

17331

TROISIEME PROJET D'UTILISATION D'UN SIMULATEUR DE PLUIE
POUR L'ETUDE DU RUISSELLEMENT, DE L'EROSION, DU DRAINAGE
ET DU LESSIVAGE OBLIQUE ET VERTICAL SOUS LES ANGLES
PEDOLOGIQUE, AGRONOMIQUE, HYDROLOGIQUE ET SEDIMENTOLOGIQUE.

PROGRAMME MINIMUM POUR UNE EQUIPE
MULTIDISCIPLINAIRE RESTREINTE

Roux (E.J.) ————— septembre 1969

INTRODUCTION.

Nous avons défini dans un "second projet" (décembre 1968), de façon assez détaillée les possibilités d'utilisation d'un simulateur de pluie dans le cadre du programme de recherches sur les mouvements de l'eau libre et des éléments dont elle se charge à la surface et dans le sol.

Nous voudrions ici présenter succinctement un programme minimum permettant le démarrage de l'opération par une équipe restreinte à deux pédologues, un hydrologue et un agronome. Le programme pourrait se développer ultérieurement en fonction des résultats acquis.

Enfin, nous tenterons d'établir la répartition du coût de l'opération: gros matériel, frais de fonctionnement, personnel local et frais confortatifs.

I - PROGRAMME MINIMUM DE DEMARRAGE.

Le thème général de recherche pour toute l'équipe est l'étude des mouvements de l'eau et des éléments dont elle se charge au cours de ses mouvements à la surface et dans le sol. Cependant, chacun l'étudiera selon des points de vue complémentaires et propres à sa discipline. Les mêmes expérimentations serviront donc, en général, à plusieurs chercheurs.

28 MAI 1973

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

17331

6050 Pedr

1)- Programmes de pédologie.

11 - Un premier programme a débuté en 1964 qui se proposait d'étudier l'appauvrissement en colloïdes et en éléments chimiques des horizons superficiels de divers sols tropicaux. Il comprend l'étude du ruissellement, du drainage oblique et vertical ainsi que des éléments transportés (érosion et lessivage) dans une gamme de sols ferrallitiques et ferrugineux.

L'exploitation d'une vingtaine de parcelles expérimentales sur une ligne Abidjan, Bouaké, Korhogo, Ouagadougou a déjà fourni une masse considérable de résultats partiels que l'usage d'un simulateur pourrait généraliser aux sols environnants.

12 - Un second pédologue serait donc très utile pour exploiter plus à fond ces résultats. A l'aide du simulateur de pluie, il pourrait ensuite étudier en outre :

a). La susceptibilité du sol à l'érosion (coeff. K de la formule de Wischmeier) en fonction de la classification pédogénétique française et des caractéristiques physiques et chimiques des horizons superficiels (0 à 50 cm) du sol.

b). La migration des éléments chimiques d'intérêt agronomique (engrais et pesticides) ou pédogénétique (silice, alumine, fer, matières organiques) dans les eaux de ruissellement et de drainage. Expérimentation sous pluie simulée ou naturelle.

c). L'évolution saisonnière du bilan hydrique en fonction des variations saisonnières et culturelles des caractéristiques. Expérimentation sous pluie simulée à rattacher au programme d'évolution des sols sous culture mécanisée (Leroux) et sous culture irriguée (ferme expérimentale de Tombokro).

2)- Programme d'Hydrologie.

Il serait centré sur le rôle du sol dans l'hydraulicité d'un bassin versant. Rappelons que ce thème a été retenu par le Comité Technique d'Hydrologie et fait déjà l'objet d'un programme multi-local (M. Dubreuil).

Sur un des bassins versants bien connus (par ex. Korhogo) de Côte d'Ivoire (plus tard de Haute-Volta) on testerait la réaction hydraulique (à des pluies simulées) des différentes séries de sols cartographiées par les pédologues. Après avoir sélectionné les caractères du sol liés au ruissellement (et à l'érosion), après avoir regroupé et cartographié les sols d'hydraulicité comparable, on tenterait d'établir les liens entre les bilans hydriques des parcelles d'érosion, des ravineaux et de l'ensemble du bassin versant.

