

CENTRE D'ADIOPODOUME

Laboratoire de Pédologie

ETAT D'AVANCEMENT AU 20 JUIN 1972 DU PROJET "ETUDE  
DES RELATIONS EAU-SOL-PLANTES" A L'AIDE D'UN SIMULATEUR  
DE PLUIE PAR UNE EQUIPE MULTIDISCIPLINAIRE RESTREINTE

DOCUMENT CONFIDENTIEL

ROOSE (E.J.)

Maître de Recherche en Pédologie à l'ORSTOM

ETAT D'AVANCEMENT AU 20 JUIN 1972 DU PROJET D'ETUDE  
DES "RELATIONS EAU-SOL-PLANTES" A L'AIDE D'UN SIMULATEUR  
DE PLUIE PAR UNE EQUIPE MULTIDISCIPLINAIRE RESTREINTE.

E. ROOSE

Maître de Recherche en Pédologie à l'ORSTOM

INTRODUCTION.

Après avoir présenté en décembre 1968 les multiples possibilités d'utilisation d'un simulateur de pluie et en février 1970 un programme minimum pour une équipe multidisciplinaire restreinte, nous voudrions faire le point de l'état d'avancement du projet et des besoins qu'il reste à pourvoir pour le déroulement des différentes phases.

CHAPITRE 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 (solubles et solides) dont elle se charge au cours de ses mouvements à la surface et dans le sol. Cependant chaque membre de l'équipe l'abordera selon des points de vue complémentaires et propres à sa discipline. Les mêmes expérimentations serviront donc, en général, à plusieurs chercheurs.

11. Programme de pédologie

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

L'exploitation de 20 cases d'érosion, de 11 cases de lessivage oblique et de 95 cases de drainage vertical en 8 sites écologiques différents répartis entre Abidjan et Ouagadougou a déjà fourni une masse considérable de résultats que l'usage d'un simulateur de pluie pourrait généraliser aux sols environnants.

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

1121. la susceptibilité des sols à l'érosion (facteur K de l'équation de Wischmeier) en fonction de la classification pédogénétique française et des caractéristiques physiques et chimiques des horizons superficiels du sol (0 à 50 cm) : extension à tous les sols cultivables de Côte d'Ivoire et de Haute-Volta.

1122. 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 sous pluies naturelles et/ou simulées. Problèmes de pollution des eaux.

1123. l'évolution des caractéristiques hydrodynamiques des sols en fonction des saisons et des techniques culturales. Expérimentation sous pluie simulée à rattacher au programme d'étude de l'évolution des sols après défrichement, culture mécanisée et/ou culture irriguée.

Essais de définition des caractères hydrodynamiques des sols en fonction des données morphologiques et analytiques (classification) et variations en fonction des saisons, des techniques culturales et des types de couverture végétale.

## 12. Programme d'hydrologie

Il est centré sur le rôle du sol dans l'hydraulicité d'un bassin versant, thème retenu par le Comité Technique d'Hydrologie et qui fait déjà l'objet d'un programme multidisciplinaire (Mr. Dubreuil).

Sur des bassins versants bien connus (Korhogo, Sakassou et plus tard en Haute-Volta) on testerait la réaction hydraulique (à des pluies simulées) des différentes séries de sols cartographiés 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 des liens entre les bilans hydriques au niveau des parcelles d'érosion (sol homogène) et au niveau de l'ensemble du bassin versant, en tenant compte de la couverture végétale.

### 13. Programme d'Agronomie

Le simulateur de pluie permet de tester sur 50 m<sup>2</sup> l'évolution de l'infiltration et de la stabilité structurale. L'agronome pourrait donc étudier l'influence des façons culturales (manuelle, mécanisée, irrigation, fertilisation) et de la couverture végétale sur l'évolution de certaines caractéristiques physiques du sol. Son programme pourrait s'étendre également à la mise au point des techniques antiérosives (facteur C de l'équation de Wischmeier) et aux problèmes de pollution et de migration des engrais et pesticides en fonction des affinités du chercheur désigné.

