

COMMUNAUTE ECONOMIQUE EUROPEENNE

BILAN HYDRIQUE DES SOLS CULTIVES DE LA ZONE
SEMI-ARIDE DE L'OUEST AFRICAIN : ETUDE DE
L'INFILTRATION SOUS PLUIES SIMULEES

CONTRAT T S D A 281 F

RAPPORT SEMESTRIEL

Période du 1^{er} Juin au 31 Décembre 1985

A. CASENAVE

1 - INTRODUCTION

Le grand nombre de paramètres influençant le comportement hydrodynamique des sols en rend l'étude sur le terrain et sous pluies naturelle très délicate. Pour espérer analyser le rôle des différents facteurs (pluie, nature du sol, couverture végétale, etc...) et déterminer la part de chacun dans le résultat observé, il faut pouvoir, soit les éliminer un à un, soit, ce qui est encore préférable, pouvoir fixer à volonté leurs valeurs. Bien qu'on ne puisse espérer agir sur tout les facteurs, du moins peut-on essayer de quantifier l'influence des principaux. La pluie est, bien sur, le principal de ces facteurs, d'où l'idée d'un simulateur de pluie permettant de fixer à volonté les caractéristiques des averse (intensité, durée et hauteur totale). De plus les nombreuses études réalisées jusqu'à présent dans le domaine des relations eau-sol (bassins versants, cases d'érosion, bilans hydriques des sols etc...) se heurtent à trois problèmes :

- un problème de *durée des études*. Pour obtenir un résultat fiable sous pluies naturelles, il est nécessaire de prolonger les mesures sur plusieurs années, surtout en zone sahélienne où les pluies sont rares et irrégulières. Les mesures sous pluies simulées permettent de réduire de façon très sensible la durée des études pour un résultat d'une précision sensiblement égale, sinon supérieure dans certains cas, à celle des mesures classiques,
- un problème d'*extension spatiale des résultats*. Du fait de leur durée, les mesures classiques ne sont effectuées que sur un petit nombre de sites. Les mesures sous pluies simulées, beaucoup plus rapides, permettent, pour un même investissement de tester un nombre de sites bien plus élevé,
- un problème d'*expérimentation*. Les mesures d'infiltration ont pratiquement toujours été réalisées à l'aide de techniques interdisant le ruissellement (Müntz, Pioger...) qui ne tien-

nent pas compte des réorganisations superficielles et sont donc très éloignées de la réalité physique des phénomènes. Les études sous pluies simulées ont montré que les valeurs d'intensité d'infiltration ne peuvent être déduites de tests infiltrométriques de type Müntz ; en effet, non seulement les valeurs ne sont pas du même ordre de grandeur, mais elles ne correspondent même pas au même classement, les réactions de la surface du sol à l'impact des gouttes de pluie n'étant pas les mêmes que pour l'apport d'une épaisse lame d'eau. Ce sont les réorganisations superficielles provoquées par la pluie qui conditionnent très souvent l'infiltration, particulièrement dans les zones semi-arides où les sols pauvres en matière organique, présentent les instabilités structurales les plus fortes.

Toutes ces raisons sont à l'origine des études sous pluies simulées entreprises depuis une dizaine d'années par les hydrologues et pédologues de l'ORSTOM.

II - CARACTÉRISTIQUES DU SIMULATEUR DE PLUIE

Dès 1975, une équipe pluridisciplinaire du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé (Abidjan) utilisait un simulateur de pluie, dérivé d'un modèle américain type SWANSON (Rotating boom rainfall simulator). Cet appareil a l'avantage d'arroser une surface suffisamment grande (250 m² dans lesquels sont implantées deux parcelles de 50 m²) pour masquer l'influence de l'hétérogénéité du sol, mais il a l'inconvénient d'être peu maniable, de nécessiter des pistes accessibles aux camions et une alimentation en eau abondante, ce qui en limitait fortement l'utilisation. De plus, il ne permet de simuler que des pluies à intensité constante. C'est pourquoi en 1977, un nouvel appareil beaucoup plus léger était mis au point à Abidjan (J. ASSELINE - C. VALENTIN, 1978).