3)- Programme d'Agronomie.

En fonction de l'intérêt et de l'expérience acquise par l'agronome affecté au projet on pourrait choisir entre :

31)- Influence de la couverture végétale et des méthodes culturales (manuelles, mécanisées, irriguées) sur l'évolution saisonnière de certaines caractéristiques physiques du sol. Calcul du coefficient C (couverture végétale et techniques culturales) de l'équation de Wischmeier.

Le simulateur intervient alors comme un test d'infiltration et de stabilité structurale du sol.

32)- Bilan de l'entraînement des engrais et pesticides par les eaux de ruissellement et de drainage ainsi que par leur charge solide. Problème de pollution des eaux.

II - DESCRIPTION SOMMAIRE DU SIMULATEUR DE PLUIE ET DE L'EQUIPEMENT ANNEXE.

Le modèle de simulateur retenu (type à bras rotatifs de M. Swanson) est composé :

- d'un chariot (4 x 2 m) sur lequel est fixé l'arrivée d'eau et un axe vertical fixe. Le chariot sert de base à l'ensemble.

- d'une "tourelle" qui soutient un axe vertical rotatif en haut duquel sortent dix bras horizontaux (longueur: 7,5 m) sur lesquels sont fixés verticalement vers le bas des gicleurs spéciaux. Les bras sont suspendus par des haubans et couvrent un cercle de 15 m de diamètre.

- d'un moto-réducteur qui transmet à l'axe rotatif et donc aux dix bras une vitesse lente et régulière (4 tours/minute).

Le simulateur irrigue une surface circulaire de 200 m² sur laquelle on délimite deux parcelles parallèles d'environ 50 m². Deux pluviographes sur chaque parcelle donnent, à chaque instant, la hauteur et l'intensité de la pluie simulée. Au bas de chaque parcelle un canal dirige les eaux de ruissellement vers une cuve. Une pompe centrifuge rejette ces eaux chargées vers un chenal taré (H - flume) où un limnigraphe enregistre le débit et un échantillonneur prélève en continu une fraction ($\pm 1/50$ ou $1/100$) des eaux chargées pour le calcul de l'érosion. Un petit groupe électrogène alimente le moto-réducteur et les deux pompes centrifuges.

Pour assurer une pluie de 120 mm/heure, il faut pomper 24 m³/heure. Aux U.S.A. où les services de D.R.S. ont aménagé de très nombreux étangs de sédimentation, les chercheurs s'arrangent pour faire leurs essais à leur voisinage. En Côte d'Ivoire, les points d'eau claire sont rares et les pentes souvent très longues. Il est donc nécessaire d'utiliser un camion citerne pour assurer une liberté suffisante dans le choix des parcelles expérimentales.

Un camion citerne de 25 tonnes étant peu maniable sur pistes boueuses en saison des pluies, nous avons sélectionné un camion portant une citerne de 10 m³ (et les tuyaux) que nous compléterons par une citerne démontable en caoutchouc synthétique de 27 m³.

Une pompe de 20 CV est nécessaire pour sucer l'eau à un point d'eau (puits ou marigot) tandis qu'une autre pompe (10 CV) doit assurer le transport du camion à la réserve et de la réserve au simulateur (pression 2 kg/cm²).

Tout ceci est indispensable pour assurer la possibilité de tester tous les types de sols cartographiés.

III - DESCRPTIF DES PHASES DE L'OPERATION.

L'utilisation du simulateur de pluie peut s'intensifier progressivement jusqu'à atteindre un rythme optimum en fonction des crédits disponibles et des résultats acquis. On peut distinguer quatre phases pour lesquelles les crédits à engager seront dissociés dans les chapitres suivants .

1ère phase : Construction du simulateur.

Etant donné les délais de livraison de certaines pièces, cette phase pourrait durer de 6 à 12 mois après délégation des crédits. On peut se limiter à prévoir l'achat du simulateur et des frais de fonctionnement très restreints.

