

BUREAU DE L'INVENTAIRE ET DES RECHERCHES HYDRAULIQUES

NOTE SUR LE MODE OPERATOIRE POUR LES  
ANALYSES SOMMAIRES DE SALINITE ET TRANSPORT  
SOLIDE EN VUE DE LEUR DEPOUILLEMENT AUTOMATIQUE.

OCTOBRE 1969.

J. CLAUDE.

Annule et remplace la note de Mars 1969.

NOTE SUR LE MODE OPERATOIRE POUR LES  
ANALYSES SOMMAIRES DE SALINITE ET TRANSPORT  
SOLIDE EN VUE DE LEUR DEPOUILLEMENT AUTOMATIQUE.

J. CLAUDE.  
OCTOBRE 1969.

Annule et remplace la note de Mars 1969.

II OMMAIRE -

I - <u>INTRODUCTION</u> -	1
1 - Calcul automatique.	1
2 - Définition des mesures à faire.	1
3 - Liste du matériel nécessaire.	2
II - <u>ORDRE CHRONOLOGIQUE DES OPERATIONS</u> -	2
1 - Soir du dernier jour de tournée.	2
2 - Matin du premier jour à 8 h.	3
2-1 - Préparation des feuilles.	3
2-2 - Mesure de résistivité.	4
2-3 - Transport solide - turbidité en volume.	5
3 - Matin du 3 <sup>ème</sup> jour à 8 h.	8
3-1 - Transport solide.	8
3-2 - Filtrage des échantillons.	8
4 - Choix des échantillons à envoyer au laboratoire.	11
5 - Fin des opérations.	12
6 - Feuilles d'analyse sommaire.	13
7 - Organisation des mesures.	14
III - <u>OPERATIONS A EFFECTUER AU LABORATOIRE</u> -	16
1 - Opérations préliminaires.	16
1-1 - Pesée des buvards secs.	16
1-2 - Mesure d'étalonnage de la cellule.	16
2 - Opérations à suivre dans l'ordre chronologique.	17

- - - - -

N.B. - La présente note annule et remplace celle de Mars 1969 portant le même titre.

NOTE SUR LE MODE OPERATOIRE POUR LES  
ANALYSES SOMMAIRES DE SALINITE ET TRANSPORT  
SOLIDE EN VUE DE LEUR DEPOUILLEMENT AUTOMATIQUE.

--:§§:--

I - INTRODUCTION -

1 - Calcul automatique.

L'introduction du calcul automatique à la Section Hydrologie du B.I.R.H. permettra dans un proche avenir d'effectuer un certain nombre de calculs qui se faisaient jusqu'à présent dans les zones. Les renseignements recueillis sur place seront transcrits sur cartes perforées et les calculs simples seront faits sur ordinateur. On supprimera ainsi un bon nombre de sources d'erreur et toutes les données pourront être traitées de façon homogène.

La présente note donne les instructions nécessaires pour les mesures de résistivité et de transport solide faites dans les zones sur les échantillons d'eau prélevés à l'occasion de crues ou périodiquement en étiage.

Les résultats seront perforés sur les cartes directement à partir des feuilles d'analyses sommaires qui seront remplies dans les zones. Le dessin des feuilles d'analyse sommaire tient compte de ce fait : les petits numéros qui se trouvent sous les cases sont les numéros des colonnes des cartes perforées, et les numéros qui se trouvent devant chaque case indiquent l'ordre chronologique de l'utilisation des cases. Dans chaque case il y a un emplacement par chiffre à écrire ; les chiffres qui seront écrits dans les emplacements comportant 2 petits traits en diagonale ne seront pas perforés ; par exemple dans la case II, seuls les 3 derniers chiffres seront perforés. Il est extrêmement important que toutes ces feuilles soient remplies de la même façon et que tous les opérateurs suivent le même mode opératoire pour mener leurs analyses faute de quoi les renseignements seront inutilisables. Les instructions données ici sont donc impératives et doivent être suivies scrupuleusement.

2 - Définition des mesures à faire.

Les mesures seront faites après les tournées de jaugeages périodiques ou après une campagne de jaugeages de crues. Les instructions qui suivent sont prévues pour une série de 10 échantillons ; évidemment s'il y a plus de 10 échantillons à analyser, il faudra faire plusieurs séries de mesures.

Les opérations comprennent :

- Mesure de la résistivité.
- Mesure du Volume de transport solide après décantation.
- Filtrage des échantillons.
- Choix des échantillons qui seront ramenés au labo pour y être soumis à analyse complète.

.../...

# — Feuille d'Analyse sommaire —

**Zone**

**Responsable**

**Début decant.**

**N° 5**

**OUEB**

**STATION**

**N° Code**

1

2

3

**Numéro Méco**

**Année**

**Mois**

**Jour**

**Heure Min**

4

5

6

7

8

**NR Résist**

**K**

11

12

**Buvard sec**

**Buv. séché**

21

22

Stage

9 Crue

Décru

30

**HT**

10

cm

31

34

mm

25 A. C

27

**Lecture Résist.**

**Rx n**

**Tempér.**

**Densité**

**Rapport de mesure**

13

14

23

24

**Hauteur d'eau**

**Hauteur de dépôt**

**HE 1**

**HE 2**

**HE 3**

**HD 1**

**HD 2**

**HD 3**

15

16

17

18

19

20

**26. Observations**

**Date de fin des opérations.**

**Opérateur**

### 3 - Liste du matériel nécessaire.

- 10 échantillons prélevés sur le terrain en bouteille d'un litre environ, correctement étiquetées et bouchées.
- 30 éprouvettes de pluviomètre de 400 cm<sup>3</sup> graduées en mm de pluie de 0 à 10mm. Dans la limite du matériel dont on dispose, on utilisera 20 éprouvettes en plastique à fond conique et 10 éprouvettes à pied. Les éprouvettes en plastique doivent être tenues verticalement par un support à réaliser dans chaque zone.
- 10 entonnoirs en plastique.
- 10 buvards secs de poids connu. Ces buvards seront fournis par le laboratoire où ils auront été pesés. Il faudra les conserver intacts jusqu'à leur utilisation.
- 1 résistivimètre (type Philips ou American Industrial Inst).
- 1 Cellule de résistivimètre.
- 1 thermomètre au 1/5° C. ou au 1/2° C.
- 1 gobelet en verre.
- 1 bonbonne d'eau distillée (à défaut d'eau distillée on pourra utiliser de l'eau de pluie).
- 10 feuilles d'analyse sommaire.