## CHAPITRE II - DESCRIPTION SOMMAIRE DU SIMULATEUR DE PLUIE

On a retenu le modèle de simulateur de Swanson (Lincoln, Nebraska) à bras rotatifs en raison de sa robustesse et de sa facilité d'usage. Il est composé :

- d'un chariot (4 x 2 m) sur lequel est fixé l'arrivée d'eau, le régulateur de pression et un axe vertical fixe. Le chariot sert de base à l'ensemble qui est donc parfaitement mobile ;

- d'une "tourelle" qui soutient un axe vertical rotatif terminé par une boîte à eau cylindrique d'où sortent 10 bras horizontaux (l = 8 mètres) sur lesquels sont fixés verticalement et vers le bas des gicleurs. Les bras sont suspendus par des haubans et couvrent un cercle de 16 mètres de diamètre ;

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

Le simulateur irrigue une surface circulaire de 200 m<sup>2</sup> sur laquelle on délimite deux parcelles parallèles d'environ 50 m<sup>2</sup>. 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 petite cuve (1/8 m<sup>3</sup>). Une petite pompe centrifuge rejette les eaux chargées vers un chenal taré (H-flume) où un limnigraphe enregistre le débit et un échantillonneur prélève en continu une fraction pour le calcul de la charge solide. Un petit groupe électrogène de 2,5 KVA alimente le moto-réducteur et les deux pompes centrifuges.

Pour assurer une pluie de 120 mm/heure durant 1 heure, il faut pomper 24 m<sup>3</sup>/heure. 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, nous avons sélectionné un camion portant une citerne de 8 m<sup>3</sup> (et 250 m. de tuyau en alu) que nous compléterons par un bassin préfabriqué démontable de 30 m<sup>3</sup>.

Une pompe de 20 CV est nécessaire pour sucer l'eau à un point d'eau (puits, marigot ou lac) tandis qu'une autre plus petite (10 CV) doit assurer le transport du camion au bloc de filtration et à la réserve puis de là au simulateur (pression 2 kg/cm<sup>2</sup>).

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

### CHAPITRE III - DESCRIPTIF DES PHASES DE L'OPERATION

L'utilisation du simulateur de pluie peut s'intensifier progressivement jusqu'à atteindre un rythme optimum en fonction du personnel disponible, des crédits 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 de pluie.

Etant donné les délais de livraison de certaines pièces, cette phase pourrait durer 6 à 12 mois après délégation des crédits. On peut se limiter à prévoir l'achat des principales pièces du simulateur et des frais de fonctionnement restreints pour l'achat de la ferraille et divers pour la construction de celui-ci.

Actuellement cette phase est pratiquement terminée.

#### 2ème phase : Mise au point du simulateur.

On peut estimer à 6 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 et un **mécanicien chauffeur**), des frais de fonctionnement réduits et des frais confortatifs importants. On peut estimer que nous atteindrons cette phase vers le mois d'août 1972.

#### 3ème phase : Utilisation limitée.

Durant 1 à 2 ans, on limiterait l'utilisation du simulateur à la mise en route des trois programmes aux environs d'Adiopodoumé, des stations de recherche des instituts et des bassins versants des hydrologues. 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 - San Pedro) et l'autre vers le Nord (Sakassou, Bouaké - Korhogo - Bobodioulasso - Ouagadougou).

Prévoir l'engagement du personnel de laboratoire et un chauffeur de camion, des frais de fonctionnement importants, des frais d'équipement ainsi que la seconde tranche des frais confortatifs ( finition du laboratoire, construction d'un hangar pour ranger le simulateur et le matériel annexe).

4ème phase : Utilisation optimale

Après 2 à 4 ans on pourrait atteindre un rythme optimum d'utilisation du simulateur (150 à 200 jours/an) par l'équipe multidisciplinaire complète et quelques utilisateurs temporaires sur une gamme de plus en plus étendue de sols sous climat tropical humide à sahélien.

On peut envisager durant le 1er semestre des tournées en Côte d'Ivoire forestière, en août et septembre dans le Centre et le Nord de la Côte d'Ivoire et d'octobre à décembre plus au Nord en Haute-Volta.