2ème phase : Mise au point du simulateur.

On peut estimer à 12 mois la mise au point du simulateur sur la Station d'Adiopodoumé. Dès cette phase, il faut prévoir l'engagement de personnel local (3 aides préparateurs), des frais de fonctionnement (réduits) et des frais confortatifs (importants).

3ème phase : Utilisation limitée.

Durant une période de 2 à 3 ans, on limiterait l'utilisation du simulateur à la mise en route des trois programmes aux environs d'Adiopodoumé et des stations de recherches. On peut envisager quinze semaines d'utilisation à répartir en deux grandes tournées l'une vers le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire (Azaguié - Divo - Gagnoa - Man - Sassandra) et l'autre vers le Nord (ferme de Tombokro - Bouaké - Korhogo - Bobodioulasso - Ouagadougou). Prévoir l'engagement du personnel de laboratoire, des frais de fonctionnement moitié moindres que dans la 4ème phase, des frais d'équipement ainsi que la seconde tranche des frais confortatifs (finition du laboratoire et construction d'un hangar pour ranger le simulateur et le matériel annexe).

4ème phase : Utilisation optimale.

Après 3 à 4 ans on pourrait atteindre le rythme optimum d'utilisation du simulateur (150 à 200 jours/an) par l'équipe multidisciplinaire complète, sur une gamme de plus en plus étendue de sols sous climat tropical humide à sahélien.

On peut envisager durant le premier semestre des tournées en Côte d'Ivoire forestière, en août et septembre dans la zone Bouaké - Korhogo et d'octobre à décembre plus au nord en Haute-Volta.

Prévoir des frais de fonctionnement et de tournée importants.

IV - FRAIS D'EQUIPEMENT.

Nous avons renvoyé à l'annexe 1 le devis approximatif détaillé du simulateur et de l'équipement annexe. Nous chercherons ici à le ventiler dans le temps.

1ère phase.

1) simulateur et équipement annexe	45.620 F
2) balance Mettler B 5 H 26	3.200
3) motopompe Guinard 10 CV	7.000
4) tuyau "souplesec" type incendie 200 m-Ø 70	7.200
5) camion transport Saviem SG4	26.800
6) étuve Iequeux GM 17 intérieur en inox	6.000
7) un double tunnel de séchage à infrarouge (type BONZON)	1.100
	<hr/>
	96.920 F

2ème phase.

8) camion 10 t. chassis nu S 9	64.800 F
9) citerne 9,5 m3 - Fracassi	10.700
10) motopompe Guinard 20 CV	14.200
11) tuyau en alu. Seppic 254 mètres	4.500
12) pick-up Land Rover avec treuil	26.000
13) balance Mettler P3	2.800
14) machine à calculer programmable FRIDEN 1151	13.500
15) citerne en caoutchouc (27 m3)	11.000
	<hr/>
	147.500 F

V - PERSONNEL.

1) Chercheurs.

Durant les deux premières phases, on prévoit la présence d'un hydrologue et de deux pédologues. L'agronome pourrait s'intégrer à l'équipe vers 1972.

2) Personnel technique.

Le montage de l'exploitation du simulateur exige en permanence (2ème phase) :

- un mécanicien chevronné - chauffeur
- trois aides préparateurs (certificat d'études)
- un chauffeur
- un technicien expatrié (déjà sur place: M. des Tureaux).

L'aménagement des parcelles demande en outre 15 à 20 journées de manoeuvres à recruter sur place.

Le traitement des échantillons au laboratoire peut se faire durant la 2ème phase par les techniciens utilisés sur le terrain mais dès la 3ème phase, il faut prévoir l'engagement supplémentaire de :

- un préparateur (brevet) pour les calculs et pesées
- deux aides préparateurs pour les manipulations de labo.
- un manoeuvre permanent.

En résumé :

- 1ère phase :
- un technicien expatrié (déjà en place: M. des Tureaux)
 - un hydrologue (déjà en place : M. Camus ?)
 - deux pédologues (un est en place : M. Roose).