On utilisera toujours une feuille par échantillon

N.B. - Les 30 éprouvettes de pluviomètres utilisées ici constituent en outre la réserve de la zone. Il est évident que si un observateur de pluviomètre demande une éprouvette, il faudra lui fournir immédiatement. En attendant d'être réapprovisionné par le magasin de Tunis on sera peut-être amené à faire des séries de mesures de 9 échantillons s'il reste alors moins de 30 éprouvettes dans la zone.

## II - ORDRE CHRONOLOGIQUE DES OPERATIONS -

### 1 - Soir du dernier jour de tournée.

Préparation du matériel :

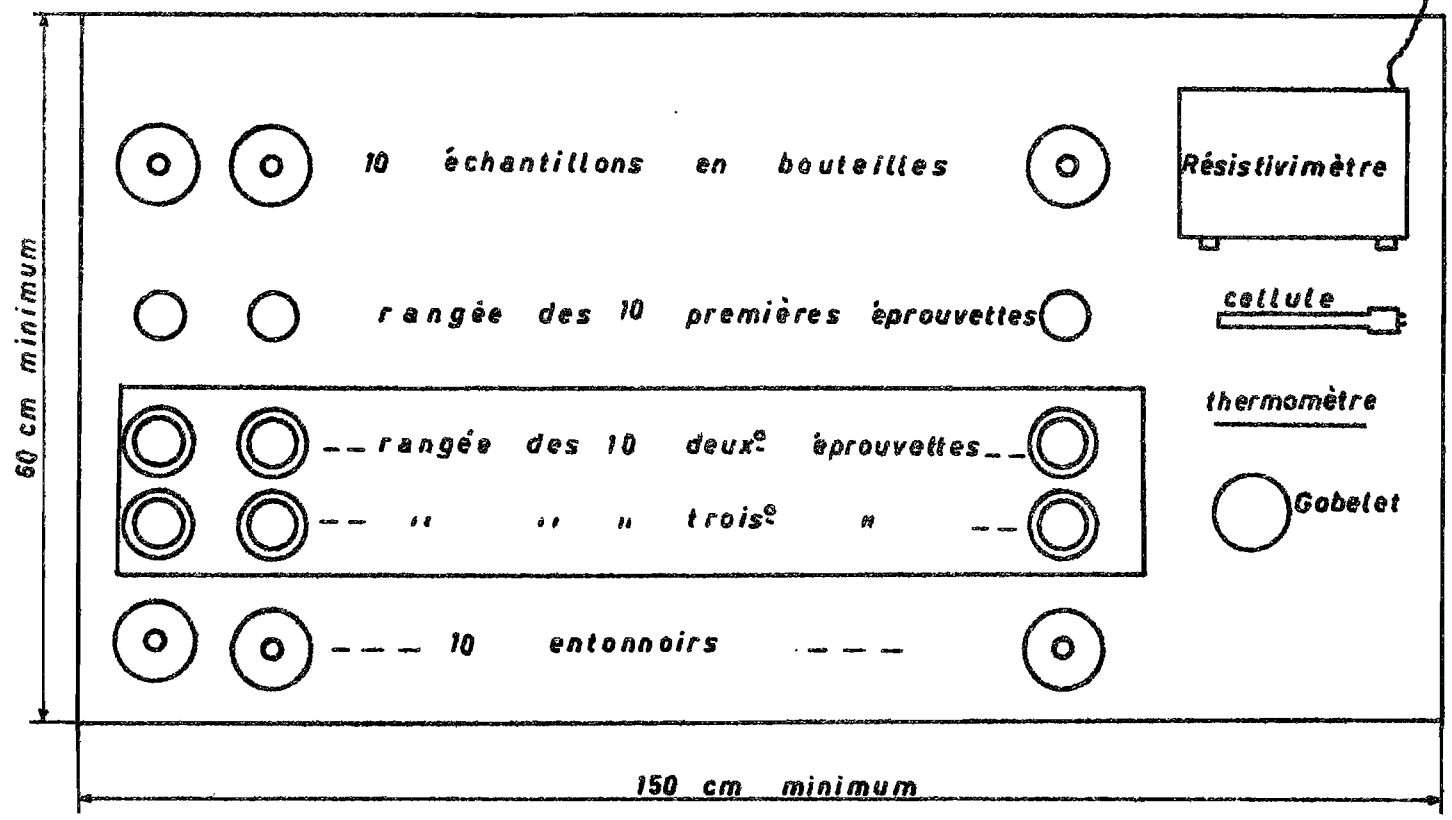
A) Placer une table assez grande dans un endroit où elle ne risque pas d'être bousculée et à proximité d'une prise de courant.

B) Sortir des casiers 10 échantillons dans leurs bouteilles dûment étiquetées et disposer sur la table suivant le schéma fig. 1-2.