2.1. Objectifs de l'appareil

Cet appareil devant servir à tester les réactions des sols à un ou plusieurs épisodes pluvieux, il devait satisfaire, outre les exigences concernant sa mise en oeuvre (appareil léger, maniable, consommant peu d'eau, d'une construction et d'un emploi peu coûteux) aux impératifs suivants :

- réalisation de pluies artificielles parfaitement reproductibles,
- réalisation de pluies dont les caractéristiques énergétiques (énergie cinétique des gouttes) soient le plus proches possibles de celles des pluies naturelles,
- réalisation de pluies similaires aux pluies naturelles, ce qui suppose la possibilité de régler à tout moment, sans interruption, d'une manière progressive et continue, l'intensité de l'averse dans une gamme la plus large possible.

2.2. Principe de l'appareil

Le simulateur de pluie utilisé depuis 1977 est constitué d'un système d'arrosage fixé au sommet d'une tour en forme de

tronc de pyramide de 4 mètres de haut. Cette tour permet la fixation d'une bâche destinée à isoler la parcelle de l'action du vent. Le système d'arrosage est constitué d'un gicleur calibré, monté sur un bras mobile et alimenté en eau à débit constant par une motopompe. Un mouvement de balancier est imprimé au gicleur par un moteur. Un système de bras de levier réglable permet en faisant varier l'angle de balancement de modifier la surface arrosée au sol et par là l'intensité sur la parcelle de un mètre carré étudiée, dans une gamme comprise entre 20 et 140 mm/h. L'ensemble du mécanisme de balancement est monté sur un axe permettant de centrer le gicleur sur l'axe de la parcelle. Un manomètre installé au sommet de la tour, permet de contrôler la pression d'admission de l'eau au gicleur et donc la constance du débit.

La parcelle étudiée (1 m²) est limitée par un cadre métallique enfoncé dans le sol d'environ 5 cm. La face aval du cadre est percée de trous au ras du sol et est munie d'un canal collecteur qui recueille le ruissellement. Ce canal débouche dans une cuve calibrée de façon à donner une élévation de 1 cm d'eau pour une lame ruisselée de 1 mm. Cette cuve est surmontée d'un limnigraphe à grande vitesse d'avancement permettant d'enregistrer les volumes ruisselés avec une excellente précision, puisqu'il est possible d'apprécier les temps à 10 secondes près et les lames ruisselées à 0,1 mm près.

Un tube pour mesures neutroniques de l'humidité du sol est généralement implanté à environ 10 cm à l'amont de la parcelle. Un tube de protection coudé permet de faire des mesures, non seulement avant et après, mais également au cours de la pluie. Ce dispositif ne donnant pas toujours satisfaction, l'état d'humectation des sols avant la pluie est généralement chiffré par un indice pluviométrique qui tient compte de la hauteur des pluies et de leur répartition dans le temps. Cet indice, de forme exponentielle, répond à l'équation :

$$IK_n = (IK_{n-1} + P_{n-1}) e^{-\alpha t}$$

où IK_n = valeur de l'indice avant la pluie n
 IK_{n-1} = valeur de l'indice avant la pluie n-1
 P_{n-1} = hauteur de la pluie n-1
t = temps en fraction de jours séparant la fin de
la pluie n-1 du début de la pluie n
 α = coefficient d'ajustement = 0,5.

III - PROTOCOLE DE MESURE

Le protocole de mesure doit permettre de caractériser, avec le minimum de pluies, le rôle de chacun des facteurs susceptibles d'influencer l'infiltration. Ces principaux facteurs sont : l'intensité et la durée de l'averse, la nature du sol, l'état d'humectation initial du sol, l'état de surface du sol (couvert végétal et organisations superficielles du sol).

Chaque parcelle, représentative d'un type de sol ou d'un état de surface est soumise à une série de pluies simulées (en général 6) séparées de temps de ressuyage variables permettant de tester toute une gamme d'états d'humectation préalables du sol. Chaque averse étant constituée d'une séquence de 5 à 7 intensités différentes, on peut en déduire l'influence de l'intensité de la pluie sur l'infiltration. Les critères adoptés pour la détermination de la forme et du nombre des pluies sont les suivants :

- averse à pointe d'intensité unique,
- la taille de la pluie ne doit pas dépasser la hauteur de la pluie journalière de fréquence annuelle ou décennale,
- le total des pluies sur une parcelle ne doit pas excéder la valeur moyenne de la pluviométrie annuelle,
- les composantes intensité - durée - fréquence doivent respecter celles communément admises pour la région.