2ème phase : (en plus du personnel noté précédemment) :

- un mécanicien/chauffeur
- trois aides préparateurs
- un aide préparateur et un préparateur pour renforcer le laboratoire central d'analyses.

3ème phase : (en plus du personnel noté précédemment) :

- un agronome
- un chauffeur
- un préparateur
- deux aides préparateurs
- un manoeuvre.

Signalons que pour réaliser le programme de mesure de l'érosion et du lessivage, nous ne disposons actuellement d'un préparateur, un manoeuvre permanent et un temporaire qui sont surchargés de travail.

VI - DEPENSES DE FONCTIONNEMENT.

La réalisation du programme interdisciplinaire ébauché ci-dessus nécessiterait des délégations spéciales de crédits de fonctionnement.

Ces dépenses supplémentaires ont été calculées pour une période de 5 à 6 ans.

1ère année : 1ère phase : construction du simulateur.

. chapitre 6360, pour l'achat de petits matériels divers.....	10.000 FF
. chapitre 6341, pour petit outillage	2.000 FF
. chapitre 6100, 50 journées de manoeuvre temporaire à 300 CFA	300 FF

2ème année : 2ème phase : mise au point.

Pour les premiers essais et la mise au point du simulateur de pluie, l'équipe devra disposer de personnel local supplémentaire pour les travaux de terrain; actuellement elle dispose à temps complet d'un préparateur et d'un manoeuvre et de 250 journées par an de manoeuvres temporaires.

. 6100, personnel local pour le terrain	
- 3 aides préparateurs x 12 mois x 20.000 CFA :	14.400 FF
- 1 mécanicien x 12 mois x 30.000 CFA :	7.200 FF
- 100 jours de manoeuvres temp. x 300 CFA :	600 FF
	<hr/>
	22.200 FF

. 6311-000, frais de réparation de 1 véhicule neuf (1 camion)	FF	2.000
. 6341-000, pour matériel de camping (durée 3 à 4 ans)		
- pour 2 expatriés x 60.000 F	: 120.000 CFA	
- pour 5 locaux x 30.000	: 150.000 CFA	
- 2 tentes	: <u>175.000 CFA</u>	
	FF	8.900
. 6360-000, pour achat de petit matériel scientifique	FF	15.000
. 6346-000, essence et lubrifiant pour le nouveau véhicule et les pompes :		
- 1000l. essence à 50 CFA	: 50.000 CFA	
- 1000 l. G.O. à 30 CFA	: <u>30.000 CFA</u>	
	FF	1.600
. 6411-200, indemnités de tournée		
- 2 expatriés 20 j. x 1400 CFA	: 28.000 CFA	
- 3 A.P. 20 j. x 120 CFA	: 2.400 CFA	
- 1 mécani. + 1 chauff. 40x165	: <u>6.600 CFA</u>	
	FF	185

Pour la 2ème année les crédits supplémentaires à prévoir seront de :

- 6100-000	22.200 FF
- 6311-000	2.000
- 6311-200	0
- 6341-000	8.900
- 6346-000	1.600
- 6360-000	15.000
- 6411-200	185
	<u>49.885 FF</u>

3ème année et 4ème année : 3ème phase : utilisation restreinte.

Durant deux ans le programme simulateur de pluie pourrait ne fonctionner qu'au ralenti pour permettre un rodage des équipes.

Les dépenses supplémentaires à prévoir sont :

. 6100-000, personnel local	
- 3 A.P. pour le terrain x 12 mois x 20.000 CFA	14.400 FF
- 1 mécanicien pour le terrain x 12 mois x 30.000 CFA	7.200
- 1 préparateur pour le labo x 12 mois x 30.000 CFA	7.200
- 2 aides-préparateurs pour le labo x 12 mois x 20.000 CFA	9.600
- 1 manoeuvre pour le labo x 12 mois x 9.000 CFA	2.160
- 200 jours M.O. temporaire terrain x 300 F	1.200
- 1 préparateur pour le Labo. Central d'Analyses.....	7.200
- 1 aide-préparateur pour le Labo. Central d'Analyses.....	4.800
	<hr/> 53.760 FF
. 6311-000, réparation de véhicules	
- 2 camions + 1 Land Rover	7.000 FF
. 6311-200, réparation des pompes et du matériel scientifique	
	2.000
. 6346-000, carburant pour véhicules et pompes :	
- 2.000 l essence x 50 CFA - 100.000 CFA	
- 2.000 l G.O. x 30 CFA - <u>60.000 CFA</u>	3.200

