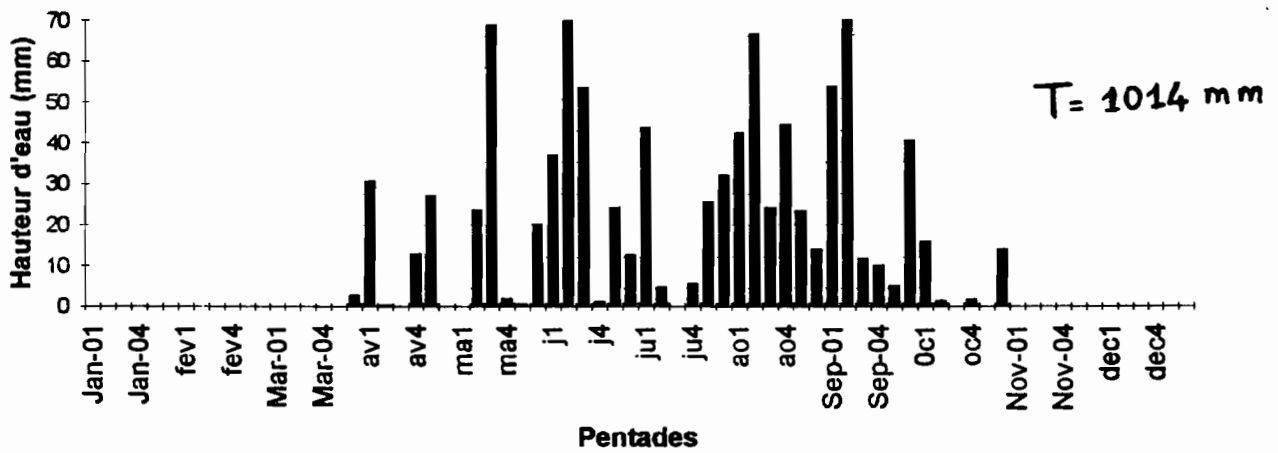


Figure 17 : humidité en fonction de la profondeur du sol (amont et aval), 13/08/97.
parcelle 1, bloc coton.

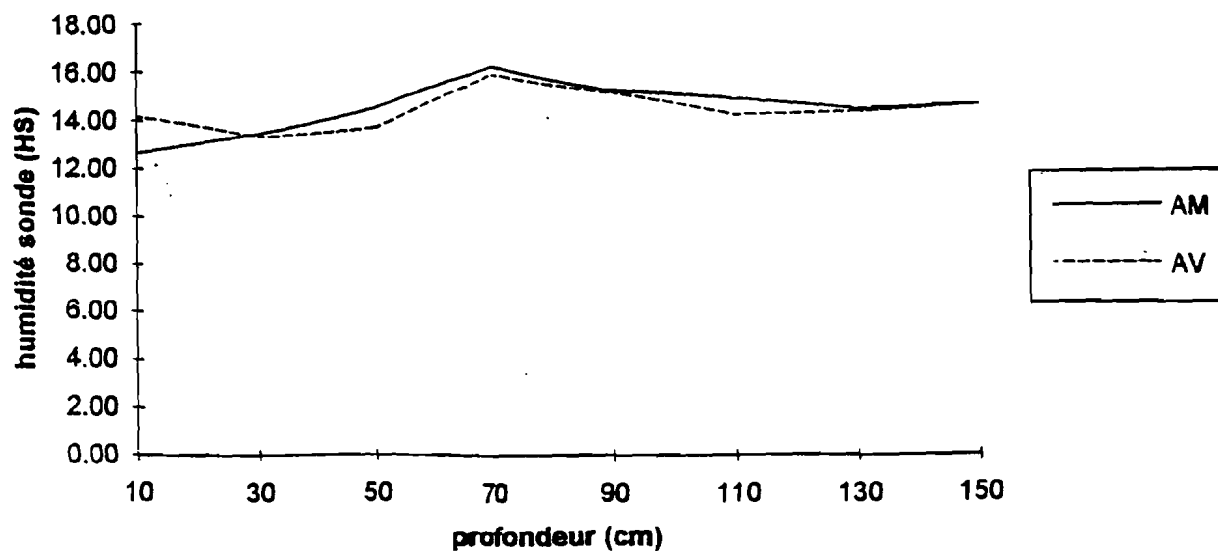


Figure 18 : humidité en fonction de la profondeur du sol (amont et aval), 13/08/97,
parcelle 2, bloc coton.

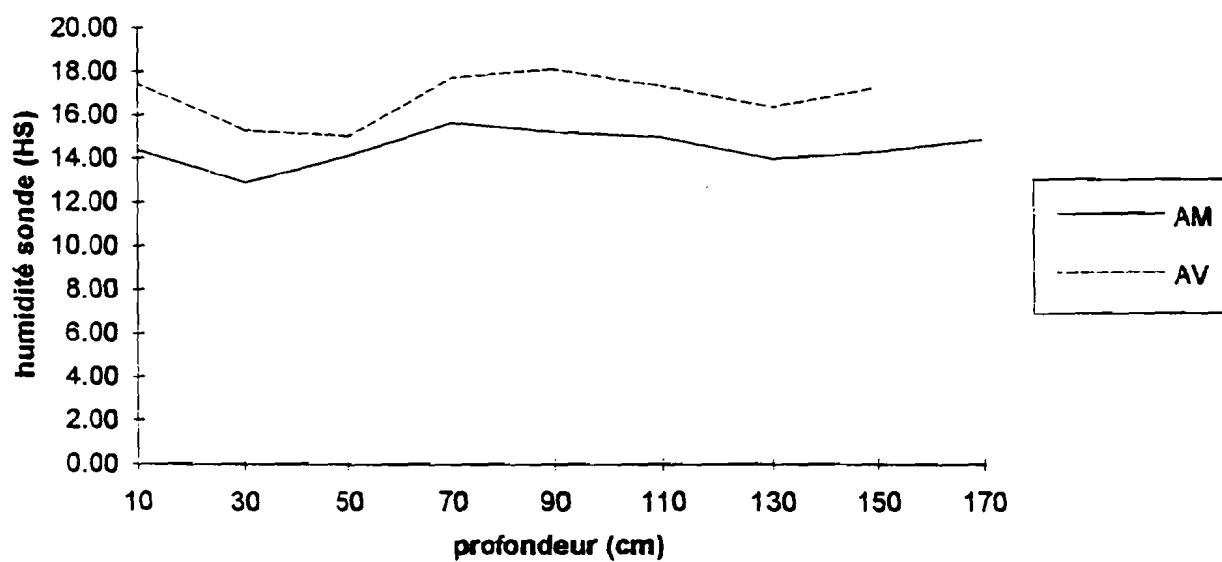


Figure 19 : humidité en fonction de la profondeur du sol (amont et aval), 13/08/97, parcelle 3, bloc coton.

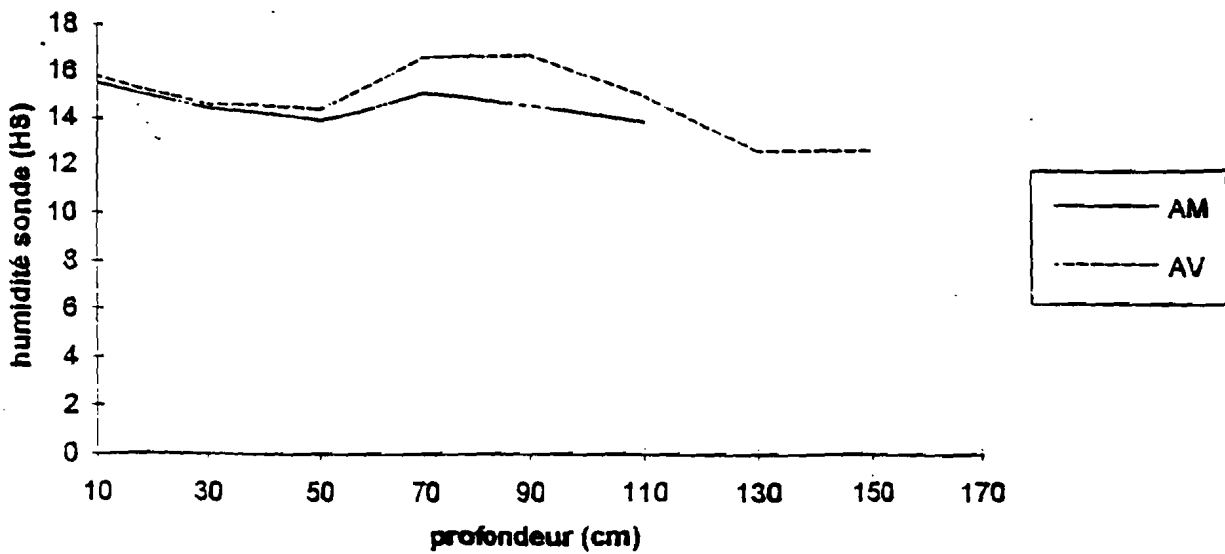


Figure 20 : humidité en fonction de la profondeur du sol (amont et aval), 13/08/97, parcelle 4, bloc coton.

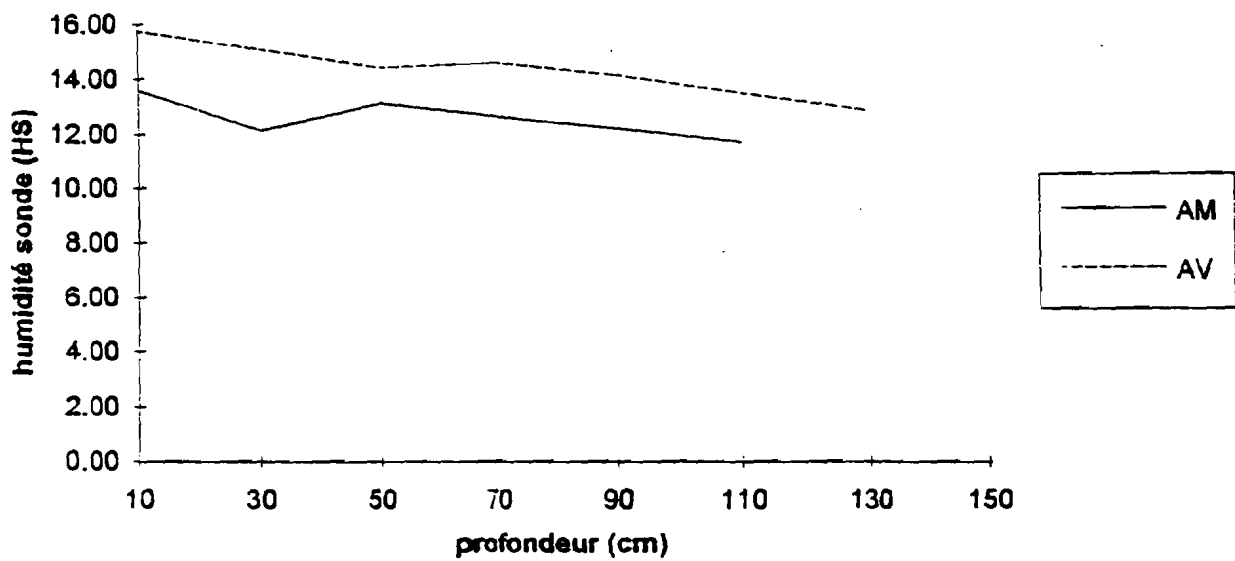


Figure21 : humidité en fonction de la profondeur du sol (amont et aval), 13/08/97, parcelle 5, bloc coton.