IV - RÉSULTATS : FACTEURS CONDITIONNELS DE L'INFILTRATION

Un des principaux acquis du programme d'étude sous pluies simulées a été la mise en évidence des changements des facteurs conditionnels de l'infiltration selon les milieux.

- En forêt tropicale, les différents travaux montrent l'influence prépondérante des organisations internes de la couverture pédologique sur l'infiltration (CASENAVE, GUIGUEN, SIMON, 1982 ; COLLINET, 1984). La relative uniformité du couvert végétal et le faible développement des réorganisations pelliculaires en surface favorisent la pleine expression des propriétés hydrodynamiques internes sur l'infiltration.
- En savane humide, les études (POSS, VALENTIN, 1983) tendent à montrer que l'influence de la couverture pédologique reste sensible mais s'exprime surtout par l'intermédiaire des propriétés de l'horizon humifère et de la surface *sensu stricto*, et que le couvert herbacé influence fortement l'infiltrabilité.
- En savane sèche, les nombreux travaux effectués dans cette zone (COLLINET et LAFFORGUE, 1979; ALBERGEL et TOURI 1982 ; ALBERGEL et BERNARD 1984 ; G IODA 1983) mettent tous en évidence l'influence des états de surface (couvert végétal et organisations superficielles du sol) sur l'infiltration alors que les organisations pédologiques internes ont un rôle très limité. Les analyses en cours tendent à mettre en évidence l'influence prépondérante sur l'infiltration, dans cette zone, du pourcentage de couvert herbacé.
- En zone sahélienne, comme dans la zone précédente ce sont les états de surface qui conditionnent l'infiltration (COLLINET et al. 1980 ; VALENTIN 1983 ; CHEVALLIER et VALENTIN 1984). Le rôle primordial reviendrait toutefois dans cette zone aux organisations pelliculaires de surface.
- En zone prédésertique, sous ces climats très arides (moins de 200 mm de pluie) le couvert graminéen se réduit et n'occupe que peu de temps dans l'année une part limitée de la surface du sol.

Les réorganisations superficielles qui apparaissent même sous l'effet de pluies peu abondantes (VALENTIN, 1981) se maintiennent, pour la plupart, d'une année sur l'autre. Ce sont ces réorganisations qui conditionnent l'infiltrabilité.

Cette hiérarchie des facteurs conditionnels de l'infiltration selon les milieux est synthétisée dans le tableau ci-après (VALENTIN, 1985).

Zone climatique	Limites pluviométriques approximatives (mm)	Couvert végétal	Organisations superficielles des sols	Organisations internes des sols
Forêt tropicale	> 1600	-	-	**
Savane humide	1200 - 1600	**	*	*
Savane sèche	400 - 1200	**	*	-
Sahel	200 - 400	*	**	-
Subdésertique	< 200	-	**	-

** facteur primordial

* facteur secondaire

V - PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS AU COURS DU SEMESTRE

5.1. Etude fine des facteurs conditionnels de l'infiltration

L'importance des états de surface sur l'infiltration, pour toute la zone où la pluviométrie annuelle est inférieure à 1600 mm nécessitait une analyse fine des paramètres, facilement cartographiables, permettant de hiérarchiser l'aptitude des sols à l'infiltration. Cette analyse a été faite à partir des résultats obtenus sous pluies simulées sur 48 parcelles réparties sur l'ensemble du Burkina Faso (ALBERGEL, RIBSTEIN et VALENTIN, 1985). A partir d'une analyse en composantes principales (ACP) et d'analyses factorielles de correspondances (AFC) sur un échantillon regroupant des variables représentatives de l'infiltration et d'autres représentant les états de surface et les organisations internes des sols testés, les auteurs ont mis en évidence les paramètres ayant une influence primordiale sur l'infiltration. Leurs résultats peuvent être synthétisés de la façon suivante :

- Sur les parcelles en végétation naturelle, le pourcentage de couverture herbacée à laquelle est liée l'activité de la mésofaune est la donnée prédominante pour expliquer l'infiltration.
- Sur les sols nus, les variations observées de l'infiltration peuvent s'expliquer par la nature des organisations pelliculaires de surface et par la couverture gravillonnaire.
- Sur les sols cultivés, la lame infiltrée est la résultante de deux variables dont les poids sont équivalents : la pluie d'imbibition et le coefficient d'infiltration à saturation. Les variations de la première sont liées au microrelief et aux organisations superficielles tandis que la seconde s'explique surtout par l'abondance de la litière, favorable au développement biologique, et par la profondeur d'apparition d'un horizon à faible drainage.