- . 6360-000, petits matériels et matériaux scientifiques
 - pour le laboratoire du programme simulateur de pluie 15.000 FF
 - pour analyses, Laboratoire Central d'Analyses (M. Gouzy) 14.000

 29.000 FF

- . 6411-200, indemnités de tournée.
 - 2 expatriés, 100 j x 1400 CFA : 280.000 CFA
 - 3 A.P. , 100 j x 120 CFA : 36.000 CFA
 - 1 méc. + 1 chauff. x 100 j x 165: 33.000 CFA

 6.980 FF

Pour les 3èmes, 4èmes et peut-être 5ème année les crédits supplémentaires à prévoir seront de :

- 6100-000	53.700 F	
- 6311-000	7.000 F	
- 6311-200	2.000 F	
- 6346-000	3.200 F	
- 6360-000	29.000 F	
- 6411-200	6.980	
		101.940 FF

5ème année ou 6ème année et suivantes: (4ème phase)

Fonctionnement maximum du simulateur de pluie; les dépenses supplémentaires suivantes sont à prévoir :

- . 6100-000, personnel local, identique à la troisième année 53.760
- . 6311-000, réparation de véhicules 10.000
- . 6311-200, réparation de matériels 3.000
- . 6346-000, carburants
 - 4.000 l. essence x 50 CFA - 200.000 CFA
 - 4.500 l. G.O. 30 CFA - 135.000 CFA

 6.700

. 6360-000, matériels et matériaux scientifiques

- laboratoire équipe simulateur de
pluie 15.000 CFA
- Laboratoire Central d'Analyses
M. GOUZY 18.000 CFA

33.000 FF

. 6411-200, indemnités de déplacement

- le double de la seconde année,
soit : 6.980 x 2 13.960

Il faut donc prévoir, pour un rendement maximum 120.420 FF

VII - TRAVAUX CONFORTATIFS.

Il est extrêmement délicat de prévoir les travaux à effectuer dans le cadre du réaménagement général des laboratoires situés à la ferme en l'absence d'une planification officielle de l'augmentation des effectifs en chercheurs de ces laboratoires.

Le Directeur du Centre ayant réuni tous les services intéressés et proposé en décembre 1969 à la Direction Générale un plan de réaménagement global des laboratoires situés à la ferme, nous n'exposons pas ici l'ensemble du problème.

Nous nous contenterons donc d'énoncer les besoins prévisibles pour le bon fonctionnement de l'équipe multidisciplinaire et d'y présenter succinctement deux solutions.

7.1. Besoins.

711. Une salle de sédimentation, filtration et floculation assurant la préparation des échantillons avant l'analyse par le laboratoire central : 40 à 50 m².

712. Quatre bureaux permettant d'effectuer quelques manipulations propres à chaque discipline : 50 m².

713. Une salle de balance et de calcul servant aussi de bureau : 15 m².

714. Une salle de manipulation permettant l'étude de l'érosion et de l'effet "splash" sur échantillons remaniés, de la perméabilité et de la porosité sur gros monolithes de sol non remaniés ainsi que des études de répartition des eaux sur maquettes. Cette salle (60 à 80 m²) servira dans un premier stade à ranger le matériel.

Toutes ces salles seraient climatisées.