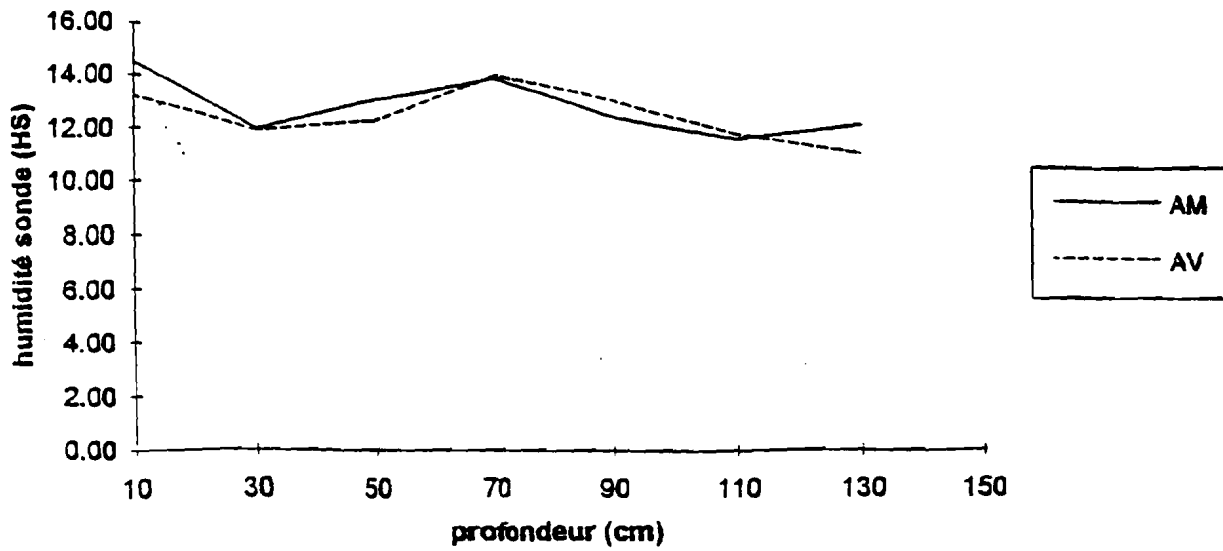
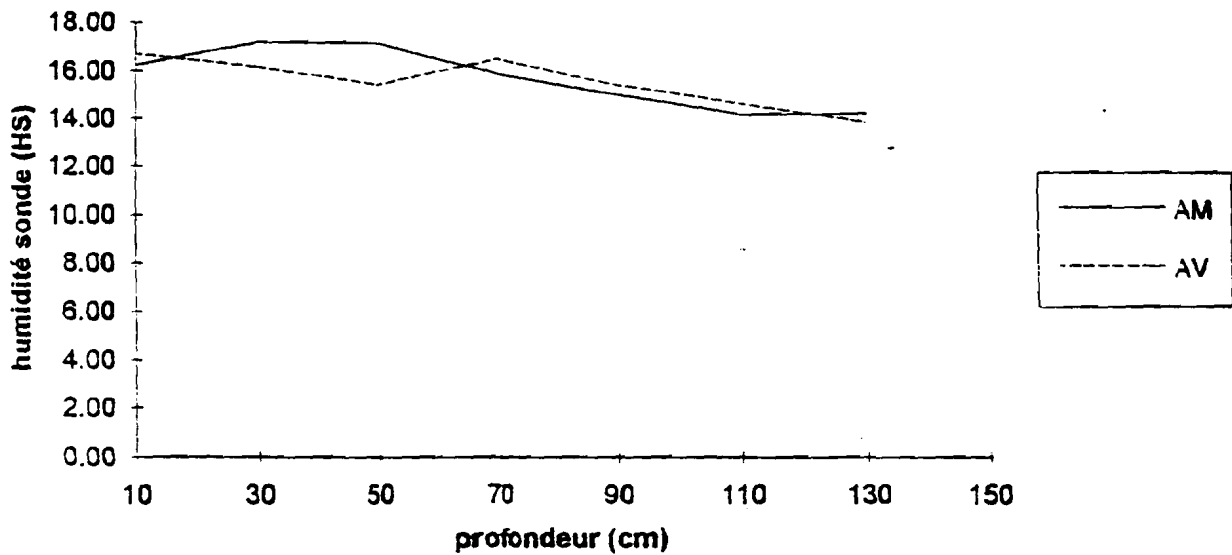


Figure22 : humidité en fonction de la profondeur du sol (amont et aval), 13/08/97, parcelle 6, bloc coton.



BIBLIOGRAPHIE

-AVENARD (J.M.), 1971. -La répartition des formations végétales en rapport avec l'eau du sol. Travaux et documents de l'ORSTOM N°12, 160p

-BONFILS (M.), 1987. -Halte à la désertification au Sahel. Édition KARTHALA.

-DELOYE (M.), REBOUR (R.), 1958. -Conservation des sols. 162p.

-DEVINEAU (J.L.), FOURNIER (A.), KALOGA (B.), 1993. - Les sols et la végétation de la région de Bondoukui (sud-ouest burkinabé).

-GAUCHER (G.), 1984. -Traité de pédologie agricole : le sol et ses caractéristiques agronomiques. Dunod-Paris.

-GUINKO (S.), 1984. -Végétation de la Haute Volta. Tome1, Doctorat d'état es-sciences naturelles, Université de Bordeaux III, 318p.

-HENIN (S.), 1977, -Cours de physique du sol. Volume 2 : l'eau et le sol -les propriétés mécaniques - la chaleur et le sol. ORSTOM-EDITEST, 222p.

-DUPRIEZ (D.), DE LEERNER (P.), -les chemins de l'eau : ruissellement, migration, drainage.

-VLAAR (J.C.J.), WESSELINK (A.J.), -Aménagement de conservation des eaux et des sols dans la région de Rissian

-MÉMENTO DE L'AGRONOME, 1991, -Quatrième édition. Collection «Techniques rurale en Afrique».

-ORSTOM, 1996, -Sciences au sud. ORSTOM éditions.

-OUATARA (B.), 1984, -Action des techniques de travail du sol sur le bilan hydrique et les rendements d'une culture de Sorgho en fonction du type de sol. Mémoire de fin d'étude, I.S.P (Université de Ouagadougou). 109p

-PIERI (C.), 1989, -Fertilité des terres de savane. Bilan de ans de recherche et de développement agricole au sud du Sahara. Ministère de la coopération. IRAT/CIRAD, 444p.

-ROOSE (E.), 1993, -Capacité de la jachère à restaurer la fertilité des sols pauvres en zones soudano-sahéliennes. IN : La jachère en Afrique de l'ouest. Atelier international, Montpellier du 2 au 5 Décembre 1991. Édition de l'ORSTOM. pp : 89-111.

-SOLTNER (D.), 1990, -Les bases de la production végétale, 467p.

ANNEXE

CJS1PL.

RÉSULTATS

sonde	P	1		1		1		1		1		1		1
temps		15s		15s		15s		15s		15s		15s		15s
bloc		coton		coton		coton		coton		coton		coton		P31
parcelle		1		1		1		1		2		2		13
tube		A		B		C		D		C		D		D
date		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		17/07/1997
heure		16h		16H20		16H40		17H		17H20		17H40		11H
recharge														
date recharge		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997		16/07/1997
heures rech		11H-13H		11H-13H		11H-13H		11H-13H		11H-13H		11H-13H		11H-13H
hauttube		38+12		48+12		35+12		32+12		32+12		27+12		112+12
		CS		HP		CS		HP		CS		HP		CS
point étui		156.25		127.25		125		109		87.75		156.5		154.5
0-20	10	81.33	6.42	89.33	5.64	129	7.55	119.66	6.72	122	6.65	145.33	7.21	78.5
20-40	30	184.33	8.44	192.66	7.12	207.66	9.53	214	8.5	201	8.05	211.66	8.25	172.5
40-60	50	257.33	10.56	270.66	10.3	274	12.19	265.33	10.6	258.66	8.07	241.33	10.12	232.25
60-80	70	336	13.13	332	13.8	354.25	17.1	344	12.85	358.66	14.6	335.33	12.46	302.75
80-100	90	352.33	14.33	350.5	15.58	384.33	18.35	345	15.65	403.66	18.2	383.33	15.09	
100-120	110	342.66	14.52	351.33	15.7	383.75	17.46	329.66	14.46	415.66	18.7	403.33	16.69	
120-140	130	336.66	11.77	349.66	15.12	369.33	16.65	334.33	14.16	404	18.6	381	17.08	
140-160	150	338.66	12	347.33	13.89	361	16.05	342	13.85	404.33	18.5	389.33	16.64	
160-180	170						14.21		14.02		18.2			
		HS		HS		HS		HS		HS		HS		HS
humidité														
0-20	10	5.46		6.39		7.45		7.20		7.26		7.88		6.11
20-40	30	7.47		9.14		9.54		9.71		9.37		9.65		8.81
40-60	50	9.27		11.22		11.31		11.08		10.90		10.44		10.20
60-80	70	11.99		12.85		13.44		13.17		13.56		12.94		12.07
80-100	90	12.49		13.34		14.24		13.20		14.76		14.22		
100-120	110	11.79		13.37		14.23		12.79		15.08		14.75		
120-140	130	11.20		13.32		13.84		12.91		14.77		14.15		
140-160	150	11.05		13.26		13.62		13.12		14.78		14.38		
160-180	170													