Sur l'ensemble des 48 parcelles analysées, cinq paramètres sont à prendre en compte pour caractériser l'infiltration : pourcentage de couverture végétale, valeur moyenne du microrelief, estimation de l'activité biologique, porosité vésiculaire dans les organisations pelliculaires de surface et épaisseur de la pellicule. Trois autres variables, moins liées à l'infiltration, peuvent être ajoutées pour expliquer la diversité de l'échantillon : érosion, profondeur d'un horizon à faible drainage et classe de drainage du sol.

5.2. Influence de la végétation sur l'infiltration

Dans un article récent (ALBERGEL - CASNAVE - VALENTIN, 1985) l'influence de la végétation sur le ruissellement et l'infiltration est mise en évidence par la comparaison des résultats obtenus sur un petit bassin versant du Burkina Faso à deux périodes de l'année, avant et après la repousse annuelle de la strate herbacée. Un modèle hydropluviométrique utilisant les fonctions de production du ruissellement (ou de son complément l'infiltration) déterminées sous pluies simulées permet une reconstitution très satisfaisante des crues mesurées sur ce bassin. Ces fonctions de production du ruissellement différencient plusieurs zones : les zones à végétation naturelle ou en jachère, les sols dénudés et les zones cultivées. Pour la première zone deux fonctions de production différentes selon la période de l'année sont utilisées : l'une valable en saison sèche et au début de la saison des pluies, la seconde s'applique lorsque le total de la pluviométrie est supérieur à 80 mm en 30 jours sans interruption supérieure à 2 semaines. Cette limite a été déterminée à partir d'observations sur le terrain montrant qu'elle correspond à une repousse de la végétation suffisante pour que l'effet s'en fasse sentir sur l'infiltration. Pour mettre en évidence, cette influence primordiale de la végétation, nous avons reporté dans le tableau ci-après, les valeurs de la lame infiltrée calculée à partir des fonctions de production pour trois sites de ce bassin, avec végétation ou sur sol nu, pour une pluie de 40 mm et un indice d'humectation des sols IK de 10 correspondant à une humectation moyenne.

Site	Couverture végétale	Lame infiltrée (mm)
I	végétation	33,5
	sol nu	18,8
II	végétation	37,0
	sol nu	16,1
III	Végétation	36,3
	sol nu	18,2

5.3. Influence de la mise en culture sur l'infiltration

Le bassin de KOGNERE, situé sur le plateau Mossi, au Nord-Est de Ouagadougou (Burkina Faso) a été étudié par l'ORSTOM de 1960 à 1962. En 1984, une campagne de pluies simulées était entreprise sur ce bassin et parallèlement des mesures hydropluviométriques classiques étaient faites pendant toute la saison des pluies. Une synthèse de ces observations vient d'être faite (ALBERGEL, VALENTIN, 1985) mettant en évidence une augmentation énorme du ruissellement sur ce bassin entre la période 1960-62 et 1984. Pour une pluie de 30 mm, par exemple, et pour un même état d'humectation des sols, le coefficient de ruissellement qui était de 19 % en 1960-62 passe à 41 % en 1984. La diminution très sensible de l'infiltration sur ce bassin peut sembler contradictoire avec les deux observations suivantes :

- cette région connaît une sécheresse persistante depuis plusieurs années. La saturation hydrique des sols, favorisant le ruissellement, est plus rarement atteinte (l'indice d'humectation des sols médian est, en 1984, deux fois plus faible que celui de la période 1960-62),
- cette sécheresse se caractérise par une diminution des événements pluvieux les plus forts qui sont les plus favorables au ruissellement.