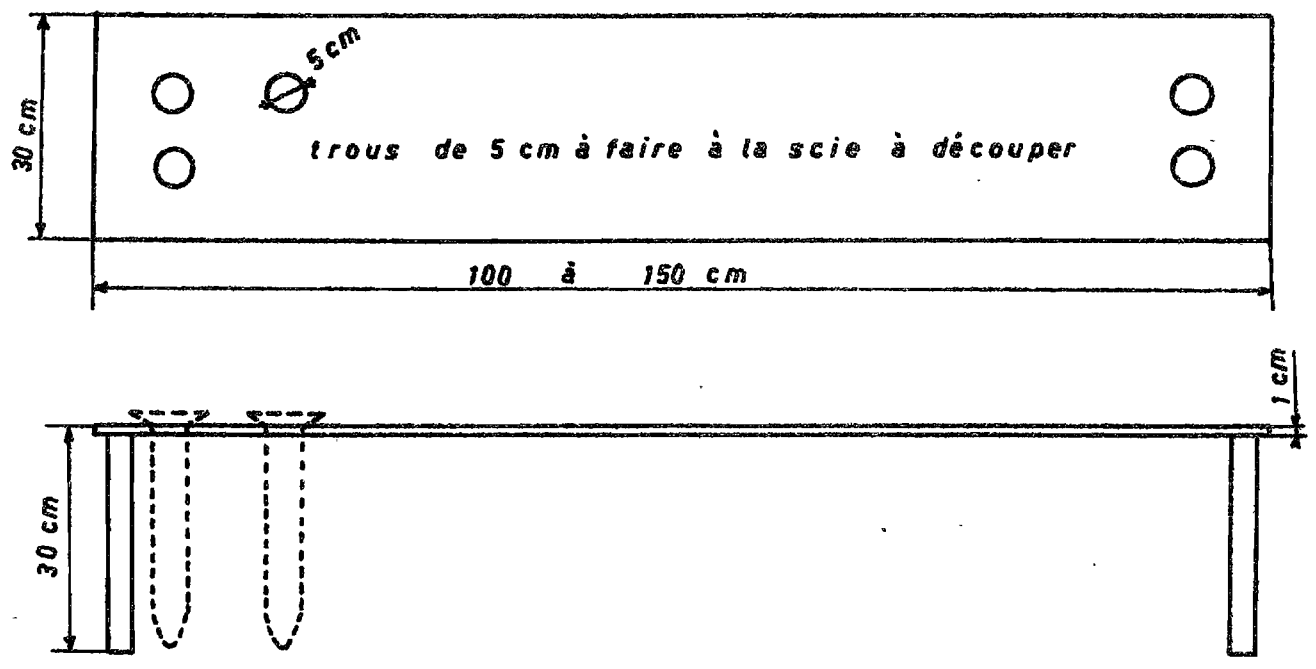
- 10 échantillons.
- 30 éprouvettes.
- 10 entonnoirs.
- le résistivimètre et la cellule.
- le gobelet.
- Le thermomètre.

Fig: 1-2

SCHEMA DE DISPOSITION



SUPPORT D'ÉPROUVETTES



On numérotera les échantillons de 1 à 10 de la gauche vers la droite, en écrivant ce numéro sur le support des éprouvettes.

Laisser le tout en place pour la nuit.

2 - Le matin du premier jour à 8 h.

2-1 - Préparation des feuilles.

Avant toute opération inscrire sur chaque feuille d'analyse le nom de la zone et le nom du responsable et dans la case en haut à droite le n° de série de l'échantillon; puis :

- Case 1 = nom de l'oued.
- Case 2 = nom de la station.
- Case 3 = n° de code B.I.R.H.
- Case 5 = année.
- Case 6 = mois.
- Case 7 = jour.
- Case 8 = heure et minutes au moment du prélèvement.
- Case 9 = indiquer si l'échantillon a été prélevé pendant la montée d'une crue; pendant la décrue; ou à l'occasion d'une mesure d'étiage en mettant une croix dans la case correspondante.
- Case 10 = hauteur à l'échelle H pour une notation normale en cm ; on écrira H dans la 1ère ligne de la case 10 avec le dernier chiffre des cm le plus à droite possible.

Ex : 

10	9 5

 cm  
mm

S'il y a pour une station des instructions spéciales pour lire la cote en mm on écrira H dans la 2ème ligne de la case 10; le dernier chiffre étant celui des mm. On mettra un trait horizontal sur la ligne inoccupée.

Ex : 

10	H
	1 2 5 3

 cm  
mm

Ces renseignements sont recopiés d'après l'étiquette de l'échantillon.  
La case 4 sera remplie à Tunis.

N.B. Pour ne pas avoir à trier sans arrêt les feuilles d'A.S. on les mettra en paquet dans l'ordre de 1 à 10. Après chaque opération on placera la feuille sur laquelle on vient d'écrire au fond du paquet. Lorsqu'on aura terminé une opération pour les 10 échantillons; on retrouvera la feuille du 1er échantillon pour passer à l'opération suivante.

.../...



2-2 - Mesure de résistivité.

1 - Brancher le résistivimètre et brancher la cellule. Laisser chauffer les circuits 2 minutes.

2 - Indiquer sur la feuille d'analyse :

- case II = n° du résistivimètre lu sur l'appareil en lettres et en chiffres.

Ex : 

II	L:0.4.4:0.3:
----	--------------

- case 12 = valeur du coefficient de cellule K gravé sur la cellule.

Ex : 

12	1: 4: 6:
----	----------

 Cette valeur comporte deux chiffres après la virgule 1,46 mais la virgule n'est pas inscrits.

3 - Prendre la 1ère bouteille sans l'agiter et verser une petite quantité d'eau claire dans le gobelet.

4 - Tremper la cellule dans le gobelet de façon à ce que la chambre où se trouvent les électrodes en platine soit entièrement dans l'eau. Vérifier qu'il n'y a pas de formation de bulles d'air sur les électrodes de la cellule ; s'il y en a, les chasser en tapotant légèrement la cellule.

5 - Tremper le thermomètre dans l'eau à côté de la cellule.

6 - Faire la lecture en choisissant une gamme de mesures correcte (à l'aide du sélecteur de gamme de mesures) et en réglant la déviation de l'indicateur à faisceau électronique jusqu'à ce qu'on obtienne le minimum.

7 - Noter dans la case 13, la lecture de l'aiguille Rx et le nombre indiqué par la position du sélecteur de la gamme de mesures. On écrira Rx et n exemple :

On lit sur le cadran 0,135 et sur le sélecteur  $10^3$  ce qui indique une résistivité de  $0,135 \cdot 10^3$  ohm/cm. On la notera :

13	1: 3: 5: 3:
----	-------------

8 - Noter dans la case 14 la température de l'eau lue sur le thermomètre à 0,2° C ou 0,5° C près.

Ex 

14	1: 8: 6:
----	----------

 pour 18,6° C

9 - Remettre l'eau du gobelet dans la bouteille et remettre la bouteille à sa place sur la table.

10 - Rincer la gobelet, la cellule et le thermomètre à l'eau distillée (ou de pluie).

Recommencer les mêmes opérations et les mêmes mesures sur chacun des 10 échantillons. Le gobelet, la cellule et le thermomètre doivent être rincés à l'eau distillée après chaque mesure.

A la fin des mesures de résistivité toutes les bouteilles doivent être en place sur la table:

Temps nécessaire = 1 h 45 mn.