Prévoir des frais de fonctionnement et de tournée importants.

CHAPITRE IV - FRAIS D'EQUIPEMENT

Voir à l'annexe 1 le devis approximatif remis à jour du simulateur de pluie et de l'équipement annexe.

Nous chercherons ici à le ventiler dans le temps.

1ère tranche de crédits obtenus en avril 1970.

- chariot porteur du simulateur (occasion)	400.000
- axe rotatif (ARCI)	284.000
- 12 bras + raccords (Hamelle)	145.000
- Motoréducteur, groupe électrogène + 3 pompes (Codimatel)	370.000
- 3 micro-moteurs pour échantillonneur	6.000
- machine à calculer Friden 1116 (2 mémoires, racine carrée)	350.000
- tuyau souple sec, raccords, 1 évidoir (Siccli)	283.000
- 50 gicleurs (Spraying System Comp.)	54.000
	<hr/>
	1.892.000
- platelage charriot, peinture, ferraille tour et divers	108.000
	<hr/>
TOTAL	2.000.000 CFA

2ème tranche de crédits obtenus en avril 1971.

- bassin préfabriqué démontable (Silove)	797.000
- motopompe 20 CV (Hamelle)	965.000
- motopompe 10 CV (Hamelle)	498.000
- tuyaux alu (Hamelle)	351.770
- 1 camion SM8-13 chassis-nu	2.647.180
	<hr/>
TOTAL	5.258.950 CFA

Reste à pourvoir

- Canaux réception, bordures, 2 H-flume, 3 échantillonneurs (construction locale)	100.000
- 5 manomètres	25.000
- 2 limnigraphes R16	375.000
- 2 pluviographes CERF	300.000
- régulateur de pression	90.000
- Camion SM 8-13 avec citerne 8 m <sup>3</sup>	3.431.000
- système de freinage de la remorque simulateur	+ 300.000
- plateau, ridelle bache	280.000
- landrover avec treuil	2.038.000
- 1 étuve, 2 balances, 1 machine à calculer	+ 1.000.000
- un tunnel à infra-rouge programmable	130.000
	<hr/>
TOTAL	+ 8.069.000 CFA

## CHAPITRE V - PERSONNEL

### 51. 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 dès le début de la 3ème phase (début 1973).

### 52. Personnel technique

Le montage et l'exploitation du simulateur exige en permanence dès la 2ème phase (mise au point) :

- un mécanicien chauffeur chevronné ;
- trois aides préparateurs (certificat d'étude) ;
- un technicien expatrié - hydrologue ou pédologue (à pourvoir).

L'aménagement des parcelles demande en outre une vingtaine de journées de manoeuvres à recruter sur place (3ème phase).

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 chauffeur de camion ;
- un préparateur (niveau brevet) pour les calculs et pesées fines ;
- deux aides préparateurs pour les manipulations de laboratoire ;
- un manoeuvre permanent.

### Actuellement

- un pédologue (Roose) à 1/10 du temps ;
- un hydrologue (Molinier) et un technicien hydrologue à 1/4 du temps.

### Il faudrait au plus tôt:

- un second pédologue à plein temps ;
- un hydrologue à plein temps ;
- un technicien hydrologue ou pédologue doué en mécanique et prêt à passer 120 jours/an en brousse (le plus urgent) ;
- un mécanicien chauffeur et trois aides préparateurs locaux pour la mise au point.

Signalons qu'actuellement nous ne disposons pour réa-  
liser le programme d'étude de l'érosion et du lessivage que  
d'un préparateur, deux garçons de laboratoire et un manoeuvre  
temporaire (à l'occasion) qui sont surchargés de travail par  
l'exploitation du réseau déjà en place sous pluie naturelle :  
ils ne sont donc pas disponibles pour l'opération simulateur  
de pluie.

CHAPITRE VI - LES 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

- |   |        |    |
|---|--------|----|
| . 6360, achat de petits matériels divers    | 10.000 | FF |
| . 6341, achat petit outillage               | 2.000  | FF |
| . 6100, 50 journées de manœuvre à 300 F CFA | 300    | FF |

Aucune délégation spéciale n'a été accordée en 1970.