Le changement de régime hydrologique de ce petit bassin versant trouve son origine dans une transformation de grande ampleur des états de surface qui est confirmée par une photo-interprétation comparée des clichés aériens de 1956 et 1980. On constate qu'entre ces deux périodes, la surface cultivée a plus que doublée, tandis que la surface occupée par des jachères récentes se trouve amputée de près de moitié. Cette mise en culture de sols naturellement fragiles favorise les réorganisations superficielles qui imperméabilisent le sol. Cette mise en culture jointe à une longue période de sécheresse qui a pour conséquence première une raréfaction de la végétation (dont nous avons vu l'influence bénéfique sur l'infiltration) aboutit à une très forte péjoration de l'infiltration dans ces zones soudano-sahéliennes.

VI - TRAVAUX PRÉVUS AU COURS DU PREMIER SEMESTRE 86

6.1. Caractérisation des états de surface

Trois campagnes de pluies simulées sont programmées début 86, l'une en Côte d'Ivoire (Bassin de VARALE), la seconde au Niger (bassin de KOUNTKOUZOUT), la dernière au Togo (bassin de KANTE). Ces trois campagnes devraient permettre de tester de nouveaux états de surface. Une première ébauche du catalogue des états de surface devrait être menée à bien.

6.2. Analyse des facteurs conditionnels de l'infiltration

Comme cela a été fait pour les 48 parcelles du Burkina Faso, une analyse statistique détaillée des résultats des 101 parcelles testées à ce jour devrait permettre de mieux appréhender les facteurs conditionnels de l'infiltration et leurs variations selon les milieux.

6.3. Recherches bibliographiques

Des recherches bibliographiques sur les états de surface de zones non encore étudiées (Mali, Sénégal, éventuellement Mauritanie) seront faites afin de compléter éventuellement le catalogue des états de surface.

De même, une recherche bibliographique, sur les besoins en eau des plantes, sera faite dans l'optique du calage de modèles agroclimatologiques.

BIBLIOGRAPHIE

- ASSELIN (J.), VALENTIN (C.) -1978- Construction et mise au point d'un infiltromètre à aspersion. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 15, 4.
- ALBERGEL (J.) - TOUIRI (H.) -1982- Un nouvel outil pour estimer le ruissellement sur un petit bassin versant : Le mini-simulateur de pluie. Expérimentations sur le bassin de BINNDE. ORSTOM Ouagadougou.
- ALBERGEL (J.) - BERNARD (A.) -1984 a - Calage du modèle simulateur. Prévision de la crue décennale sur le bassin versant de BINNDE. ORSTOM, Ouagadougou.
- ALBERGEL (J.) - BERNARD (A.) -1984 b - Etude des paramètres hydrodynamiques des sols sous pluies simulées. Estimation du ruissellement sur le bassin versant de KAZANGA. ORSTOM, Ouagadougou.
- ALBERGEL (J.) - CASENAVE (A.) - VALENTIN (C.) -1985- The effect of vegetation on rainfall runoff relationship of small watersheds in the arid zone of West Africa. (à paraître).
- ALBERGEL (J.) - RIBSTEIN (P.) - VALENTIN (C.) -1985- L'infiltration : quels facteurs explicatifs ? Analyse des résultats acquis sur 48 parcelles soumises à des simulations de pluies au Burkina Faso. Journées Hydrologiques de Montpellier - ORSTOM.
- ALBERGEL (J.) - VALENTIN (C.) -1985- "Sahélisation" d'un petit bassin versant soudanien : Kognere-Boulsa au Burkina Faso. (à paraître).
- CASENAVE (A.) - GUIGUEN (N.) - SIMON (J.M.) -1982- Etude des crues décennales des petits bassins versants forestiers en Afrique Tropicale. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 19, 4.
- CHEVALLIER (P.) - VALENTIN (C.) - 1984- Influence des microorganisations pelliculaires superficielles sur l'infiltrabilité d'un type de sol sahélien. Journées du GFHM - Montpellier.