### 2-3 - Transport solide.

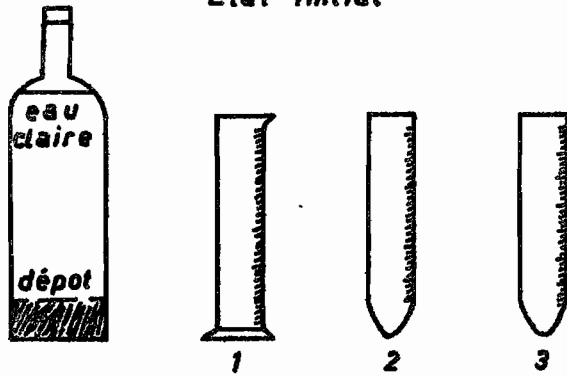
#### Mesure de la turbidité en volume.

- 1 - Prendre la 1ère bouteille échantillon sans l'agiter et remplir la 1ère éprouvette avec l'eau claire de la bouteille un peu en dessous de la dernière graduation de l'éprouvette (entre 9,0 et 9,9 mm de pluie). Verser l'eau lentement de façon à ce que l'eau dans la 1ère éprouvette soit la plus claire possible (fig. 2-3):
- 2 - Verser de la même façon de l'eau claire dans la 2ème éprouvette. Arrêter l'eau dès que l'eau se trouble un peu. Il faut mettre le maximum d'eau claire dans les éprouvettes 1 et 2. Pour éviter que le dépôt au fond de la bouteille ne se remette en suspension, il faut incliner la bouteille doucement et ensuite ne plus la remettre à la verticale.
- 3 - Reboucher la bouteille, l'agiter énergiquement. Verser rapidement le reste du contenu de la bouteille dans la 3ème éprouvette de façon à entraîner le maximum de matières en suspension.
- 4 - Remettre un peu de l'eau claire de la 2ème éprouvette dans la bouteille pour la rincer; agiter et reverser le tout dans la 3ème éprouvette. Normalement; il ne doit plus y avoir de dépôts dans la bouteille. Si besoin est faire un 2ème rinçage de la bouteille et verser l'eau dans la 3ème éprouvette si elle n'est pas encore pleine. Pour ces manipulations on peut se servir de l'entonnoir mais on ne doit verser que de l'eau claire sur l'entonnoir pour ne pas le salir et utiliser 1 entonnoir par échantillon. La 1ère éprouvette contiendra toujours de l'eau claire qui servira éventuellement pour l'analyse complète.

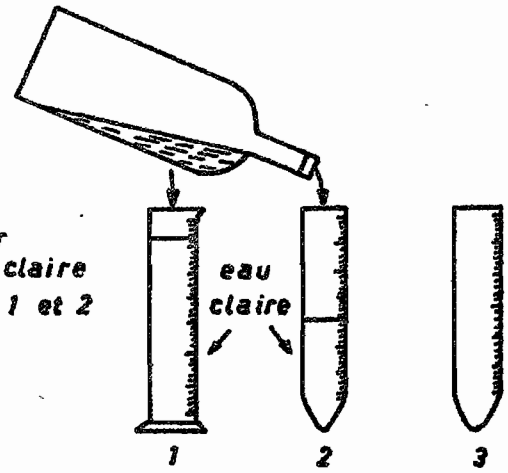
.../...

DECANTATION

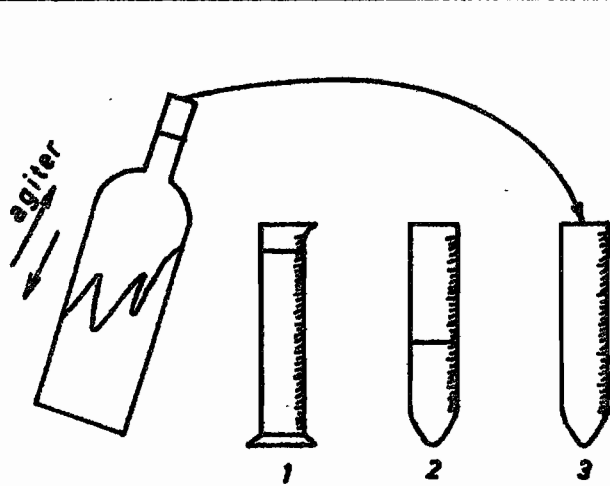
Etat initial



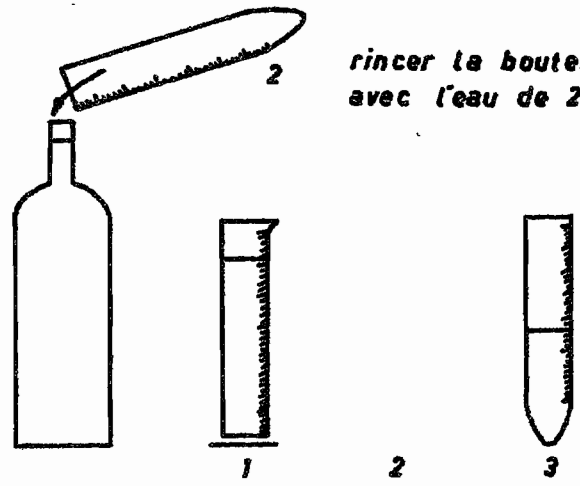
Verser l'eau claire dans 1 et 2



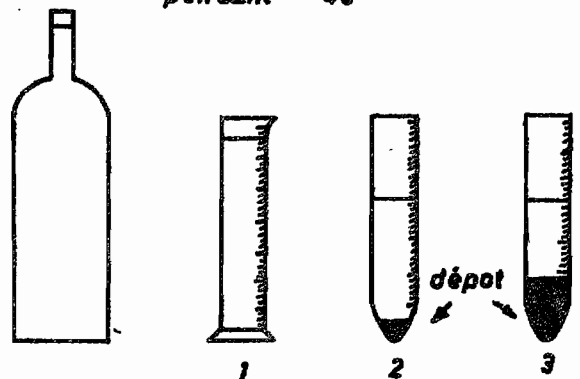
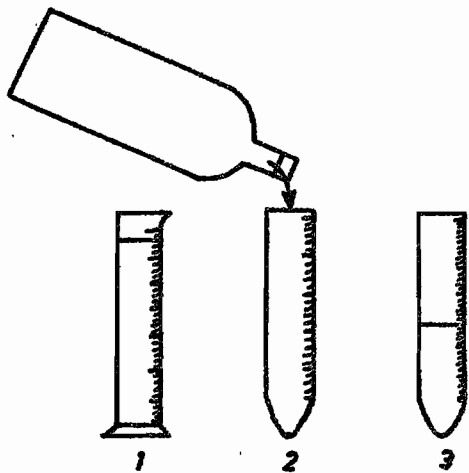
agiter



rincer la bouteille avec l'eau de 2



Laisser décanter ainsi pendant 48 h



5 - Lire la hauteur totale d'eau sur chaque éprouvette (on lit la graduation indiquée par la partie inférieure du ménisque). Les éprouvettes sont graduées au 1/10 mm de pluie ; la lecture se fera à demi graduation près, soit 0,5 dixième de mm.