2ème année : 1972 - Mise au point à Adiopodoumé

Pour les premiers essais, l'équipe devra disposer de personnel local supplémentaire pour les travaux de terrain.

- |  |           |               |
|--|-----------|---------------|
| . 6100, personnel local  |           |               |
| 3 aide-préparateurs x 12 mois x 25.000                                   | 900.000   | CFA           |
| 1 mécanicien chauffeur agent de maîtrise 12 mois x 44.000                | 528.000   |               |
| 100 jours de manoeuvre temporaire à 300CFA                               | 30.000    |               |
|  | <hr/>     |               |
|  | TOTAL     | 1.458.000 CFA |
|  |           | = 29.160 FF   |
| . 6311.000, frais de réparation de 1 véhicule neuf (1 camion)            | 2.000     | FF            |
| . 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   | : 175.000 | CFA           |
|  | <hr/>     |               |
|  |           | 8.900 FF      |
| . 6360.000, pour achat de petit matériel scientifique                    | 15.000    | FF            |
| . 6346.000, essence et lubrifiant pour le nouveau véhicule et les pompes |           |               |
| - 1000 l. essence à 50 CFA   | : 50.000  | CFA           |
| - 1000 l. G.O. à 30 CFA  | : 30.000  | CFA           |
|  | <hr/>     |               |
|  |           | 1.600 FF      |

. 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 mécan. + 1 chauff. 40 x 165 :	6.600 CFA	

185 FF

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

- 6100-000 .....	29.160	FF
- 6311-000 .....	2.000	
- 6311-200 .....	0	
- 6341-000 .....	8.900	FF
- 6346-000 .....	1.600	
- 6360-000 .....	15.000	
- 6411-200 .....	185	
	<hr/>	
	56.845	FF

En 1972, aucune délégation spéciale n'a été accordée jusqu'ici. Les crédits nécessaires pour l'achat du petit matériel (moins de 50.000 CFA) nécessaires à la mise au point ont été prélevés sur le 6360 ce qui a mis en danger le bon fonctionnement des programmes déjà en cours sur la station et retardé la construction du simulateur.

### 3ème année et 4ème année (1973-74) - 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 25.000 CFA .....	18.000	FF
- 1 mécanicien pour le terrain x 12 mois x 44.000 CFA .....	8.800	
- 1 préparateur pour le labo x 12 mois x 38.000 CFA	9.120	
- 2 aide-préparateurs pour le labo x 12 mois x 25.000 CFA	12.000	
- 1 manoeuvre pour le labo x 12 mois x 12.000 CFA	2.880	
- 200 jours M.O. temporaire terrain x 300 F	1.200	
- 1 préparateur pour le Labo Central d'Analyses x 12 mois x 38.000 CFA	9.120	
- 1 aide-préparateur pour le Labo Central d'Analyses x 12 mois x 25.000 CFA	6.000	
	<hr/>	
	67.120	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 - 60.000 CFA		
	<u>3.200</u>	
• 6360-000, petits matériels et matériaux scientifique		
- pour le laboratoire du programme simulateur de pluie .....	15.000	FF
- pour analyses, Laboratoire Central d'Analyses (M. Gouzy) .....	14.000	
	<u>29.000</u>	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		
	<u>6.980</u>	FF

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

- 6100-000 .....	67.120	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	F
	<u>115.300</u>	FF

Il est impensable d'espérer entamer la 3ème phase sans délégation spéciale : le programme serait nécessairement arrêté.

5ème année ou 6ème année et suivantes : (1975 et suivant) :

Utilisation optimale.