- COLLINET (J.) - LAFFORGUE (A.) -1979- Mésures de ruissellement et d'érosion sous pluies simulées pour quelques types de sols de Haute-Volta. ORSTOM, Abidjan.
- COLLINET (J.) - VALENTIN (C.) - ASSELINE (J.) - HOEPPFNER (M.) - HARANG (P.) - PEPIN (Y.) -1980- Ruissellement, infiltration et érosion en zones sahéliennes et subdésertiques. Bassin versant de Galmi et cuvette d'Agadès. ORSTOM, Abidjan.
- COLLINET (J.) -1984- Hydrodynamique superficielle et érosion comparées de quelques sols ferrallitiques sur défri-ches forestières traditionnelles (Côte d'Ivoire). *in* "Challenges in African Hydrology and Water Ressources. IAHS Publ. n° 144.
- GIODA (A.) -1983- Etude du rapport pluie débit sur un petit bassin de savane à l'aide d'un infiltromètre à asper-sion (Korhogo - Côte d'Ivoire). ORSTOM, Abidjan.
- POSS (R.) - VALENTIN (C.) -1983- Structure et fonctionnement d'un système eau-sol-végétation : une toposéquence ferral-litique de savane (Katiola - Côte d'Ivoire). Cah. ORSTOM, sér. Pédol., 20, 4.
- VALENTIN (C.) -1981- Organisations pelliculaires superficielles de quelques sols de région subdésertique (Agadès - Niger). Dynamique et conséquences sur l'économie en eau. Th. 3ème cycle, Univ. Paris VII.
- VALENTIN (C.) -1983- Effects of grazing and trampling on soil deterioration around recently drilled water holes in the Sahelian Zone. *in* "Soil Erosion and Conser-vation" Soil Conservation Society of America edit.
- VALENTIN (C.) -1985- Différencier les milieux selon leur apti-tude au ruissellement : une cartographie adaptée aux besoins hydrologiques. Journées Hydrologiques de Montpellier, ORSTOM.

A N N E X E S

RAPPORT FINANCIER

DÉPENSES ENGAGÉES PENDANT LE DEUXIÈME SEMESTRE 1985
EN FRANCS FRANCAIS

PERSONNEL

CATEGORIE	NOMBRE MOIS	TARIF	TOTAL
Chercheur Senior Outre-Mer	2	64.990	129.980
Chercheur Junior France	1	29.470	29.470
Chercheur Junior Outre-Mer	1	46.235	46.235

DEPLACEMENTS

NOM	OBJET	DUREE	LIEU	COUT
CASENAVE	Reconnaissance du bassin de KountKouzout	du 18 au 26.11.85	Niamey	4.631,20

ACHAT DU MATERIEL DURABLE

TYPE D'APPAREIL	DATE D'ACHAT	PIECES JUSTIFICATIVES	COUT HT	TVA	TOTAL
Ordinateur IBM XT	27.11.85	voir facture en annexe au relevé	69.880	0	69.880

TOTAL DES DEPENSES
POUR LA PERIODE

280.196,20 F.F.
=====



MEMBRE DE U.T.A.
 SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 119 270 970
 R.C. Paris B 552 043 002
 Code APE 7201 - SIRET 552 043 002 00013
 TELEX 610692 F Ad Télég TELUTA PARIS

DOIT

U.R.S.T.C.R.
 ABIDJAN

Cen. 07 | Eau 137 | Pièce 4

1672

E.M. U.T. SOCIÉTÉ LOT LIEU 0

E FACTURE PASSAGES N° 9922202

DEVERSE ANT

Prière de rappeler le n° de la facture lors du règlement

NATURE	CIE	DOCUMENT		C P L T	DATE EMISSION		E N C / P T	TRANSPORT	TAXE TIMBRE	VIGNETTE	TOTAL	OBSERVATIONS	
		NUMERO			MOIS	AN						NOM DU PASSAGER	
BDP 142	142	2421	084909 2		11	85		103 400	1 200		104 600	FVR CASEVAVE / ALAIN MR	
BDP	142	2421	084956 3		11	85		263 300	1 200		264 500	FVR HOLLARD/ERIC MR	
											369 100	738,00	

ARRETE LA PRESENTE FACTURE A LA SOMME DE :
 TROIS CENT SOIXANTE NEUF MILLE CENT FRANCS .
 PAYE LE 29 NOVEMBRE 1985 PAR CHEQUE S.G.B.C.I. N° 575

PAYE PAR

En espèces, le
 Par chèque n° 575 O. Vult. n°
 Sur banque - Paris

CERTIFIE LE SERVICE FAIT
 Fournitures mises en consommation immédiate
 Mises en inventaire n°
 30 NOV 1985

LIEU DE PRISE EN COMPTE 41 0 COMPTE S'COMPTE

NET A VOTRE DÉBIT

REPUBLIQUE FRANÇAISE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

24, RUE BAYARD 75008 PARIS
Tél. : 723-38-29

C.G.P.