6 - Ecrire directement en 1/100 mm de pluie.

- Case 15 = hauteur totale dans la 1ère éprouvette.

Ex = 9,95 mm de pluie.

- Case 16 = Hauteur totale dans la 2ème éprouvette.

Ex = 7,80 mm de pluie.

Case 17 = Hauteur totale dans la 3ème éprouvette.

Ex = 7,15 mm de pluie.

On écrira :

15	9 . 9 . 5
----	-----------

16	7 . 8 . 0
----	-----------

17	7 . 1 . 5
----	-----------

7 - Placer sur chaque éprouvette un bout de carton ou de papier pour éviter une évaporation trop intense surtout en été.

Recommencer les mêmes opérations pour tous les échantillons.

8 - Ecrire la date et l'heure du début de décantation dans la case en haut à droite de la feuille d'A.S. Ranger les feuilles d'A.S. dans une chemise.

Temps nécessaires = 45 mn.

Laisser décanter les matières en suspension dans les éprouvettes pendant 48 h. environ, c'est-à-dire jusqu'au matin du 3ème jour, sans rien toucher sur la table et en prenant garde de ne pas bousculer la table ni les éprouvettes.

.../...

N.B.

- a) Suivant le matériel disponible on pourra avoir des éprouvettes à pied ou des éprouvettes à fond conique. Ces dernières nécessitent d'être posées sur un support qu'il faudra réaliser mais elles ont l'avantage d'être graduées dès le zéro de façon précise, ce qui n'est pas le cas des éprouvettes à pied.

Il y aura donc intérêt selon le nombre dont on disposera à utiliser les éprouvettes à fond conique comme 3ème éprouvette car c'est là que l'on observera le plus de dépôt et que les mesures devront être précises dès le bas. Si le nombre est suffisant on les utilisera aussi comme 2ème éprouvette.

- b) Si pour toute une série d'échantillons, on trouve de l'eau claire dans les 3 éprouvettes, ce qui se produit fréquemment pour les échantillons prélevés en étiage, il sera inutile d'attendre 48 h pour passer à la suite des opérations. Ces échantillons ne seront pas filtrés et on procédera tout de suite au choix des échantillons à soumettre à analyse complète après avoir indiqué qu'il n'y a pas de dépôt en écrivant des zéros dans les cases 18, 19 et 20. Dès zéros seront également portés dans les cases 15 - 16 et 17.

III - LE MATIN DU 3ème JOUR A 8 h.

3-1 - Transport solides.

On commencera ces lectures 48 h plus ou moins 1 h après l'heure indiquée en haut et à droite de la feuille. Au bout de 48 h, les matières en suspension auront décanté suffisamment pour que l'on puisse voir une séparation nette entre l'eau claire et le dépôt:

Lire la hauteur du dépôt solide dans chaque éprouvette; toujours en 1/100 de mm de pluie et inscrire sur la feuille d'analyse sommaire :

- Dans la case 18 = hauteur du dépôt de la 1ère éprouvette.

Ex : 0,0

- Dans la case 19 = Hauteur du dépôt de la 2ème éprouvette.

Ex : 0,10

- Dans la case 20 = Hauteur du dépôt de la 3ème éprouvette.

Ex : 2,50

18	0	0	0
----	---	---	---

19	0	1	0
----	---	---	---

20	2	5	0
----	---	---	---

Les lectures seront faites à une demi division près. Elles doivent être très précises.

3-2 - Filtrage des échantillons.

La composition des matières en suspension varie peu pour un même oued; et pour beaucoup de prélèvements d'étiage où l'eau est claire; on n'observera pas de dépôt solide; aussi on ne passera au filtre que les échantillons pour lesquels la hauteur du dépôt est appréciable; c'est-à-dire dès que l'on pourra lire une demi division sur une éprouvette.

- 1 - Sur le buvard correspondant au 1er échantillon, tracer au crayon de papier 7 cases dans le haut du buvard et y inscrire; le nom de l'oued; le nom de la station; le n° de code; la hauteur à l'échelle; la date et l'heure de prélèvement et le poids du buvard sec; comme cela est indiqué sur la figure 3 -2-1.
- 2 - Inscrire sur la feuille d'analyse, dans la 1ère ligne de la case 21 le poids du buvard sec lu sur le buvard ou sur le paquet de buvards. Ecrire le poids en grammes en plaçant la virgule.