CJS1PL

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15s P31	15s P31	15s P31	15s P31		15s P31	15s coton	15s coton		15s coton	15s coton	15s coton	15s coton
14	15	15	15		15	3	4		4	4	4	5
E	C	D	A		B	D	D		C	A	B	A
17/07/1997	17/07/1997	17/07/1997	17/07/1997		17/07/1997	18/07/1997	18/07/1997		18/07/1997	18/07/1997	18/07/1997	18/07/1997
12H15	12H	12H30	12H45		13H	8H50	9H10		9H30	10H	10H20	10H40
16/07/1997	16/07/1997	16/07/1997	16/07/1997		16/07/1997	16/07/1997	16/07/1997		16/07/1997	16/07/1997	16/07/1997	16/07/1997
11H-13H	11H-13H	11H-13H	11H-13H		11H-13H	11H-13H	11H-13H		11H-13H	11H-13H	11H-13H	11H-13H
119+12	103+12	92+12	112+12		116+12	33+12	54+12		53+12	67+12	56+12	17+12
CS	CS	CS	CS	HP	CS	CS	CS	HP	CS	CS	CS	CS
154.8	156.4	159.8	153.5		157.8	160	88.75		151.2	102.2	93	78.4
70.5	96.75	104	153	7.14	116.25	76.5	92	3.98	91.75	105.5	85.25	144.5
138.75	206.75	208.5	287	11.67	234	166.5	161.33	7.04	171.75	187.75	158.5	189
218	311.66	291.25	360	16.23	310.25	205.25	177.33	7.53	239.8	240.25	209.25	179.5
282	356	351.5	370.33	16.94	323.66	294.75	247.66	9.37	281.5	284.6	252.5	307.75
	364.25	387.75	363	15.32		343.75	295	11.49	276.25	298.25	272.5	301.8
						351.75	294.66	11.92	288.75	296	285.75	292.2
						324.25	294.66	11.66	295.5	296.5	288.5	295.4
						310			291			319.75
						313.5						
HS	HS	HS	HS		HS	HS	HS		HS	HS	HS	HS
5.40	6.22	6.37	7.73		7.11	5.53	6.08		6.46	6.39	5.83	7.53
7.14	9.21	9.11	11.43		10.24	7.91	7.88		8.59	8.60	7.77	8.68
9.32	12.13	11.48	13.50		12.27	8.94	8.29		10.40	10.04	9.16	8.34
11.17	13.39	13.23	13.79		12.63	11.57	10.21		11.51	11.30	10.36	12.00
	13.71	14.31	13.57			13.16	11.56		11.37	11.70	10.94	11.81
						13.38	11.55		11.70	11.62	11.33	11.52
						12.64	11.56		11.88	11.64	11.41	11.61
						12.27			11.76			12.53

CJS1PL

1	1		1	1		1	1	1	
15s	15s		15s	15s		15s	15s	15s	
coton	coton		coton	coton		coton	coton	coton	
5	5		5	6		6	6	6	
C	B		D	B		A	C	D	
18/07/1997	18/07/1997		18/07/1997	18/07/1997		18/07/1997	18/07/1997	18/07/1997	
11H	11H20		11H40	12H		12H20	12H45	13H5	
16/07/1997	16/07/1997		16/07/1997	16/07/1997		16/07/1997	16/07/1997	16/07/1997	
11H-13H	11H-13H		11H-13H	11H-13H		11H-13H	11H-13H	11H-13H	
27+12	38+12		48+12	34+12		54+12	31+12	43+12	
CS	CS	HP	CS	CS	HP	CS	CS	CS	HP
151.2	147.75		155.6	143.75		155	152.2	137.25	
69	99.66	5.5	58.25	78	6.17	58.75	49.25	40	4.75
169.25	175.33	7.85	144.25	163	8.4	175.25	171.75	165	8.4
216.5	212	8.66	199.25	229	10.51	262	255.75	257.33	12.8
294.66	267	10.79	265.25	300.66	14.1	313.6	320	324.66	13.99
341.25	288	11.93	284.75	345	16.54	322	358.25	311.75	13
333	286.66	11.22	283	365.75	16.7	336.25	367.25	328.33	12.99
294.2	291.25	11.15	263	361.75	15.83	333.25	364	311.75	11.64
310.4	284.33	10.09	264.25	367	16.36	33.4	356.75		11.36
300.5									
HS	HS		HS	HS		HS	HS	HS	
5.29	6.31		5.57	5.69		5.58	4.88	4.68	
8.07	8.27		7.86	7.94		8.68	8.14	7.98	
9.43	9.26		9.32	9.75		10.99	10.47	10.53	
11.58	10.78		11.08	11.78		12.36	12.32	12.45	
12.95	11.36		11.59	13.06		12.59	13.44	12.05	
12.71	11.33		11.55	13.67		12.96	13.70	12.54	
11.57	11.49		11.02	13.56		12.88	13.61	12.05	
12.03	11.27		11.05	13.71			13.51		

P2AOUT.

sonde	P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
temps		15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
bloc		p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31
parcelle		15	15	15	15	14	14	14	14	14	14
tube		A	B	C	D	A	B	C	D	E	F
date		02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997
heure		8h30	8h50	9h	9h15	9h30	9h45	10h	10h15	10h30	10h45
recharge											
date recharge		02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997
heures rech		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
hauttube		25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12
		CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
point étui		156.25	157	155	149.5	148.75	147.5	142.25	135.5	136	132.25
0-20	10	182	151.33	147.66	145.33	144	152	157.33	131.33	159.33	135
20-40	30	282.66	248.75	241.33	241.5	215.66	216.5	215	144.25	195.66	170
40-60	50	360.66	302.33	322.5	299.33	275.5	269	268	180.33	224	331.75
60-80	70	351.33	316	353	349	330.66	315.66	323	268.5	276	370.5
80-100	90	353		355.33	357	359	323.33	323.66	290		
100-120	110				366.33	352	331.33	346.66			
120-140	130							358			
140-160	150										
160-180	170										
		HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
humidite 0-20	10	13.86	11.77	11.52	11.36	11.27	11.81	12.18	10.40	12.31	10.65
20-40	30	17.00	14.93	14.48	14.49	12.91	12.96	12.87	8.54	11.69	10.12
40-60	50	18.89	15.61	16.74	15.44	14.10	13.73	13.68	8.74	11.20	17.27
60-80	70	16.47	14.60	16.56	16.35	15.38	14.58	14.97	12.08	12.48	17.49
80-100	90	15.35		15.47	15.56	15.66	13.84	13.86	12.14		
100-120	110				15.35	14.64	13.61	14.38			
120-140	130							14.78			
140-160	150										
160-180	170										

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
p31	p31	p31	p31	p31	p31	coton	coton	coton	coton	coton
14	14	13	13	13	13	1	1	1	1	2
G	H	C	D	A	B	A	B	C	D	A
02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997
11h	11h15	11h30	11h45	12h	12h15	7h30	7h45	8h	8h15	8h30
02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	02/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	39+12	45+12	34+12	33+12	20+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
132	130.5	133.75	140.25	135.75	131.75	84.5	66.5	64.5	71.75	59.75
130.66	161.33	160	156	161.66	163	163.33	165.5	190.66	182	190.66
214.66	189.33	247.33	219	222283.75	217.75	213	235.66	224.66	219.66	233
261	255.33	307	290.66	333.33	300.66	275	290.33	256.33	280	284.33
284.33	272.66	332	309	341	324.25	352.33	338.66	333.25	345.66	343
	286.66		315.33			350	351.33	360.75	337.25	358.33
						355.66	355.66	358.5	328	370.66
						339.75	364.33	359	341	356
						341.66	354.66	355	341	360
										350.66
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
10.36	12.45	12.36	12.08	12.47	12.56	12.58	12.73	14.45	13.86	14.45
12.85	11.30	14.84	13.11	13581.97	13.04	12.74	14.13	13.46	13.15	13.97
13.28	12.96	15.87	14.95	17.35	15.52	14.07	14.93	13.02	14.35	14.60
12.92	12.30	15.45	14.23	15.92	15.04	16.53	15.80	15.51	16.17	16.03
	11.97		13.43			15.20	15.27	15.75	14.55	15.62
						14.82	14.82	14.96	13.35	15.57
						13.88	15.09	14.83	13.94	14.68
						14.27	14.92	14.93	14.24	15.18
										15.50

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
coton	coton	coton	coton	coton	coton	coton	coton	coton	coton	coton
2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997
8h45	9h	9h15	9h30	9h45	10h	10h30	10h45	11h	11h15	11h30
13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20+12	30+12	28+12	19+12	69+12	18+12	31+12	60+12	54+12	54+12	52+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
55.5	57.75	54.75	43	32	35.25	30.5	21	20.75	18.25	19.5
188	232	237	206.66	206.66	210.25	211	185.33	170.33	217	202.66
197.66	251	259.66	251.66	228	251.33	233.33	214.66	192.33	265.33	238
268.25	302.33	282	311.33	235	292.33	271.33	273.33	243.33	310	253.25
330	381.66	369.33	352.66	297.33	355.66	351.33	305.66	253	352.5	280.33
343.33	411.25	403.33	371.33	307.33	393.33	367	297	285.33	362.66	296.66
349	414.5	399.66	374.75	302.25	373.33	347	294.75	291	358.5	298
330.33	400.66	382	361		316.33	312.66			343	294
326.33	404.5	401	364		313	312.66				
326			348.33							
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
14.27	17.27	17.61	15.54	15.54	15.78	15.83	14.08	13.06	16.24	15.27
11.81	15.07	15.60	15.11	13.66	15.09	13.99	12.85	11.48	15.94	14.27
13.69	15.61	14.46	16.12	11.82	15.05	13.86	13.98	12.29	16.04	12.85
15.34	18.08	17.43	16.54	13.61	16.70	16.47	14.05	11.26	16.53	12.71
14.86	18.32	17.91	16.29	13.03	17.41	16.06	12.50	11.91	15.84	12.48
14.49	17.75	17.01	15.77	12.17	15.70	14.39	11.80	11.61	14.96	11.96
13.42	16.88	15.96	14.93		12.73	12.55			14.04	11.63
13.51	17.38	17.21	15.38		12.86	12.55				
14.26			15.39							

P2AOUT.

15S	2	15S	2	15S	2	15S	2	15S	2	15S	2	15S	2	15S	2	15S	2	15S	2
coton		coton		coton		coton		coton		coton		p31		p31		p31		p31	
5		5		5		6		6		6		15		15		15		15	
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997
11h45	12h	12h15	12h30	12h45	13h	13h15	13h30	8h	8h15	8h30									
13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	13/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18+12	37+12	26+12	45+12	54+12	34+12	33+12	48+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
15.25	14.75	15.25	14.75	13.25	12.75	9.75	10.5	150.5	145.5	142.25									
176.25	205.66	184	160.66	226.33	207.5	215.66	231.5	161	127.33	127.33									
178.66	220	226	171	282.66	289	258.66	279	273	232	218.66									
244	271	269.33	218.66	320.33	339.66	319.33	278.33	351	306.66	309									
299	307	336.33	273.66	322.66	360	363.5	343	359.66	309	346									
301	293.66	340.33	279	330.25	363.66	359.25	351	352	352	360.33									
297	286.33	312.66	279.33	331.66	355	356.33	349												
326	286.5	303.33	264.33	325.33	368	349	330												
		306																	
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
13.47	15.47	13.99	12.40	16.88	15.60	16.15	17.23	12.43	10.13	10.13									
10.65	13.17	13.54	10.18	17.00	17.39	15.53	16.78	16.41	13.91	13.09									
12.32	13.84	13.75	10.90	16.62	17.71	16.57	14.26	18.35	15.85	15.98									
13.70	14.12	15.68	12.35	14.95	16.93	17.12	16.03	16.91	14.23	16.19									
12.70	12.33	14.71	11.58	14.19	15.89	15.67	15.25	15.30	14.23	16.19									
11.91	11.38	12.69	11.03	13.63	14.79	14.86	14.49			15.73									
13.20	11.26	12.09	10.17	13.17	15.27	14.34	13.40												
		12.22																	