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

. 6100-000, personnel local, identique à la troisième année .....	67.120
. 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. x 30 CFA - 135.000 CFA	
	<u>6.700</u>
. 6360-000, matériels et matériaux scientifiques	
- laboratoire équipe simulateur de pluie .....	15.000 FF
- Laboratoire Central d'Analyses M. GOUZY .....	18.000 FF
	<u>33.000 FF</u>
. 6411-200, indemnités de déplacement	
- le double de la seconde année, soit : 6.980 x 2 .....	13.960
	<u>13.960</u>

Il faut donc prévoir, pour un rendement maximum ..... 133.780 FF

## CHAPITRE VII - TRAVAUX CONFORTATIFS.

Dans le cadre du réaménagement général des laboratoires situés à la ferme (Bioclimatologie, SEB, Génétique, Agronomie, Hydropédologie) en fonction des programmes en cours ou prévisibles dans les 2 années qui suivent, Monsieur le Directeur du Centre a présenté à la Direction Générale un ensemble de projets de travaux confortatifs le 6/12/71 sous le n° 6.018, précisé par sa lettre du 10 avril 1972.

L'opération n° 5 de ce dossier prévoit l'aménagement d'un hangar en un bâtiment à 2 niveaux que l'on pourrait dénommer le laboratoire "eau-sol-plante" puisqu'il servirait à abriter l'équipe des bioclimatologistes et les principaux utilisateurs du simulateur de pluie (hydro-pédologie). Les autres services (génétique principalement) récupérerait les pièces quittées par la bioclimatologie.

Le rez-de-chaussée de ce bâtiment serait réservé à l'équipe d'utilisation du simulateur de pluie et comprendrait :

1. une salle de manipulations propres (filtration, floculation, sédimentation) ;
2. le bureau du chef de l'opération ;
3. le bureau du 2e pédologue et des 3 techniciens locaux ;
4. une salle de balance servant en même temps de bureau au technicien ;
5. une salle de "manipulations sales" (érosivité du sol, porosité, perméabilité) de préparation et de stockage des échantillons et du matériel.

Les frais d'aménagement s'élèveraient pour les deux étages à 9.548.000 CFA (estimation par Mr. Destor en novembre 1971) dont le détail comprend ce qui suit :

- gros oeuvre	1.481.000 CFA
- huisserie	508.000
- vitrerie	484.000
- carrelage	1.070.000
- plomberie	420.000
- électricité	545.000
- climatisation	222.000
- plafond 1er étage	400.000
- peinture	250.000
- couverture	400.000
- main d'oeuvre temporaire	972.000
- Mobilier	798.000
	<hr/>
	9.548.000 CFA

Ces frais pourraient facilement s'étaler sur 2 années budgétaires.

De plus, il faut envisager la construction :

- d'un hangar fermé pour ranger le simulateur et son matériel annexe ;
- d'un hangar pour abriter les 2 camions.

Ces hangars ont été présentés dans le dossier général des travaux confortatifs sous le n° 15 en commun avec l'aménagement de 2 bureaux pour le SEB : le devis commun s'élève à 1.355.000 CFA.

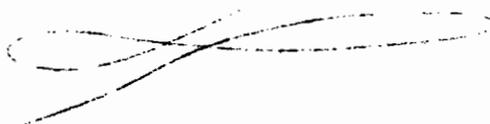
## CONCLUSIONS

Au 20 juin 1972, on peut constater qu'un gros effort a été fourni pour l'équipement et la construction du simulateur de pluie ( $\pm$  7.200.000 CFA).

Bien que le projet ait été retardé par le manque de disponibilité en personnel et en crédit de fonctionnement (petit matériel) on peut constater aujourd'hui que le simulateur de pluie est pratiquement terminé et que l'on pourra passer à la seconde phase (mise au point) dès le mois d'~~août~~ <sup>décembre</sup> 1972.

Il convient donc de prévoir dès maintenant les principaux efforts à fournir pour aller de l'avant :

1. réunir les chercheurs et les techniciens expatriés et locaux qui utiliseront le simulateur ;
2. aménager un laboratoire et fournir les équipements strictement indispensables ;
3. fournir des frais de fonctionnement minimum vitaux ;
4. fournir l'équipement nécessaire pour assurer la mobilité de l'engin (1 camion, 1 pick up).



A N N E X ECoût approximatif de la construction du simulateur  
de pluie à Adiopodoumé.

Mise à jour au 20/6/1972.