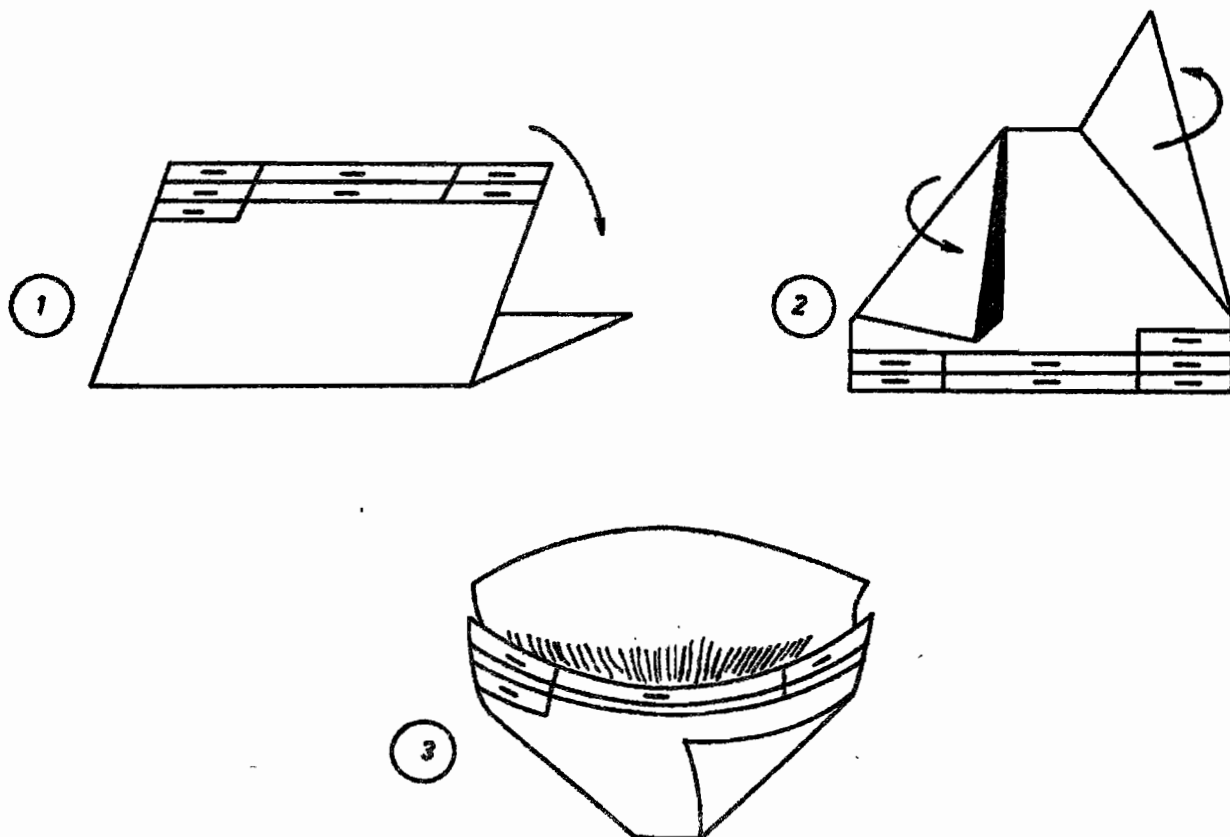
21	1	3	2

.../...

INDICATIONS A PORTER SUR LE BUVARD

H A T O B	K H A N G U E T Z A Z I A	Z 7
H = 89	18 - 10 - 68	10 <sup>H</sup> 15
3,15 g		

PLIAGE DU BUVARD POUR CONSTITUER UN FILTRE



- 3 - Plier le buvard pour constituer un filtre de la manière suivante : plier le buvard en deux en laissant les indications à l'extérieur, rabattre les coins de chaque côté "en chapeau de gendarme", écarter les deux bords libres pour constituer le filtre selon la figure 3-2-1.
- 4 - Adapter le filtre sur l'entonnoir et poser le tout sur la bouteille.
- 5 - Verser l'éprouvette 2 sur le filtre en l'agitant pour faire passer le maximum de matières en suspension, puis verser l'éprouvette 3 de la même façon (Fig. 3-2 -2 ).
- 6 - Poser l'entonnoir sur l'éprouvette 2; verser de l'eau filtrée de la bouteille dans l'éprouvette 3 pour la rincer et vider l'éprouvette 3 sur le filtre.
- 7 - Placer l'entonnoir sur l'éprouvette 3 et vider l'éprouvette 2 sur le filtre. Rincer encore l'éprouvette 2 avec de l'eau de la bouteille. Vider dans l'éprouvette 3. Il ne doit pas rester de dépôt dans les éprouvettes 2 et 3. Jeter l'eau qui reste encore dans la bouteille. Laisser bien égoutter le filtre.
- 8 - Refaire les mêmes opérations pour chaque échantillon à filtrer.
- 9 - Si malgré les précautions qu'il est nécessaire de prendre, il arrive que le buvard creve, on constituera immédiatement un deuxième filtre sur lequel on n'écrira rien. On enfilera le filtre crevé dans le second filtre neuf et on recommencera toutes les opérations de filtrage. Sur la feuille d'A.S. correspondante on écrira le poids du deuxième buvard sur la 2ème ligne de la case 21.

21	1, 32
	1, 28

et on notera dans la case 26. Observations : 1er filtre crevé.

- 10 - Une fois tous les échantillons filtrés; ranger les filtres utilisés dans une boîte en bois ou en carton à l'intérieur de laquelle on aura fait des casiers séparant chaque buvard. prendre soin de ne pas renverser les buvards ou de perdre une partie des matières qui s'y sont déposées (fig. 3-2-2).

11 - Dans les cases 21 et 22 des feuilles d'analyse pour lesquelles les échantillons ne sont pas passés au filtre, on mettra un trait horizontal.