Banque:

C/n°:

Cen. 07 | Beau 150 | Pièce 26

6163

ORDRE DE MISSION 165/85

VISA SERVICE FINANCIER

NOM: CASENAVE

Prénoms: Alain

GRADE: CHERCHEUR

INDICE: 530

GROUPE: II

RESIDENCE ADMINISTRATIVE: ORSTOM BP V 51 ABIDJAN

SE RENDRA A: NIAMEY

OBJET DE LA MISSION: COORDINATION SIMULATION DES PLUIES

MOYEN DE TRANSPORT: Voie aérienne

DATE DE DEPART 18 Novembre 1985

DATE DE RETOUR: 29 Novembre 1985

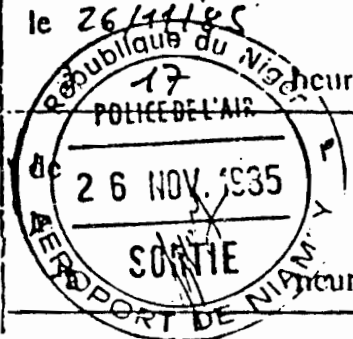
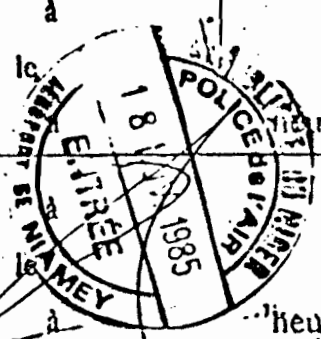
IMPUTATION: UR

Signature du Titulaire:

VU, le Contrôleur Financier:

XXXXXXXXX Abidjan le 8 Novembre 1985
Le Directeur XXXXXXX du Centre
de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer:

Au départ	A l'arrivée	Au départ	A l'arrivée
Abidjan 18/11/85	à Niamey le 18/11/85	de Niamey le 26/11/85	à Abidjan le 26/11/85
9 heures	à 12 heures 30	17 heures 30	à 19 heures
18 NOV. 1985	à 18 NOV. 1985	26 NOV. 1985	à 26 NOV. 1985
à heures	à heures	à heures	à heures
à heures	à heures	à heures	à heures



AVANCES PERÇUES

85 x 15870 = 126.960. CFA

Arrivée Niamey 12h 30 18/11/85
 Départ Niamey 17h 30 26/11/85

Arrête le présent décompte à la somme de cent un
 six mille neuf cent soixante pour CFA

Pour acquit espèces
 Abidjan le 5/12/85

PAYÉ PAR 5 DEC. 1985

En espèces, le
 Par chèque n°
 Sur

CERTIFIÉ & SÉRIÉ PAR 1

Fournitures mises en consommation immédiate

Prises et inventaire

ADJ. CUMÉ. le 5 DEC. 1985

Le Régisseur

INFORMATIQUE

5, AVENUE MARCHAND - PLATEAU
01 B. P. 3978
ABIDJAN 01
TÉL. 32-85-62 / 32-91-60
R.C. ABIDJAN 14 447

DATE 27/11/1985

CLIENT 7097

0519

*ATA SERVICE FINANCIER
Compt. CEE Huko -
Cassanova*

O R S T O M

01 B.P. V 51

ABIDJAN 01

ORDINATEUR PERSONNEL IBM XT 256 Ko N° 0135170
1 LECTEUR DE DISQUETTE 360 Ko
1 DISQUE DUR 10 Mo
CARTE GRAPHIQUE MONO IMPRIMANTE
CABLE IMPRIMANTE
CLAVIER FRANCAIS PC N° 72028
ECRAN MONOCHROME N° 1235215
CABLE D'ALIMENTATION
GUIDE UTILISATION PC XT
BROCHURE BASIC 2.00

TOTAL HORS TAXES

3 494 000

A PAYER PAR LE SIEGE

ARRETE LA PRESENTE FACTURE A LA SOMME DE :

TROIS MILLIONS QUATRE CENT QUATRE VINGT QUATORZE MILLE FRANCS H. T.

FACTURE PAYABLE A RECEPTION.

CERTIFIE LE SERVICE FAIT
- Fournitures mises en consommation immédiate
- Prises en inventaire s/n°
ADIOPODOUME le 20 DEC 1985
Le Regisseur

P. VIGIER.

JA