I - SIMULATEUR

1. Charriot, 2 tonnes.
  - occasion, Abidjan 400.000 CFA
  - bois pour le plateau, peinture, etc.. 30.000 CFA
2. Pièces tournantes, presse étoupe, roulements
  - (ARCI) B.P. 65 - Abidjan. 284.000 CFA
3. Dix bras (tuyau alu + raccords) + 2 re-  
changes (Hamelle Afrique) B.P. 1326. Abidjan 145.000 CFA
4. Gicleurs. Veejet 1/2 U 80100  
Spraying System Company, USA. 54.000 CFA
5. Tour, cables, 5 manomètres à eau, échantil-  
lonneurs Abidjan, approximatif: 100.000 CFA
6. Motoréducteur, groupe électrogène et  
trois électropompes  
Codimatel B.P. 1820 - Abidjan 370.000 CFA
7. Trois micro-moteurs pour échantillonneur  
Crouzet, France. 6.000 CFA
8. Bordure en alu, canaux de réception,  
2 H-flumes Construction au Centre ORSTOM  
approximatif 50.000 CFA
9. Deux limnigraphes; OTT R16  
Wild - Abidjan (Hydrologie). 375.000 CFA
10. Quatre pluviographes "météo nat"  
Cerf - Paris (2 seront récupérés en Hydro.) 300.000 CFA
11. Un niveau Wild  
Récupération Hydrologie
12. Un régulateur de pression  
Abidjan 90.000 CFA

13. Système de freinage hydraulique pour la  
remorque "Simulateur"  
- AFCODI, Abidjan

~~475.000~~  
+ 300.000 CFA

## II - APPROVISIONNEMENT EN EAU

- |  |               |
|--|---------------|
| 1) Camion chassis nu, Saviem SM8 - 13<br>- Renault B.P. 1336 - Abidjan                                     | 2.648.000 CFA |
| 2) Citerne 8 m <sup>3</sup> à fixer sur SM8 -13<br>- Renault   | 800.000 CFA   |
| 3) Motopompe 20 CV : marigot vers camion<br>- Hamelle Afrique  | 965.000 CFA   |
| 4) Tuyau en alu 254 m en 4 pouces plus raccords<br>- Hamelle Afrique                                       | 351.800 CFA   |
| 5) Motopompe 10 CV : camion vers Simulateur<br>- Hamelle Afrique   | 598.000 CFA   |
| 6) Bassin préfabriqué démontable et bloc<br>de filtration<br>- Silove B.P. 4709 - Abidjan                  | 797.000 CFA   |
| 7) Tuyau "Souplesec" incendie (200m + raccords)<br>et 1 dévidoir (Ø 70 cm)<br>- Siccli B.P. 1651 - Abidjan | 283.000 CFA   |

## III - MOYENS DE TRANSPORT DU MATERIEL

- |   |               |
|---|---------------|
| 1) Pick-up tout terrain pour liaisons et pompe<br>marigot: Land Rover + treuil monté.<br>- CFCI B.P. 1844 - Abidjan                           | 2.038.000 CFA |
| 2) Camion Saviem SM 8-13 plateau, ridelle<br>bachée (transport tuyaux, matériel et<br>échantillons, traction simulateur)<br>- Renault Abidjan | 2.912.000 CFA |

IV - APPAREILS DE LABORATOIRE

1) Balance Mettler 0,1 mgr près B5 H26 - Laborex B.P. - Abidjan	198.000 CFA
2) Balance au gr près : Mettler P10 - Laborex B.P. - Abidjan	187.000 CFA
3) Etuve ROUCAIRE : approximatif	325.000 CFA
4) Machine à calculer à 2 mémoires FRIDEN 1116 acquise en 1971)	350.000 CFA
5) Machine à calculer programmable FRIDEN 1152	385.000 CFA
6) Tunnel à infra-rouge et ventilation - Construction locale : coût approximatif	130.000 CFA

R E C A P I T U L A T I F

- Simulateur .....	2.504.000 CFA
- Approvisionnement en eau .....	6.443.000 CFA
- Transport .....	4.950.000 CFA
- Equipement du laboratoire .....	1.575.000 CFA

---

TOTAL	15.472.000 CFA =====
-------	-------------------------