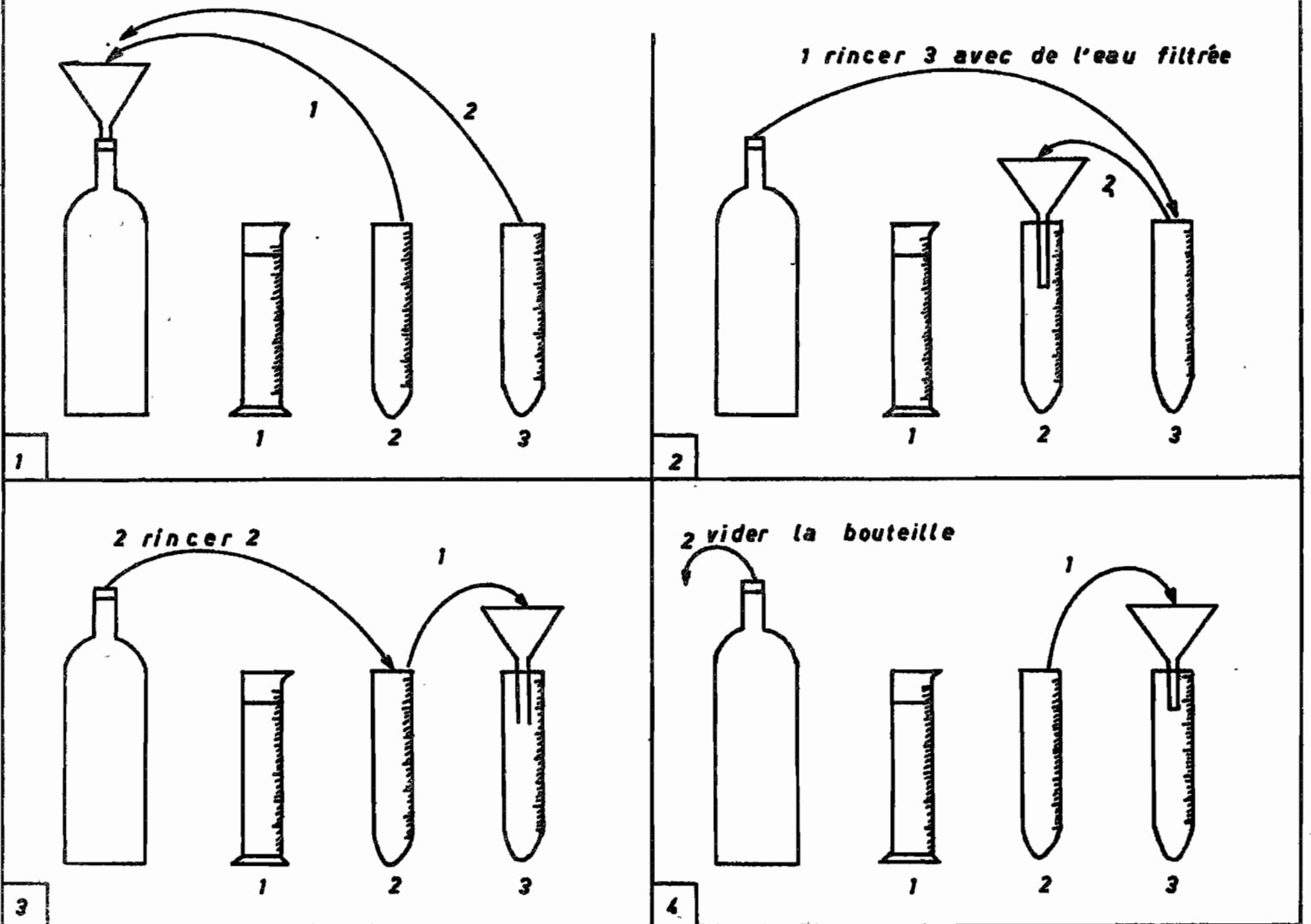
- 12 - Rincer les éprouvettes et les entonnoirs à l'eau courante et les ranger.

Temps nécessaire : 2 h.

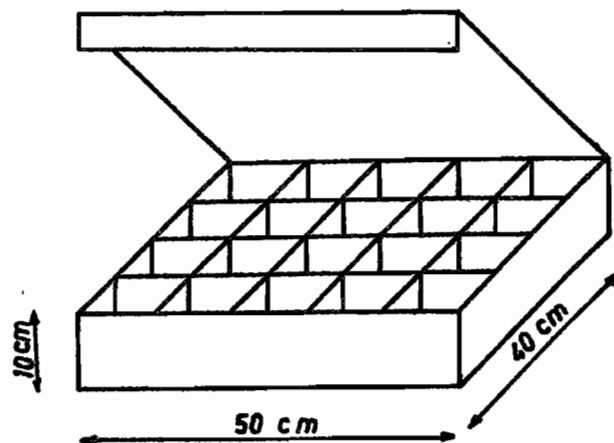
.../...



**FILTRAGE**



**Boite pour ranger les buvards**



N. B.

Les buvards actuellement disponibles au B.I.R.H. sont blancs mais il n'est pas sûr que cette fourniture puisse être suivie et il se peut que par la suite on soit obligé de se servir de buvards de couleur qui donneront une légère teinte à l'eau filtrée. Par principe, on ne réutilisera pas cette eau filtrée pour les analyses complètes. Aussi est-il important de garder le maximum d'eau claire dans la 1ère éprouvette car c'est cet échantillon d'environ 400 cm<sup>3</sup> qui sera utilisé pour une analyse complète le cas échéant.

.../...

4 - Choix des échantillons à envoyer au Laboratoire.

Il y aura lieu d'envoyer au Laboratoire.

- Les échantillons devant être soumis à analyse complète.

- Les échantillons devant servir à étalonner le résistivimètre de la zone.

4-1 - Echantillons pour analyse complète.

1 - Pour ne pas encombrer le laboratoire et suivre l'évolution des débits ~~salins~~ régulièrement on adoptera le principe de soumettre à analyse complète un échantillon de chaque oued une fois tous les deux mois. Les mois impairs on enverra les échantillons des stations dans les bassins portant des numéros impairs; et les mois pairs les échantillons des stations des bassins pairs. C'est à dire pour les mois de :

Janvier	} échantillons des stations situées dans les bassins.	}	1
Mars			3 Nord.
Mai			5 Medjerda.
Juillet			7 Sahel.
Septembre			9 Extrême Sud.
Novembre			

Pour les mois de :

Février	} échantillons des stations	}	2
Avril			4 Est.
Juin			6 Centre.
Août			8 Sud.
Octobre			
Décembre			

Cette sélection sera systématique pour les prélèvements de la première tournée de jaugeages d'étiage du mois.

2 - Parmi les échantillons prélevés en crue, on choisira :

- Pour de fortes crues : tous les échantillons correspondant à une côte à l'échelle jamais dépassée jusqu'alors.

- Pour toutes les crues : au moins un échantillon et normalement 3 échantillons :

1 - Prélevé lors de la montée de la crue.

1 - Prélevé au maximum en durant l'étale.

1 - Prélevé pendant la décrue.

3 - Une fois le choix fait, verser dans la bouteille de l'échantillon choisi le contenu de la première éprouvette (eau claire). Ecrire en caractère gros sur l'étiquette de la bouteille les lettres A. C.

Sur les feuilles d'analyse sommaire correspondant aux échantillons choisis écrire 1 dans la case 25.

4-2 - Echantillons pour étalonnage de cellule.

L'étalonnage de la cellule au résistivimètre de la zone se fera en comparant ses résultats avec ceux d'un résistivimètre dûment étalonné au Laboratoire.