715. Aire de stockage des échantillons d'eau et de terre ainsi que le petit matériel (20 à 40 m²).

716. Hangar couvert et fermé pour ranger le simulateur et son matériel annexe (pompes, flumes, canaux, etc...): 50 m²

717. Hangar pour abriter les deux camions : 50 m².

7.2. Solutions.

721. Au cas où l'on envisagerait d'aménager aux moindres frais l'aile droite de la ferme uniquement pour l'équipe d'utilisation du simulateur de pluie il faudrait prévoir (voir devis en annexe):

- | | | |
|---|---------------------|-----------|
| 1) - Aménagement complet de l'aile droite de la ferme expérimentale à l'intérieur des murs actuels = | 1.490.000 CFA | 29.800 FF |
| 2) - Addition d'une travée au hangar du S.E.B. et aménagement en vue du rangement du simulateur et de son matériel annexe = 270.000 CFA | | 5.400 FF |
| 3) - Addition d'une travée au hangar du S.E.B. pour protéger les deux camions utilisés pour l'opération .. | 130.000 CFA | 2.600 FF |
| | | <hr/> |
| | | 37.800 FF |

Les travaux confortatifs pour l'équipe simulateur de pluie pourraient se faire en deux étapes en fonction des crédits disponibles.

722. Au cas où l'on devrait regrouper dans la 3ème aile d'autres chercheurs avec ceux de l'équipe simulateur de pluie il serait logique de prévoir un aménagement semblable à celui réalisé au laboratoire d'étude des systèmes racinaires.

Le devis approximatif (voir en annexe) s'élèverait alors à 6,6 Millions CFA dont 4,5 Millions CFA pour l'aménagement du rez-de-chaussée et d'une dalle supportant le premier étage (2,1 Millions). Celui-ci serait occupé par la bioclimatologie et permettrait l'extension de la génétique (salle de germination) et de l'agronomie dans leurs anciens bâtiments.

A N N E X E S

- 1 - Devis approximatif pour la construction du simulateur de pluie et équipements annexes.
 - 2 - Devis approximatifs de l'aménagement d'un laboratoire d'étude des mouvements de la charge soluble et solide dans l'eau.
 - 3 - Devis approximatif pour un second projet plus complet d'aménagement du laboratoire en commun avec la bioclimatologie.
-

DEVIS APPROXIMATIF POUR LA CONSTRUCTION
DU SIMULATEUR DE PLUIE
(T.T.C.)

15 septembre 1969

I - SIMULATEUR :

1) Chariot sur lequel sera monté l'équipement du simulateur. DA N° 1/23-1-70. FRACASSI - B.P. 436 - ABIDJAN - TTC	9.000 FF
2) Pièces tournantes, presse étoupe, roulements. DA N° 2/70 - ARCI - B.P. 65 - ABIDJAN - TTC...	5.000
3) 80 m. de tube irrigation Sepic 2" - 10 bras . DA 3/70 - HAMELLE AFRIQUE - B.P. 1326 - ABIDJAN - Approximatif	820
4) Tour, câbles, 2 manomètres à eau, basse pression ABIDJAN, Approximatif	2.000
5) Gicleurs. RAINY SPRINKLER SALES - U.S.A. - Approximatif...	2.000
6) Bordure en alu. canaux de réception, 2 H-Flumes Construction au Centre ORSTOM-Approximatif	1.000
7) Trois limnigraphes OTT 15 (DA 4/70) WILD-PARIS - Approximatif	7.600
8) Un moto-réducteur "Merger" (DA 5/70) Un groupe électrogène type "Silèx" 2 KWA. Deux électropompes Jeumont triphasé 0,5 CV CODIMERGER/JEUMONT - ABIDJAN - TTC	9.600
9) Quatre pluviographes "météo Nat." (DA 6/70) CERF - PARIS TTC	5.900
10) Un niveau WILD PARIS -(DA 7/70) Approximatif..	1.700
11) 30 contrôleurs de débit CONSTAFLO LAYCOCK - App.	1.000
TOTAL.....	45.620 FF

II - APPROVISIONNEMENT EN EAU :