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31
15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13
D	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	
14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997
8h45	9h	9h15	9h30	9h45	10h	10h15	10h30	10h45	11h	11h15	
14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
137.5	126.75	117.5	102.5	95.25	156	156	159	161.5	144	138	
128	127.25	134	136	99.66	126.33	195	127.33	172.66	168.33	118	
220.25	209.66	199	189.66	135.66	175.66	229	229	256.66	220.66	149.66	
229	371.66	265	274.33	192.66	219.66	311.33	251	257.66	290	212.25	
353	333.5	320.66	329	278	281.66	362.33	270.66	274.25	340	281.75	
386.33	359.66	330.25	355.66	295.33				294.75	340		
	357.25		356								
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
10.18	10.13	10.59	10.72	8.24	10.06	14.74	10.13	13.22	12.93	9.49	
13.19	12.54	11.89	11.32	8.02	10.46	13.72	13.72	15.41	13.21	8.87	
11.48	19.51	13.51	14.03	9.43	10.95	16.12	12.72	13.09	14.91	10.54	
16.56	15.53	14.85	15.29	12.58	12.78	17.06	12.19	12.38	15.87	12.78	
17.05	15.69	14.19	15.49	12.42				12.39	14.69		
	14.90		14.84								

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
p31	p31	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais
13	13	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9
C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	
14/08/1997	14/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997
11h30	11h45	6h30	6h45	7h	7h15	7h30	7h45	8h	8h15	8h30	
14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25+12	25+12	48+12	37+12	36+12	45+12	33+12	29+12	28+12	36+12	44+12	
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
158.75	156.75	141.5	131.75	119	115.75	108.5	107.25	101	94.75	162.75	
147	118.66	126.66	125	122	131.66	116.33	114	115.5	131.5	112	
236.33	159	170.66	192	189.33	158.33	188.66	185.66	189	201.66	229.33	
303	220	159.33	227	209.33	186.25	251.66	247.33	240	260.66	278.33	
344	293	244.66	296.66	267.66	250	288.5	289.33	288	305.33	281.33	
351.66	300.66	321.66	324.33	320.33	287.33	320	317.66	318	335.66	333.75	
		333	324	334.75	286.66	336	336.75	327.66	331.66	340	
		311.5	312.66	301.66	256.66	323	329	312.75	310.5	371.75	
			296	292.33	250.66	304.66	328.33	299.33	296	365.66	
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
11.47	9.54	10.08	9.97	9.77	10.43	9.38	9.22	9.32	10.41	9.09	
14.17	9.45	10.16	11.46	11.30	9.40	11.26	11.07	11.28	12.05	13.74	
15.65	10.97	7.56	11.37	10.37	9.07	12.76	12.51	12.10	13.26	14.26	
16.08	13.38	10.81	13.57	12.03	11.10	13.14	13.18	13.11	14.03	12.76	
15.28	12.69	13.76	13.89	13.69	12.01	13.67	13.55	13.57	14.47	14.37	
		13.70	13.25	13.78	11.40	13.85	13.88	13.43	13.63	14.05	
		12.49	12.55	12.00	9.79	13.06	13.35	12.55	12.44	15.46	
			12.01	11.83	9.76	12.44	13.61	12.18	12.01	15.46	

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais
9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997
8h45	9h	9h15	9h30	9h45	10h	10h15	10h30	10h45	11h	11h15	
14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29+12	37+12	34+12	49+12	28+12	38+12	19+12	34+12	21+12	36+12	37+12	
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
160.5	159.25	157	153.75	153	157.25	158.25	152.75	151	160.75	152.25	
115	108.66	96.75	120.33	1114.5	96.66	63.75	119.66	116.66	114	125.66	
225.66	230.66	198	212	214.66	189.33	180.66	214	216.33	202.33	207.5	
277.75	273.33	237.66	232.33	229.66	218	221.66	261.75	223	238.33	253.33	
276	275.66	275.33	282	285	247.33	246.66	301	277.75	260	265.66	
288.25	322	310	337.66	328.33	284.66	274.5	337.5	308	280.33	322.33	
336.66	353	343	341	342	298.33	279.33	343.25	345	284.66	327.66	
371.75	342.66	337.66	339	339	302	261.66	336.75	341.66	259.33	342.66	
359.75	348	333.66	313.33	317	283	225.33	337.5	341	235.66	328.66	
						227		334.5			
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
9.29	8.86	8.05	9.65	77.42	8.04	5.80	9.61	9.40	9.22	10.02	
13.52	13.82	11.83	12.68	12.85	11.30	10.77	12.81	12.95	12.09	12.41	
14.22	13.98	11.97	11.67	11.52	10.86	11.07	13.32	11.14	12.01	12.85	
12.48	12.46	12.44	12.79	12.95	10.96	10.92	13.80	12.57	11.63	11.93	
12.05	13.77	13.16	14.57	14.10	11.87	11.35	14.56	13.06	11.65	13.79	
13.88	14.69	14.19	14.10	14.15	11.98	11.03	14.21	14.29	11.30	13.43	
15.46	14.02	13.78	13.84	13.84	12.02	10.04	13.73	13.97	9.92	14.02	
15.17	14.59	13.88	12.87	13.05	11.37	8.51	14.07	14.24	9.02	13.63	
						9.25		14.69			

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s p31	15s p31	15s p31	15s p31	15s p31	15s p31	15s p31	15s p31
12	12	12	12	15	15	15	15	14	14	14	14
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	
15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	15/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/80/97	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997
11h30	11h45	12h	12h15	7h	7h15	7h30	7h45	8h15	8h30	8h45	
14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	14/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36+12	30+12	37+12	34+12	24+15	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
142.75	144.5	153.25	155.75	147	149.5	159.5	155.25	157	148.25	157	
134.66	129.33	156.66	140.5	158.5	147.33	151.25	145.5	145	145.66	143	
156	179.66	203.5	229.66	291.66	299.66	240.33	234.33	224.66	213.5	204.66	
155	217.75	222.75	277.25	352.66	317.33	317	299.66	273.5	255.66	259.25	
204.66	271.33	170.33	308.33	350.66		363	348.66	344	302.33	317.34	
242.66	320	208.66	320	355.33		368.66	373	350	317.66	348.33	
262.25	322	213.66	295.25				365.66	352.25	322	351	
263.33	339.33	214.66	218.33								
265.66	334.33	221.66	219.75								
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
10.63	10.27	12.13	11.03	12.26	11.49	11.76	11.37	11.34	11.38	11.20	
9.26	10.71	12.16	13.76	17.55	18.04	14.41	14.05	13.46	12.78	12.24	
7.31	10.85	11.13	14.20	18.44	16.45	16.44	15.46	13.99	12.98	13.18	
8.69	12.23	6.87	14.19	16.44		17.09	16.33	16.08	13.87	14.67	
9.73	13.67	8.00	13.67	15.47		16.15	16.37	15.20	13.55	15.11	
10.18	13.15	7.77	11.82				15.32	14.65	13.15	14.59	
10.12	13.86	7.72	7.90								
10.51	13.91	8.33	8.23								

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	coton	coton	
14	14	14	14	14	13	13	13	13	1	1	
D	E	F	G	H	A	B	C	D	A	B	
21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	21/08/1997	25/08/1997	25/08/1997
9h	9h15	9h30	9h45	10h	10h15	10h30	10h45	11h	7h	7h15	
19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	19/08/1997	23/08/1997	23/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	37+12	44+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
160.5	153.75	156.5	158.25	157.5	160.25	159	157.25	157.25	156.5	155.75	
121.33	163.66	168.5	140.75	206.33	181.66	160	178.75	167.33	125	112.75	
140.66	237.33	260	263.33	302	255	206.66	280	242	198.33	199	
176.33	287.75	336.5	267.75	314.33	325.75	218.66	325.25	254	257.33	263.75	
256	311.66	371	267	333.33	337	281.25	341	286	328.66	329	
294.33				347	336.33		354.33	306	350.5	348.5	
									379	377.25	
									382.66	381.66	
									378.33	376.5	
									338		
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
9.72	12.61	12.94	11.05	15.52	13.83	12.36	13.64	12.86	9.97	9.14	
8.32	14.23	15.62	15.82	18.18	15.31	12.36	16.84	14.52	11.85	11.89	
8.51	14.79	17.53	13.66	16.28	16.93	10.90	16.90	12.89	13.08	13.44	
11.42	14.37	17.52	12.00	15.52	15.71	12.75	15.92	13.01	15.27	15.29	
12.36				15.05	14.50		15.42	12.96	15.22	15.12	
									15.98	15.90	
									15.99	15.94	
									16.09	16.00	
									14.86		

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton
1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4
C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A
25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997
7h30	7h45	8h	8h15	8h30	8h45	9h	9h15	9h30	9h45	10h
23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34+12	33+12	17+12	20+12	31+12	29+12	19+12	69+12	17+12	32+12	62+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
157.75	157.25	163.5	159.75	156	155.75	156.5	157	155.25	155	152.75
130	127	96	95.25	132.66	140.25	124	128.33	137.66	144.33	104.66
183.66	225.25	199.75	194.66	206.66	208.33	215.25	218.5	217.66	213.33	200.25
264.5	262.25	245	249.33	253.25	248.25	286.25	263.75	270.66	258	237.5
350	348.75	318.33	323.66	310.25	337.75	347	333.5	332.66	328.33	301
360.5	358.66	355.33	356	390.25	401.33	362	356.33	374.66	370.25	326.66
352	349.66	360.65	372	401.66	416.5	378.75	358.66	397.33	389.25	317
356.75	337.75	350	351	394	418.66	376.25	349.66	393	374.75	299.66
349.25	344.25	338.66	338.5	405.33	406.66	382.75		381.66	372	
	345.5	333.66	330.5		408	402.5		385.66		
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
10.31	10.11	7.99	7.94	10.49	11.01	9.90	10.20	10.83	11.29	8.59
10.95	13.49	11.94	11.62	12.36	12.46	12.88	13.08	13.03	12.77	11.97
13.48	13.35	12.38	12.62	12.85	12.56	14.70	13.44	13.83	13.11	11.96
16.40	16.34	14.72	15.00	14.29	15.75	16.24	15.53	15.48	15.25	13.80
15.73	15.64	15.47	15.50	17.25	17.81	15.81	15.52	16.46	16.23	14.01
14.64	14.53	15.07	15.64	17.11	17.85	15.97	14.97	16.89	16.49	12.90
14.72	13.78	14.39	14.43	16.55	17.77	15.68	14.37	16.50	15.60	11.91
14.65	14.40	14.12	14.12	17.43	17.49	16.31		16.25	15.77	
	15.24	14.64	14.48		18.40	18.13		17.27		

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton
4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	
B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997	25/08/1997
10h15	10h30	10h45	11h	11h15	11h30	11h45	12h	12h15	12h30	12h45	
23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997	23/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43+12 CS	54+12 CS	52+12 CS	17+12 CS	34+12 CS	25+12 CS	43+12 CS	55+12 CS	34+12 CS	34+12 CS	49+12 CS	
152.25	112.5	158.5	157.5	149.25	155	156.5	149.5	150.5	153	146.75	
101	120.75	125.33	116.25	120.33	106.25	132.33	118.66	117.33	136.66	143.25	
158.25	232	205	188.33	192.66	180.33	136.25	221.66	196.33	231.33	237.5	
205.5	293.5	248.66	222.66	221	225.33	232.66	290.5	256.5	278	307	
263.33	335.33	301	267.75	282.33	293.66	287.33	322.66	322.33	335.33	352.25	
301.25	365.66	370.25	298.33	325	320.25	282.66	336	356.33	357.66	375	
270.25	375.66	375.33	301.75	299.75	339.66	280	348.66	370.25	370.25	374.5	
281.8	369.33	347	294.66	292	315.5	252.75	346.33	375	374.66	360.66	
287	374.75		299.75	283.25	304.33	265.75		370.33	378.33	363.66	
			319.6		304.33						
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
8.34	9.68	9.99	9.38	9.65	8.69	10.47	9.54	9.45	10.77	11.22	
9.40	13.91	12.26	11.24	11.50	10.75	8.06	13.27	11.73	13.86	14.24	
10.16	15.11	12.59	11.12	11.03	11.27	11.69	14.94	13.03	14.24	15.87	
11.80	15.62	13.80	12.04	12.81	13.41	13.08	14.95	14.93	15.62	16.52	
12.72	16.00	16.23	12.57	13.93	13.68	11.77	14.49	15.52	15.59	16.47	
10.58	15.82	15.80	12.14	12.05	14.03	11.06	14.48	15.55	15.55	15.76	
11.03	15.34	14.24	11.66	11.53	12.69	9.60	14.20	15.62	15.60	14.91	
11.56	15.91		12.20	11.38	12.42	10.51		15.69	16.09	15.36	
			13.93		13.16						

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton
1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C
27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997	27/08/1997
10h	10h15	10h30	10h45	11h	11h15	11h30	11h45	12h	12h15	12h30
28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997	28/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38+12	44+12	34+12	33+12	19+12	20+12	32+12	27+12	18+12	69+12	18+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
163.5	160.66	160.5	157	163.75	164.5	166.5	163	163.75	161	165.25
79.33	81.66	81.33	78	88.33	71	88.33	87.33	96.33	85.66	81
199	169.66	176.33	178	198.33	179.66	200.33	194.5	206	178.33	180.66
257.66	239.33	248.5	254.75	347.33	230.66	263	269.5	287.25	230	236.75
338.33	263.33	271	301.33	345.66	315.33	369.66	372.75	347.66	279.33	281.33
372.33	339	337.66	340.33	366	367.63	379	399.66	361	352.5	360.33
367.75	372.25	375	371.33	370.33	370	392	413	381.33	361.66	370.66
359	383.33	369	363.75	372.66	346.33	401	411.33	371		372
345.66	377.33	370.66	370	370.33	337	411	399.66	385.33		369
				379.66	326.66		390.75	390		
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
6.86	7.02	6.99	6.77	7.47	6.29	7.47	7.40	8.02	7.29	6.97
11.89	10.10	10.50	10.61	11.85	10.71	11.97	11.61	12.32	10.63	10.77
13.09	12.06	12.58	12.93	18.14	11.57	13.39	13.76	14.76	11.54	11.92
15.78	11.80	12.21	13.82	16.17	14.56	17.45	17.61	16.28	12.65	12.76
16.34	14.64	14.57	14.71	16.01	16.10	16.68	17.73	15.76	15.33	15.73
15.42	15.65	15.78	15.60	15.55	15.54	16.63	17.67	16.10	15.12	15.57
14.83	16.03	15.32	15.06	15.50	14.20	16.90	17.41	15.42		15.47
14.47	16.04	15.71	15.68	15.69	14.04	17.71	17.14	16.43		15.63
				16.97	14.29		17.53	17.49		

P2AOUT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton
3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6
D	A	B	D	C	A	B	C	D	A	B
27/08/1997 12h45	27/08/1997 13h	27/08/1997 13h15	27/08/1997 13h30	27/08/1997 13h45	27/08/1997 14h	27/08/1997 14h15	27/08/1997 14h30	27/08/1997 14h45	27/08/1997 15h	27/08/1997 15h15
26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997	26/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31+12 CS	62+12 CS	55+12 CS	53+12 CS	54+12 CS	17+12 CS	34+12 CS	25+12 CS	43+12 CS	55+12 CS	35+12 CS
169.5	160.25	157.75	163	155.75	154.75	157.75	154.5	156.75	154.75	154.25
81	74.66	75.33	131	183.33	66.33	63.66	65.5	69.66	84.66	91.33
191.33	186.33	179	167.5	241	169	162.33	151.33	137	205	183.33
256.33	219	224.66	216.75	299	204.33	211.66	188.33	188.33	278.33	252.66
315.33	304.33	305	257.33	346.33	267.75	279.33	253.33	263.75	312.66	316
368.75	329.33	288	318.5	361	304.33	331	331	294	338.5	357.66
372.33	324.33	288.33	376.5	385.25	308.75	317.5	356	294.66	350	373.66
372.33	308	294.66	359.33	368.75	291.66	285	334.33	271	343.4	368.66
378.66			349.66		295.33	274.66	310.66	264.66		375.33
369					303.25		298			
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
6.97	6.54	6.59	10.38	13.95	5.97	5.79	5.92	6.20	7.22	7.68
11.42	11.12	10.67	9.96	14.46	10.06	9.65	8.98	8.10	12.26	10.93
13.02	10.92	11.24	10.79	15.42	10.09	10.50	9.19	9.19	14.26	12.81
14.56	13.98	14.01	11.49	16.21	12.04	12.65	11.27	11.83	14.42	14.60
16.15	14.15	12.04	13.60	15.76	12.87	14.23	14.23	12.35	14.61	15.59
15.65	13.27	11.48	15.86	16.29	12.49	12.93	14.84	11.79	14.54	15.72
15.48	12.32	11.66	14.84	15.31	11.51	11.18	13.61	10.50	14.06	15.30
16.10			14.67		11.98	10.95	12.74	10.46		15.94
16.43					13.11		12.84			

2	2
15s	15s
coton	coton
6	6
C	D
27/08/1997	27/08/1997
15h30	15h45
26/08/1997	26/08/1997
1	1
33+12	49+12
CS	CS
164.25	162.25
106.33	93.66
208.66	209
261.75	286.66
329.75	347.66
350.25	359
364	368
371	357.66
381.66	357.33
HS	HS
8.70	7.84
12.48	12.50
13.32	14.73
15.33	16.28
15.21	15.66
15.24	15.44
15.42	14.76
16.25	15.05

P2SEPT.

sonde	P	2	2	2	2	2	2	2	2	2
temps		15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
bloc		mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais
parcelle		7	7	7	7	8	8	8	8	9
tube		A	B	C	D	A	B	C	D	A
date		01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997
heure		12h30	12h45	13h	13h15	13h30	13h45	14h	14h15	14h30
recharge										
date recharge		31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997
heures rech		1	1	1	1	1	1	1	1	1
hauttube		48+12	37+12	37+12	44+12	33+12	29+12	27+12	38+12	44+12
		CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
point étui		162.5	164	164	154	155.75	155.25	154.5	156.25	160.5
0-20	10	159	124	122.66	126	119.5	113	88.33	145	131
20-40	30	178.33	169	168.66	153.33	202.33	201.33	203.66	195.66	233.33
40-60	50	238	182	165.33	161.66	217.66	220	211.33	219.66	277
60-80	70	308.66	230	238.66	220	263.33	260.66	269.33	284.66	281.66
80-100	90	327.33	305.33	311.33	275.33	302	303.33	309	324.33	314.33
100-120	110	348.66	342.66	348.66	292.66	321.66	317.66	329.66	327	328.33
120-140	130		331.66	327.66	277.66	323.33	324.66	327	329	349.33
140-160	150		301.66	300.33	268	322	320	320.33	318.66	346.33
160-180	170							318.25		
		HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
Humidité0-20	10	12.29	9.90	9.81	10.04	9.60	9.15	7.47	11.34	10.38
20-40	30	10.63	10.06	10.04	9.10	12.09	12.03	12.17	11.69	13.99
40-60	50	11.99	8.83	7.89	7.69	10.84	10.97	10.48	10.95	14.18
60-80	70	14.21	10.04	10.50	9.51	11.80	11.66	12.12	12.94	12.78
80-100	90	14.04	12.92	13.23	11.40	12.76	12.82	13.11	13.89	13.38
100-120	110	14.48	14.19	14.48	11.70	13.14	12.94	13.54	13.41	13.47
120-140	130		13.48	13.29	10.82	13.07	13.14	13.25	13.35	14.35
140-160	150		12.29	12.22	10.62	13.30	13.20	13.22	13.13	14.50
160-180	170							13.86		

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais	15s mais
9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997
14h45	15h	15h15	15h30	15h45	16h	16h15	16h30	16h45	17h	17h15	
31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997	31/08/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29+12	37+12	35+12	49+12	28+12	38+12	20+12	33+12	20+12	35+12	37+12	
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
158.25	156.25	157	159.25	163.75	162	166	160	158	154.75	159	
130.33	133.66	127.66	111	119	107	81.66	129	123.66	125.33	132	
227	246	204	214.25	225.5	214.33	185	224	211	212.33	217	
278.33	288.66	240.33	222.66	231	216.33	219	267.33	214.66	243	270	
288.33	287.66	270.66	263.33	260.66	261	255.33	303	254.66	277.33	290.25	
309.33	317.25	305.66	316.33	321.66	312.66	286.66	327.33	325.66	291	304.66	
342.66	347	340	340	341.66	331.66	313.66	344.66	341.66	319.66	330.33	
357.33	352	358	340.33	341	317	295.66	332.66	334.33	320.66		
342.33	356.66	350	327	325	306.33	254.33	331.66	342.33	316.66		
						239.33		341.66			
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
10.34	10.56	10.15	9.02	9.56	8.74	7.02	10.24	9.88	9.99	10.45	
13.60	14.76	12.19	12.82	13.51	12.83	11.03	13.42	12.62	12.70	12.99	
14.26	14.84	12.12	11.12	11.59	10.77	10.92	13.64	10.67	12.27	13.79	
13.13	13.09	12.19	11.80	11.66	11.68	11.38	13.91	11.34	12.55	13.23	
13.13	13.53	12.94	13.48	13.76	13.30	11.97	14.04	13.96	12.19	12.89	
14.19	14.40	14.05	14.05	14.14	13.64	12.74	14.28	14.14	13.04	13.57	
14.75	14.48	14.78	13.91	13.94	12.76	11.71	13.53	13.61	12.94		
14.30	15.01	14.68	13.55	13.45	12.52	9.95	13.78	14.30	13.03		
						9.87		15.05			