1) Camion châssis sur Saviem S9, charge utile 10t. DA 8/70 - RENAULT - ABIDJAN TTC	64.800 FF
2) Citerne de 9,5 m3 à fixer sur le camion S9 plus fixation 250m. de tuyau sepic. DA 9/70 FRACASSI - ABIDJAN TTC	10.700
3) Moto-pompe marigot - camion GUINARD 20 CV DA 10/70 - HAMELLE AFRIQUE - ABIDJAN TTC.....	14.200
4) Tuyau en alu 254 m en 4 pouces + raccords HAMELLE AFRIQUE - ABIDJAN - TTC	4.500
5) Motopompe camion - réserve - simulateur Guinard 10 CV - DA 11/70 - HAMELLE AFRIQUE - ABIDJAN - TTC	7.000
6) Réserve de 27 m3 en caoutchouc synthétique DA 12/70 - TOCOVER - PARIS - Approximatif	11.000
7) Tuyau "Souplesec" incendie + 8 raccords et dévidoire (Ø 70 cm). SICCLI - ABIDJAN - TTC	7.200
	<hr/>
	119.400 FF

III - MOYENS DE TRANSPORT DU MATERIEL :

1) Pick-up tout terrain pour assurer les liaisons (+ treuil + traction pompe marigot) DA 13/70 LAND ROVER - ABIDJAN - TTC	26.000
2) Camion Saviem SG4 - transport 3 t. matériel - traction du simulateur DA 14/70 - RENAULT - ABIDJAN - TTC	26.800
	<hr/>
	52.800

IV - APPAREILS DE LABORATOIRE :

1) Balance au mgr. près : Mettler B 5 H 26 DA 16/70 - LABOREX-ABIDJAN.....	3.200 FF
2) Balance au gr. près: Mettler P 3 DA 15/70 - LABOREX-ABIDJAN	2.800
3) Une étuve Lequeux type GM 17 chauffage électri- que ventilée avec rhéostat - DA 17/70 - Approximatif	6.000
4) Four à lampe infrarouge monté sur place (type agro).....	1.100
5) Machine à calculer programmable et électrique chez SINGER - ABIDJAN DA 218	13.500
	<hr/>
	25.600

RECAPITULATIF :

- simulateur	45.620
- approvisionnement en eau	119.400
- transport	52.800
- appareils d'équipement du labo	25.600
	<hr/>
TOTAL GENERAL	<u><u>243.420</u></u>

NOTES :

- 1) Normalement les délégations de crédits devraient être faites comme suite :

- chapitre 6360-000 (matériel consommable).....	17.700
- chapitre 6952-000	108.120
- chapitre 6953-000	117.600
	<hr/>
	243.420 FF
- 2) Il sera sans doute possible d'obtenir l'exonération des droits et taxes pour une partie du matériel que nous commanderons depuis le Centre. Cependant la demande ne pourra être faite auprès du Service des Douanes qu'après passation des commandes fermes. Tous les prix sont donc calculés toutes taxes comprises.
- 3) Les prix donnés risquent d'augmenter si on étale les achats sur plusieurs années.

AMENAGEMENT DU LABORATOIRE D'ETUDE DES TRANSPORTS SOLUBLES
ET SOLIDES PAR L'EAU DANS ET SUR LE SOL A L'AIDE D'UN
SIMULATEUR DE PLUIE.

- Cloisons parpings de 15 cm + enduit 100 m ²) 1.000 CFA	100.000
- 2 portes à ouvrir de 1 m et 1 double de 3,40 béton armé et reprise maçonnerie	5.000
- 18 fenêtres à ouvrir de 1,50 x 1,20 béton armé et reprise maçonnerie	22.000
- Paillasse carreaux faïence blanc - béton armé et cloison soutien - 40 m à 2000 CFA	80.000
- Meubles rangement sous paillasse 30 m à 1.000	30.000
- 2 grands placards muraux à 10.000	20.000
- 3 bureaux ORSTOM à 15.000	45.000
- 6 portes isoplanes avec cadre et serrures à 5.000.	30.000
- 20 fenêtres cadre bois à 1.000	20.000
- 37 m ² de verre fort à 2.500	92.500
- 8 systèmes pour ouverture et fermeture de 8 fenêtres	4.000
- 2 bacs "faculté" à 15.000	30.000
- 2 siphons de bac à 1.000	2.000
- 4 robinets col de cygne à 1.200	4.800
- Reprise alimentation eau plus importante sur grosse canalisation, vanne d'arrêt, tuyaux plastiques Ø 30, coude équerres et divers	20.000
- 1 Climatiseur 2 CV (tout compris)	125.000
- 1 Climatiseur 1 CV	100.000
- 40 m ² de faux plafond fibrociment, charpente bois	40.000