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
mais	mais	mais	mais	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31
12	12	12	12	15	15	15	15	14	14	14	14
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	
01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	01/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997
17h30	17h45	18h	18h15	6h30	6h40	6h50	7h	7h10	7h20	7h30	
31/08/1997	31/09/97	31/08/1997	31/09/97	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36+12	32+12	36+12	34+12	24+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
158.75	162.25	154.5	165	139.5	140.5	138.5	137	137.5	134.5	136	
112.66	114.33	136.33	154.66	114.66	110	111.66	115.66	120.33	118.66	120.33	
147.33	159.66	224	226	191	177.66	184.66	193.66	193.33	187	175.66	
179	171	214.33	286	224.33	241.66	237.66	248	240.33	237.66	240.25	
188.33	255.75	225.5	306.33	297.33	288.33	286.5	304	329.66	303.66	291	
238.33	326	210.66	328.33	296.5		310.33	322.5	342.66	310.33	324.25	
313	312	221.33	319.33				334.66	362.33	326.33	329.5	
319.75	343.75	220	312.66								
339	341.33	217.33	293.75								
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
9.13	9.24	10.74	11.99	9.27	8.95	9.06	9.34	9.65	9.54	9.65	
8.73	9.49	13.42	13.54	11.40	10.59	11.01	11.56	11.54	11.16	10.46	
8.66	8.21	10.65	14.69	11.22	12.19	11.97	12.55	12.12	11.97	12.11	
7.83	11.40	9.80	14.09	13.61	13.13	13.03	13.96	15.32	13.94	13.27	
9.51	13.98	8.10	14.10	12.48		13.18	13.80	14.83	13.18	13.89	
12.71	12.66	8.16	13.03				13.79	15.16	13.37	13.53	
12.90	14.08	7.98	12.55								
14.14	14.26	8.11	11.90								

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	p31	coton	coton
14	14	14	14	14	13	13	13	13	1	1
D	E	F	G	H	A	B	C	D	A	B
12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	13/09/1997	13/09/1997
7h40	7h50	8h	8h10	8h20	8h30	8h40	8h50	9h	7h	7h10
09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	25+12	37+12	44+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
135	154.25	155.75	157	153	151.75	149.25	150.75	149.5	154	153.5
119	194	200	195	198.25	184.75	179.33	181.33	171	120	121.66
188.33	295.66	293	304.75	294.75	239	234.66	248.33	233.66	138.33	139.33
239.33	306.33	311.66	316.33	310	270.33	275.25	273.66	283.33	195	207.33
297	319	332.75	329.66	324	315.25	312	331.5	341.5	209	309
335.66				352	320.33			353.5	302.66	337.33
									336.66	344
									341	342.66
									337.66	339
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
9.56	14.68	15.08	14.74	14.96	14.04	13.68	13.81	13.11	9.63	9.74
11.24	17.80	17.63	18.35	17.74	14.33	14.07	14.90	14.01	8.18	8.24
12.06	15.83	16.13	16.40	16.04	13.81	14.08	13.99	14.54	9.57	10.26
13.59	14.76	15.49	15.32	15.02	14.56	14.39	15.42	15.95	8.92	14.23
14.47				15.30	13.69			15.38	12.79	14.55
									13.89	14.25
									13.94	14.02
									14.07	14.14

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton
1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	
C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	
13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997
7h20	7h30	7h40	7h40	7h50	8h	8h10	8h20	8h30	8h40	8h50	
09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34+12 CS	33+12 CS	19+12 CS	20+12 CS	31+12 CS	29+12 CS	18+12 CS	69+12 CS	18+12 CS	31+12 CS	62+12 CS	
155.5	151.25	153.75	152.25	152.75	152.75	153.5	154.25	153.25	152.5	150	
121	121.66	179	185.66	185.66	197.33	149.33	148.66	152	151	121	
135	127.66	199	203.33	204.33	217.66	215	221	220	216.33	141	
201.66	196.33	306.66	311.66	229	237	241	250.66	254	242.33	196.66	
300	297.66	355.33	370.66	311	321	314.33	317.33	317	322.33	214.33	
334.66	327.33	369.66	362.5	360.66	360.5	367.33	349	346.33	348	296	
341.5	334.75	355.25	353.25	366.66	371	363	369.66	369.33	376.66	341.33	
341.33	342.33	348.33	359	362.33	354	354.25		359.33	371.33	340.33	
329.75	330.66	355	350.33	369	368.66	350.66		354	357.66		
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	
9.70	9.74	13.65	14.11	14.11	14.90	11.63	11.58	11.81	11.74	9.70	
7.98	7.53	11.89	12.15	12.21	13.03	12.87	13.23	13.17	12.95	8.35	
9.94	9.64	15.85	16.13	11.48	11.93	12.16	12.70	12.89	12.23	9.66	
13.75	13.63	16.68	17.50	14.33	14.86	14.51	14.67	14.65	14.93	9.20	
14.42	14.04	16.20	15.84	15.74	15.73	16.08	15.15	15.01	15.10	12.45	
14.13	13.79	14.81	14.71	15.38	15.59	15.20	15.53	15.51	15.87	14.12	
13.96	14.01	14.30	14.83	14.99	14.58	14.59		14.84	15.44	13.91	
13.68	13.73	14.93	14.70	15.63	15.61	14.72		14.88	15.06		

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton	15s coton
4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	8
B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
13/09/1997 9h	13/09/1997 9h10	13/09/1997 9h20	13/09/1997 9h30	13/09/1997 9h40	13/09/1997 9h50	13/09/1997 10h	13/09/1997 10h10	13/09/1997 10h20	13/09/1997 10h30	13/09/1997 10h40	
09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1	09/09/1997 1
55+12 CS	54+12 CS	53+12 CS	17+12 CS	34+12 CS	25+12 CS	43+12 CS	55+12 CS	35+12 CS	33+12 CS	49+12 CS	
155	155	158.5	157	157.5	123.66	157	150.75	152.25	157.25	158.75	
119.66	124.33	128.66	123.75	123	149.66	123.33	127.66	124.66	144	141	
139	179	188.33	146.33	143	206.75	156	197.66	191	204	207	
192	230.66	223.66	201.33	203	321.33	204.66	207.66	205.66	339.75	349.33	
210	269.33	276	314.5	311.66	342.66	332.33	348	342.66	378	396.33	
289.33	347.66	338.5	342	342	355	345.66	361.33	358.33	395.25	404.33	
337.33	345	329	341.6	348	353	357.5	360.33	353.66	392	407.33	
339	340.33	325	348.33	346	348.33	359.33	359.33	357	382	396.33	
			346.33	345	345.33	3336.33		352		382.5	
			345								
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
9.61	9.93	10.22	9.89	9.84	11.65	9.86	10.15	9.95	11.27	11.06	
8.22	10.67	11.11	8.67	8.47	12.36	9.26	11.81	11.40	12.19	12.38	
9.40	11.57	11.18	9.92	10.02	16.68	10.11	10.28	10.17	17.72	18.26	
8.97	12.12	12.48	14.52	14.37	16.01	15.46	16.30	16.01	17.89	18.86	
12.11	15.08	14.61	14.79	14.79	15.45	14.98	15.78	15.62	17.50	17.97	
13.92	14.30	13.51	14.13	14.45	14.70	14.92	15.06	14.73	16.64	17.40	
13.84	13.91	13.15	14.30	14.19	14.30	14.84	14.84	14.73	15.96	16.67	
			14.50	14.44	14.45	162.60		14.78		16.29	
			15.22								

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais
7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C
13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997
10h50	11h	11h10	11h20	11h30	11h40	11h50	12h	12h10	12h20	12h30
09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42+12	37+12	37+12	44+12	33+12	29+12	27+12	38+12	44+12	29+12	37+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
140.75	140.25	142	143.5	143.5	136.25	143.5	144	144.5	143	145
112	114.75	110	121	118.33	118	121.33	129.33	123	123.33	121.33
135.66	136.66	141	143	135.66	133	129.33	142	174	176.33	182.33
184.33	178.33	181	194.33	170.66	170	174.33	184.66	219.66	221.33	229.66
201.33	189.66	194.66	206.33	191.66	187	191.33	197.33	252.66	265	274.33
290	284	284.66	292.33	272	262	1264.66	271	304.33	311.33	320.33
326.66	306.33	309	314.337	306.33	307.66	309	222.66	369.33	380.33	384.33
330	322.66	333	337	330.33	334.33	339	344	373.33	376.33	379.33
	325.66	330.33	333.33	329	333	334	344.33	369.33	374.33	379
						337				
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
9.09	9.27	8.95	9.70	9.52	9.49	9.72	10.27	9.84	9.86	9.72
8.02	8.08	8.35	8.47	8.02	7.86	7.63	8.41	10.36	10.50	10.87
8.96	8.63	8.78	9.53	8.19	8.16	8.40	8.98	10.95	11.05	11.52
8.51	7.90	8.16	8.78	8.00	7.75	7.98	8.30	11.24	11.89	12.39
12.14	11.84	11.87	12.26	11.23	10.72	61.77	11.18	12.87	13.23	13.69
13.39	12.38	12.51	12.78	12.38	12.45	12.51	8.22	15.51	16.06	16.26
13.40	13.04	13.55	13.75	13.42	13.61	13.84	14.09	15.53	15.68	15.83
	13.48	13.71	13.86	13.64	13.84	13.89	14.40	15.64	15.89	16.12
						14.81				

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais	mais
9	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12
D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B
13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997	13/09/1997
12h40	12h50	13h	13h15	13h30	13h45	14h	14h20	14h30	14h40	14h50
09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35+12	49+12	28+12	38+12	20+12	33+12	20+12	35+12	37+12	36+12	32+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
145.25	140	134.5	137.75	142.5	142.25	142.75	145.5	147.25	140	141.75
125	119	121	118.66	130	167.66	173.25	195.25	204.33	119	118.33
211.33	174	175.66	190.66	194	244.66	249	270	275	142	141
254	235	231.33	244.66	261.25	256	263.33	294.33	299.66	178	187.33
283.66	266	261.33	280	281	331.33	336.75	348	372	191.66	195.33
341.5	329	319.33	330	337.66	345	357	371	382	274.75	271.33
191.66	372	352	362	362.5	370	370	384.66	391	303.66	287
286.33	364	347.33	356.25	370.33	373	372.66	385.33	387	318	314
283	360.66	352.66	364	368.66	371	369.5	382	384.66	319.5	304
				368		368.66				
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
9.97	9.56	9.70	9.54	10.31	12.88	13.26	14.76	15.38	9.56	9.52
12.64	10.36	10.46	11.38	11.58	14.68	14.94	16.23	16.53	8.41	8.35
12.89	11.82	11.61	12.36	13.30	13.00	13.41	15.16	15.46	8.61	9.13
12.88	11.95	11.70	12.69	12.74	15.41	15.70	16.30	17.57	8.00	8.20
14.77	14.13	13.64	14.18	14.57	14.94	15.56	16.27	16.83	11.37	11.19
6.68	15.64	14.65	15.15	15.17	15.54	15.54	16.27	16.59	12.25	11.42
11.25	15.07	14.25	14.69	15.39	15.52	15.50	16.13	16.21	12.81	12.61
11.37	15.21	14.82	15.38	15.61	15.72	15.65	16.27	16.40	13.17	12.41
				16.38		16.41				

P2SEPT.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
mais	mais	coton	coton	coton	mais	coton		coton	coton
12	12	1	3	6	7	1		3	6
C	D	C	C	D	A				
13/09/1997	13/09/1997	16/09/1997	16/09/1997	16/09/1997	16/09/1997	17/09/1997		17/09/1997	17/09/1997
15h	15h10	8h	8h15	8h30	8h45	6h		6h30	7h
09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997		09/09/1997	
1	1	1	1	1	1	1		1	1
36+12	34+12	33+12	17+12	48+12	48+12	41+12		44+12	47+12
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	HP	CS	HP
138.75	143.25	160.25	158	159.75	154.75	156		156.75	156
152.33	152.25	88.25	101.33	93.33	74	73.25	6.32	86.33	7.47
171.33	178.33	123.33	193	193	166.33	135.66	7.01	184.66	9.03
199.66	205.33	176.5	256	260.66	182.33	173.33	8.01	220.25	10.13
287.33	294.33	297.33	313	314.33	255.5	273	12.86	287	12.78
312.25	330	336.66	358.5	345.25	306.25	333.33	15.9	338.5	15.51
322.33	346	350.33	377	346	303.66	348.33	16.14	347.66	18.99
329.75	346.66	354	383	325.5	294.33	347	15.83	349	16.76
	347.33	344.25	352.75	340.33	302.33	341	15.08	342.33	16.23
			358.75						
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS		HS	HS
11.83	11.83	7.47	8.36	7.81	6.50	6.44		7.34	5.97
10.20	10.63	7.27	11.52	11.52	9.89	8.02		11.01	8.26
9.83	10.15	8.52	13.00	13.26	8.85	8.35		10.99	10.45
13.08	13.45	13.61	14.44	14.51	11.39	12.32		13.06	13.01
13.28	14.18	14.52	15.63	14.98	12.97	14.35		14.61	13.93
13.18	14.35	14.57	15.89	14.35	12.25	14.47		14.43	14.05
13.39	14.22	14.58	16.01	13.18	11.64	14.24		14.34	13.57
	14.55	14.40	14.82	14.21	12.32	14.24		14.30	13.60
			15.91						

P2SEPT.

2		2		2		
15s		15s		15s		
p31		p31		p31		
15		14		13		
17/09/1997		17/09/1997		17/09/1997		
8h		8h30		9h		
09/09/1997		09/09/1997		09/09/1997		
1		1		1		
87+12		104+12		108+12		
HP	CS	HP	CS	HP	CS	HP
	150.5		151.25		153.25	
7.37	88.33	6.35	68.33	6.19	105	8.49
7.3	184.66	9.15	182.75	8.46	180.33	9.17
12.73	270	12.18	269.66	15.24	264.25	13.39
14.17	331.5	17.07	340.33	17.35	329.25	17.55
13.98	367.25	14.95	359.66	16.75	341.33	14.78
15.41	391.33		360.33	15.27	342.5	14.08
14.88						
13.92						
HS		HS		HS		
	7.47		6.11		8.61	
	11.01		10.90		10.75	
	13.79		13.77		13.46	
	15.42		15.89		15.30	
	16.08		15.69		14.76	
	16.60		15.06		14.18	

BGSEPT1.

sonde	P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
temps		15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
bloc		zemien	zemien	bonzi	bonzi	essai	bonzi	bonzi	bonzi	bonzi	bonzi	yezouma	yezouma
parcelle		jach Ag nat	jach Ag nat	coton	coton	Ag semé	Ag semé	jach herb tem	jach herb tem	arbre	arbre	essai Ag	essai Ag
tube		A	B	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A
date		12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997
heure		10h	10h15	10h30	10h45	10h55	11h10	11h25	11h40	11h55	12h10	12h40	12h55
recharge													
date recharge		09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997
heures rech		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
hauttube		30	21	20	16	27	37	30	28	33	27	23	24
point étui		149.5	148	151	154.25	148.5	146	148.5	149.5	143.25	146	146.75	148
0-20	10	154.33	152	197.33	196.33	272.66	254.75	207.25	197	251.66	214	339.33	297
20-40	30	251	260.5	286.33	281	344.33	330.75	328.33	317	308.25	298.33	423.33	395.25
40-60	50	305.33	304	280.75	276.33	395	371	389.55	380.33	411.75	393.33	445.75	417.5
60-80	70	354.66	353	312.33	317.25	415.33	408.66	423	404.66	456	432.5	452.33	421.33
80-100	90	362.66	364	341.5	340.66	420.66	415	418.66	409.33	466.25	427.66	448.66	427.75
100-120	110	347.33	347	338.33	342.33	407.33	397.33	414.66	403.33	465.66	426	434.33	427
120-140	130	332	329.66	350	345	404	388.33	407.25	412.66	461	423.33	432.5	433.75
140-160	150	301.66	317	347.2	341.75	398.66	382.66	434	423	467.33	424.66	448.45	446
160-180	170		295.33	334	356.33	395			421	474	417.33	436.66	441.75
		HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
humidité0-20	10	8.85	8.70	11.59	11.53	16.40	15.25	12.22	11.57	15.06	12.65	20.65	17.95
20-40	30	12.07	12.62	14.10	13.80	17.44	16.66	16.52	15.87	15.36	14.79	21.99	20.37
40-60	50	12.96	12.89	11.65	11.42	17.74	16.47	17.45	16.96	18.64	17.66	20.45	18.94
60-80	70	13.95	13.86	11.81	12.06	17.00	16.67	17.39	16.47	19.05	17.87	18.87	17.31
80-100	90	13.28	13.35	12.26	12.22	16.09	15.82	16.00	15.54	18.30	16.43	17.45	16.44
100-120	110	11.98	11.97	11.56	11.75	14.82	14.35	15.17	14.63	17.58	15.71	16.10	15.75
120-140	130	11.13	11.02	11.97	11.74	14.51	13.77	14.66	14.92	17.18	15.42	15.85	15.91
140-160	150	9.97	10.69	12.12	11.86	14.54	13.79	16.21	15.69	17.79	15.77	16.89	16.78
160-180	170		10.31	12.17	13.25	15.11			16.36	18.91	16.19	17.12	17.36

BGSEPT1.

2	2	2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s
yezouma jach herb n b A	yezouma jach herb n br B	yezouma jach herb bru A	yezouma jach her bru B	yezouma coton anatole A	yezouma coton anatole B	yezouma dluré A	yezouma dluré B
12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/97	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997	12/09/1997
13h5	13h20	13h35	13h50	14h5	14h20	14h35	14h50
09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997	09/09/1997
1	1	1	1	1	1	1	1
CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
20	23	26	21	20	25	22	12
152.5	152.25	149	148.25	147.25	148	155.75	157.5
222.66	216.33	205.33	197	184.66	186.68	197	205.68
407	380	366.66	348	345.66	352.68	385.33	391
396.33	385	374.33	363.33	405.66	410	421.33	429.33
438.66	416.33	394.33	373.68	408.33	420	438.5	450.33
485.33	475.5	411	401	387	420.68	450.33	359
477.33	471.33	419.33	409	386.33	424.66	452	469.33
469.33	467.33	418	409	377.33	408.33	443	467
471	469.68	418.33	402	373	399	456.75	463
451	446.25	412.33	399.68		380.68		
HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
13.21	12.80	12.10	11.57	10.78	10.91	11.57	12.12
21.05	19.50	18.73	17.65	17.52	17.92	19.80	20.13
17.82	17.21	16.64	16.06	18.31	18.54	19.15	19.57
18.18	17.05	15.95	14.90	16.65	17.24	18.17	18.77
19.23	18.75	15.63	15.14	14.48	16.09	17.53	13.11
18.14	17.85	15.39	14.90	13.83	15.64	16.94	17.76
17.57	17.48	15.17	14.74	13.26	14.71	16.34	17.47
17.96	17.90	15.47	14.70	13.33	14.56	17.29	17.58
17.81	17.58	15.95	15.34		14.42		

BG2AOUT.

sonde		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
temps		15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	15s	
bloc		zemien	zemien	bonzi	bonzi	bonzi	bonzi	bonzi	bonzi	bonzi	bonzi	yezouma	yezouma	yezouma	
parcelle		jach Ag nat	jac Ag nat	coton	coton	Ag semé	Ag semé	jach herb tem	jach herb tem	arbre	arbre	essai Ag	essai Ag	jach herb n bl	
tube		A	B	A	B	B	A	B	A	A	B	B	A	A	
date		29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/09	29/08/97	29/08/97	29/08/97	
heure		7h	7h15	7h35	7h50	8h10	8h25	8h40	8h55	9h10	9h25	10h	10h15	10h30	
recharge															
date recharge		28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	29/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	
heures rech		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
hauttube		30	21	20	16	27	37	28	30	33	27	23	24	20	
		CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	
point étui		163,25	162,25	163	166,25	165	163,5	163,75	160,5	158,75	161	160,75	159,75	157,75	
0-20	10	122,33	128	177,33	149,25	179,66	189,66	166,66	209,66	264,33	192	240,66	201	220,66	
20-40	30	254,33	269,66	245,66	177,33	318,75	305,33	311	328,33	330	307,33	402,66	328,33	420,66	
40-60	50	290,5	312	247,33	167,66	405,33	360,25	401,33	392,66	424	411,66	431,33	345,33	424,66	
60-80	70	331,66	376,66	260,66	220,33	414,66	419,5	445,33	420,66	445,66	447,66	430,33	389,33	465,75	
80-100	90	286,33	395,33	304	286,75	400,5	425	454,33	421,25	437	448,25	439	408,33	505,33	
100-120	110	282,66	386,66	302,33	319,5	377,33	436,33	452,33	435,33	433,66	424,66	436,33	448,66	515,33	
120-140	130	288,66	356,66	303,33	328,66	341	431,33	462,66	429,5	470,66	444,33	432,66	455,33	516,33	
140-160	150	287	329,66	276,33	330,66	334,33	412,75	481,33	440,66	466,33	442	430	449,66	496	
160-180	170	255,66	297,66	296		352,33		473	453,33	471,33	432,33	441,33	452,33	461	
		HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	
humidité	0-20	10	6,95	7,31	10,42	8,65	10,57	11,20	9,75	12,46	15,91	11,35	14,42	11,92	13,16
	20-40	30	12,26	13,14	11,76	7,83	15,97	15,20	15,52	16,52	16,62	15,31	20,80	16,52	21,84
	40-60	50	12,17	13,32	9,87	5,63	18,30	15,89	18,08	17,62	19,29	18,63	19,68	15,10	19,33
	60-80	70	12,79	15,05	9,21	7,18	16,97	17,21	18,51	17,27	18,53	18,63	17,76	15,69	19,54
	80-100	90	9,58	14,87	10,44	9,61	15,12	16,30	17,73	16,12	16,89	17,43	16,98	15,50	20,20
	100-120	110	8,79	13,71	9,72	10,53	13,27	16,07	16,82	16,02	15,94	15,51	16,07	16,65	19,80
	120-140	130	9,10	12,29	9,78	10,97	11,55	15,79	17,26	15,70	17,64	16,40	15,85	16,92	19,78
	140-160	150	9,45	11,51	8,94	11,56	11,73	15,51	18,81	16,85	18,09	16,92	16,34	17,29	19,52
	160-180	170	8,40	10,42	10,34		13,06		18,87	17,92	18,79	16,91	17,34	17,87	18,29