- Amenée courant plus conséquente suite aux besoins nouveaux : installation + 35 mètres de câble à 1.235 CFA/m	190.000
- Carrelage 100 m2	150.000
- Peintures à huile et vinylique	80.000
- Main d'oeuvre	150.000
- Toiture	150.000
	1.490.300
CFA..	

Notons qu'on a gardé la façade Labo-agro/S.E.B./Génétiqve
d'où économie deCFA.. 80.400.

AMENAGEMENT CONCERTE D'UN LABORATOIRE
 "RELATION EAU - SOL - PLANTE - CLIMAT"

Devis estimatif

<u>GROS OEUVRE</u>	: Bois de coffrage 5 m3 x 11.000 F CFA...	35.000
	40 poutres béton armé de soutien	
	hourdis 6.000.F.....	240.000
	2.000 hourdis pour plancher x 60 F	120.000
	Béton maigre 200 m2 x 300 F	60.000
	Béton armé 10 m2 x 10.000 F	100.000
	Blocs de 10 en élévation 250 m2 x 900 F	225.000
	Blocs de 15 en élévation 350 m2 x 1000F	350.000
		<hr/> 1.150.000
<u>VITRERIE</u>	: 24 verres de (1m x 1,30) x 3.000/m2 ...	95.000
	19 châssis NACO x 15.000 F	285.000
		<hr/> 380.000
<u>HUISSERIE</u>	: 1 double porte métallique à glissière..	40.000
	12 portes simples x 5.000 F	60.000
	1 porte entrée métallique	20.000
	43 fenêtres x 6.000 F	258.000
		<hr/> 378.000
<u>CARRELAGE ET:</u>	2 lavabos, double W.C.	50.000
<u>PAILLASSES</u>	13 bombes "Syphon" x 1.500 F	20.000
	13 bacs "Faculté" x 15.000 F	195.000
	13 robinets chavannet x 10.000 F	130.000
	120 m2 linéaire plinthe 10 x 10 grès	
	cérame x 300 F	36.000
	400 m2 grès cerame 2 x 2 à 100 F	40.000
		<hr/> 471.000

<u>PEINTURE</u> : suivant devis à venir	200.000
<u>COUVERTURE</u> : suivant devis labo racinaire	250.000
<u>ADDUCTION D'EAU</u> :	150.000
<u>MAIN D'OEUVRE</u> : Charpentier 6 mois x 30.000 F	180.000
<u>SUPPLEMENTAIRE</u> Manoeuvres 4 x 300 jours x 300 F	350.000
Maçon 12 mois x 30.000 F	360.000
	<hr/>
	900.000
<u>MOBILIER</u> : 60 m3 bois pour étagères + pailleasse x 18.000 F	108.000
11 meubles de rangement x 23.000 F	253.000
11 bureaux x 15.000 F	165.000
11 fauteils à roulettes x 20.000 F	220.000
25 tabourets x 6.000 F	150.000
	<hr/>
	896.000
<u>ELECTRICITE</u> : 2 climatiseurs Carrier 4 CV	800.000
Installation (environ);	400.000
	<hr/>
	1.200.000

TOTAL GENERAL : 1.150.000

380.000

378.000

471.000

200.000

250.000

150.000

900.000

896.000

1.200.000

5.975.000

Imprévu 10% 595.000

6.570.000

Arrêté le présent devis à la somme de SIX MILLIONS CINQ CENT SOIXANTE DIX MILLE FRANCS C.F.A.

(établi par M. VOLSKY en août 1969).