2	2	2	2	2	2
15s	15s	15s	15s	15s	15s
yezouma	yezouma	yezouma	yezouma	yezouma	yezouma
jach herb n	jach herb bru	jach herb bru	coton anato	coton anatole	diuré
B	A	B	A	B	A
29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97	29/08/97
10h45	11h	11h15	11h30	11h45	12h
28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97	28/08/97
1	1	1	1	1	1
23	26	21	27	25	22
CS	CS	CS	CS	CS	CS
158,5	158,75	159	162	157,5	162,75
217,66	226	132,33	120,33	103,66	230,66
429,66	407,33	345	364,33	344,66	408,33
443	461,33	392,33	389	322,66	423,33
449,33	489,33	422	389,66	459,33	417,75
462,33	503,33	457,66	388,33	456,66	420,66
465,66	488,75	468,66	402,66	448,66	412
457,66	494,66	456	397,66	451,33	437,5
471,33	495,66	474	385	445,33	434,66
458	499,66	468,66	390,66	458,33	422,66
HP	HP	HP	HP	HP	HP
12,97	13,49	7,59	6,83	5,78	13,79
22,36	21,07	17,48	18,59	17,46	21,13
20,30	21,28	17,60	17,42	13,89	19,25
18,72	20,73	17,34	15,71	19,22	17,12
18,11	20,10	17,89	14,53	17,84	16,09
17,45	18,55	17,60	14,47	16,65	14,91
17,03	18,76	16,95	14,21	16,73	16,08
18,33	19,50	18,46	14,17	17,08	16,58
18,14	20,15	18,66	14,90	18,16	16,44

SIGNIFICATION DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

C.I.R.A.D : centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

CORAF : conférence des responsables de recherche agricole pour le développement

C.N.R.S : centre national de la recherche scientifique

O.R.S.C : office de la recherche scientifique coloniale

O.R.S.O.M : office de la recherche scientifique Outre-mer

O.R.S.T.O.M : office de la recherche scientifique et technique outre-mer

I.D.R : instiut de développement rural

IN.E.R.A : institut national de l'environnement et de la recherche

C.N.R.S.T : centre national de la recherche scientifique et technique

ETSHER : école inter-Etat des techniciens supérieurs de l'hydraulique et de l'équipement rural

PDRI-HKM : projet de développement rural intégré; **HOUET-KOSSI-MOUHOUN**

I.E.R : institut de développement rural

I.S.R.A : institut sénégalais de la recherche agricole

CJS1PL : calcul juillet sonde 1 plateau

P2AOUT : plateau sonde 2 août

P2SEPT : plateau sonde 2 septembre

BG2AOUT : Bas-glacis sonde 2 août

BGSEPT : Bas-glacis sonde 2 septembre

HP : humidité pondérale

CS : comptage sonde

PROGRAMME DE TRAVAIL

DATES DES DIFFERENTES MESURES DE L'HUMIDITE
DU SOL PAR BLOC:SITE BONDOUKUY**BLOC 31** (6mesures)

mesures1

sonde 1

recharge sonde (10/10):16/07/97

prelevement et mesures:17/07/97

tubes prelevés:parcelle P13:tubes A,C

parcelle P14:tubes G D

parcelle P15:tubes A

mesures2

sonde2

recharge sonde (vert):2/08/97

mesures:2/08/97

mesures3

sonde2

recharge sonde (vert):14/08/97

mesures:14/08/97

mesures4

sonde2

recharge sonde (vert):19/08/97

mesures:21/08/97

mesures5

sonde2

recharge sonde (vert) :9/09/97

mesures :12/09/97

mesures6

sonde2

recharge sonde (vert):9/09/97

mesures et prelevements de terre partiels:17/09/97

BLOC coton (6mesures)

mesures1

sonde1

recharge sonde:16/08/97

mesures partielles (sonde10/10):16/07/97

tubes prelevés:parcelle1:tubes A,B,C,D

parcelle2:tubeC,D

parcelle3

mesures partielles (sonde 9/10):18/07/97

tubes prelevés:parcelle4:tubeD

parcelle5:tube: B

parcelle6:tube: B,D

mesures2

sonde2

recharge sonde (vert):13/08/97

mesures:13/08/97

mesure3

sonde2

recharge sonde (vert):23/08/97

mesures:25/08/97

mesures4

sonde2

recharge sonde (vert):26/08/97

mesures:27/08/97

mesures5

sonde2

recharge sonde (vert):9/09/97

mesures:13/09/97

mesure6

sonde2

recharge sonde (vert):9/09/97

mesures et prelevement de terre partiels:17/09/97

BLOC maïs (4mesures)

mesures1

sonde2

recharges sonde (vert):25/08/97

prelevement et mesures partielles:25/08/97

tubes preleves:parcelle7:tubeC

parcelle8:tubeD

parcelle9:tubeD

parcelle10:tubeC

parcelle11:tubeA

parcelle12:tubes:B,D

mesures2

sonde2

recharge sonde (vert):14/08/97

mesures:15/08/97

mesures3

sonde2

recharge sonde (vert):31/08/97

mesures :1/09/97

mesures4

sonde

recharge sonde (vert):9/09/97

mesures:13/09/97

BLOCS Yézouma, Bonzi, Zemien (5 mesures)

mesures1

sonde2

recharge sonde (vert):25/07/97

prelevement et mesures (partielles):26/07/97

tube prelevés:zemien:jach nat Ag tubeA

bonzi:coton:tubeA

arbre:tube:tubeB

Ag semé:tubeB

jach herbeuse:tubeA

mesures1 (suite):28/07/97

tubes prelevés:yezouma:essai andropogan:tubeB

yezouma:jach herbeuse non brulée:tubeB

yezouma:jach herbeuse brulée:tubeA

yezouma:coton anatole:tubeA

yezouma:diuret:tubeA:18/08/97

mesures2

sonde2

recharge sonde (vert):17/08/97

mesures:18/08/97

mesures3

sonde2

recharge sonde (vert):28/08/97

mesures:29/08/97

mesures4

sonde2

recharge sonde(vert):31/08/97

mesures:2/09/97

mesures5

sonde2

recharge sonde:9/09/97

mesures:12/09/97

NB:les mesures 4 des blocs yezouma, bonzi et zemien sont non fiables (mesures du 2 09 97), a cause du mauvais fonctionnement de la sonde, qui donne des valeurs tres petites ne refletant pas l'humidite du sol

EXEMPLE DE FICHE DE RELEVÉ

Rappel protocole	temps 5 sec ; 4 mesures ; 5e mesure	en cas de	mesure	aberrante
Bloc : <i>Coton</i>	Parcelle : <i>1</i>	N° tube : <i>A</i>	Date : <i>13-8-97</i>	Heure : <i>8h 5</i>
Recharge sonde <i>2</i>	Date <i>13-8-97</i>	Heure : <i>5h 24</i>	Hauteur tube	H = <i>33 + 12 = 45</i>

N° mesure	1	2	3	4	(5)	M	ET
Point étui :	<i>69</i>	<i>70</i>	<i>71</i>	<i>77</i>		<i>71,75</i>	
Profondeurs							
0-20 H+10= <i>55</i>	<i>185</i>	<i>188</i>	<i>173</i>	<i>182</i>		<i>182</i>	
20-40 H+30= <i>75</i>	<i>219</i>	<i>223</i>	<i>217</i>			<i>219,66</i>	
40-60 H+50= <i>95</i>	<i>270</i>	<i>279</i>	<i>287</i>	<i>294</i>		<i>280</i>	
60-80 H+70= <i>115</i>	<i>343</i>	<i>345</i>	<i>349</i>			<i>345,66</i>	
80-100 H+90= <i>135</i>	<i>331</i>	<i>329</i>	<i>346</i>	<i>343</i>		<i>337,25</i>	
100-120 H+110= <i>155</i>	<i>323</i>	<i>327</i>	<i>328</i>			<i>326</i>	
120-140 H+130= <i>175</i>	<i>334</i>	<i>342</i>	<i>346</i>	<i>343</i>		<i>341</i>	
140-160 H+150= <i>194</i>	<i>342</i>	<i>342</i>	<i>340</i>			<i>341</i>	

Bloc : <i>Coton</i>	Parcelle : <i>2</i>	N° tube : <i>A</i>	Date : <i>12-8-97</i>	Heure : <i>8h 30</i>
Recharge sonde <i>2</i>	Date <i>12-8-97</i>	Heure : <i>6h 24</i>	Hauteur tube	H = <i>20 + 12 = 32</i>

N° mesure	1	2	3	4	(5)	M	ET
Point étui :	<i>65</i>	<i>57</i>	<i>56</i>	<i>52</i>		<i>53,25</i>	
Profondeurs							
0-20 H+10= <i>42</i>	<i>190</i>	<i>199</i>	<i>193</i>			<i>190,66</i>	
20-40 H+30= <i>62</i>	<i>227</i>	<i>243</i>	<i>229</i>			<i>233</i>	
40-60 H+50= <i>82</i>	<i>288</i>	<i>282</i>	<i>283</i>			<i>282,33</i>	
60-80 H+70= <i>102</i>	<i>345</i>	<i>325</i>	<i>358</i>			<i>343</i>	
80-100 H+90= <i>122</i>	<i>352</i>	<i>360</i>	<i>363</i>			<i>358,33</i>	
100-120 H+110= <i>142</i>	<i>367</i>	<i>370</i>	<i>375</i>			<i>370,66</i>	
120-140 H+130= <i>162</i>	<i>355</i>	<i>359</i>	<i>354</i>			<i>355</i>	
140-160 H+150= <i>182</i>	<i>354</i>	<i>357</i>	<i>371</i>	<i>357</i>		<i>360</i>	
	<i>190</i>	<i>350</i>	<i>353</i>	<i>349</i>		<i>350,66</i>	

Bloc : <i>Coton</i>	Parcelle : <i>9</i>	N° tube : <i>B</i>	Date : <i>13-08-97</i>	Heure : <i>8h 45</i>
Recharge sonde <i>2</i>	Date <i>13-8-97</i>	Heure : <i>5h 24</i>	Hauteur tube	H = <i>20 + 12 = 32</i>

N° mesure	1	2	3	4	(5)	M	ET
Point étui :	<i>42</i>	<i>52</i>	<i>55</i>	<i>53</i>		<i>50,5</i>	
Profondeurs							
0-20 H+10= <i>22</i>	<i>141</i>	<i>154</i>	<i>159</i>			<i>150</i>	
20-40 H+30= <i>42</i>	<i>205</i>	<i>192</i>	<i>196</i>			<i>197,66</i>	
40-60 H+50= <i>62</i>	<i>275</i>	<i>261</i>	<i>266</i>	<i>251</i>		<i>262,66</i>	
60-80 H+70= <i>102</i>	<i>323</i>	<i>331</i>	<i>336</i>			<i>330</i>	
80-100 H+90= <i>122</i>	<i>345</i>	<i>342</i>	<i>343</i>			<i>342,33</i>	
100-120 H+110= <i>142</i>	<i>347</i>	<i>353</i>	<i>347</i>			<i>349</i>	
120-140 H+130= <i>162</i>	<i>329</i>	<i>337</i>	<i>326</i>			<i>330,66</i>	
140-160 H+150= <i>182</i>	<i>329</i>	<i>327</i>	<i>323</i>			<i>326,33</i>	
	<i>192</i>	<i>332</i>	<i>324</i>	<i>322</i>		<i>326</i>	