- Chaque mois, on choisira donc 3 échantillons.

- 1 - de résistivité faible.
- 1 - de résistivité moyenne.
- 1 - de résistivité élevée.

Comme pour les analyses complètes, on versera le contenu de la 1ère éprouvette dans la bouteille ; on écrira alors en gros sur l'étiquette de la bouteille la lettre E, ainsi que dans la case 25 de la feuille d'A. S.

- Un échantillon peut à la fois servir à étalonner la cellule et être soumis à analyse complète; dans ce cas on devra écrire les 2 indications AC et E sur l'étiquette de la bouteille et sur la feuille d'A. S; correspondante on écrira 1 dans la case 25 et E, juste au dessus.

N.B.

Si une zone ne dispose pas de résistivimètre ou si celui-ci est en panne, on ne fera évidemment pas les mesures de résistivimètre; c'est-à-dire que l'on ne fera pas les opérations du paragraphe 2-2. Mais il faudra toujours faire les mesures de turbidité et le filtrage des échantillons. A la fin des opérations de filtrage, on remettra toute l'eau dans les bouteilles et on enverra toutes les bouteilles au Laboratoire avec les feuilles d'A. S. On précisera sur la cherise contenant les feuilles : "Mesures de résistivité non faites".

5 - Fin des opérations.

- 1- Dans la case 26 (observations) indiquer s'il y a lieu, les incidents survenus au cours des opérations précédentes (bouteille pas propre; eau renversée; buvard déchiré; variation de la hauteur d'eau dans les éprouvettes, etc....). Ces observations pourront être portées en cours d'analyse au moment où les incidents surviennent.
- 2 - Indiquer la date de fin des analyses et signer.
- 3 - Vider toutes les bouteilles qui resteront dans la zone et les éprouvettes ; les rincer à l'eau courante et gratter les étiquettes. Ranger les bouteilles avec leur bouchon dans les casiers pour la prochaine tournée.
- 4 - Mettre dans un casier à part les bouteilles qui doivent partir au Laboratoire; ainsi que les buvards contenant des dépôts rangés dans un casier.

5 - Le chef de zone tiendra une liste à jour des échantillons qu'il envoie au laboratoire; il portera sur cette liste tous les renseignements se trouvant sur l'étiquette de la bouteille. Cette liste lui permettra de savoir où il en est dans les demandes d'analyse et éventuellement de faire le point des pertes et bris de bouteilles.

6 - Feuilles d'analyse Sommaire.

Nous avons vu que ces feuilles étaient utilisées tout au long de l'analyse au fur et à mesure des opérations. Ces feuilles seront des documents de base et elles doivent être remplies avec soin et très exactement. Les cases doivent être remplies au moment où cela est indiqué et non toutes à la fois en fin d'opération.

Elles ne seront jamais recopiées.

On utilisera toujours une feuille par échantillon.

Il est très important de noter sur chaque feuille,

- le nom de l'oued et la station.
- le n° de code B.I.R.H.
- la date et l'heure du prélèvement.
- la hauteur à l'échelle correspondante.
- le coefficient de cellule lu sur la cellule.
- Indiquer correctement la lecture faite sur le résistivimètre sous la forme :

Rx. n.

Rx = lu sur le cadran d'après la position de l'aiguille.

n = lu d'après la position du sélecteur de gamme de mesures.

- normalement toutes les cases doivent être remplies dans les zones sauf =  
les cases 4; 22; 23 et 24.

Si l'échantillon n'a pas été filtré, les cases 21 et 22 porteront un trait horizontal.

Les cases 4 et 22 seront remplies au laboratoire de Tunis.

Si l'eau est claire, toutes les cases numérotées de 15 à 20 porteront des zéros.

7 - Organisation des mesures.

Toutes les opérations nécessaires pour une analyse sommaire s'étendent sur 3 jours mais elles ne demandent au total que 5 h environ.

Pour ne pas être encombré de bouteilles il sera nécessaire d'organiser les mesures suivant un cycle mensuel.

1 - Une zone aura normalement tous les mois :

- Les prélèvements de la 1ère tournée d'étiage.
- Les prélèvements de la 2ème tournée d'étiage.
- Les prélèvements d'étiage faits par les observateurs fixes ramenés à la fin du mois.
- Les prélèvements faits en crue s'il y a eu des crues dans le mois.

Les tournées de jaugeages s'effectuent du 1er au 5 et du 15 au 20 de chaque mois. Il paraît donc logique d'adopter le calendrier suivant :

Dates	Agents de terrain	Agents de Bureau.
1er au 5	Tournée de la 1ère quinzaine.	A.S. des prélèvements <u>de crue</u> du mois précédent.
5 au 10	A.S. des prélèvements faits par les observateurs fixes pendant le mois précédent.	Etablissement des états navettes. Envoi des feuilles d'A.S. avec les états navettes. Envoi des buvards et des bouteilles pour A.C. au Laboratoire.
10 au 15	A.S. des prélèvements faits par les agents de la zone (1ère quinzaine).	
15 au 20	Tournée de la 2ème quinzaine Col- lecte des prélèvements faits par les observateurs fixes.	A.S. des prélèvements de crue
20 au 25	A.S. des prélèvements faits par les agents de la zone (2ème quinzaine).	
25 au 30		A.S. des prélèvements de crue du mois.

2 - Les A.S. d'étiage seront faites normalement par les agents de terrain, c'est-à-dire ceux qui ont fait les prélèvements et les jaugeages ; les analyses peuvent être menées de front avec les dépouillements de jaugeages.

Les analyses sommaires des échantillons prélevés en crue seront faites par les agents de permanence ou les agents restant au bureau pendant les tournées d'étiage.

- 3 - Chaque mois une zone aura 3 séries d'analyses (ou 4 s'il y a des crues).  
Chaque série sera classée dans une sous-chemise qui restera dans la zone.

Entre le 5 et le 10 de chaque mois, on rassemblera les 3 ou 4 séries en une chemise comportant toutes les analyses sommaires faites dans le mois. On placera en tête du paquet les feuilles d'A.S. correspondant aux échantillons choisis pour étalonnage de la cellule, portant un E dans la case 25; puis viendront les paquets de feuilles d'A.S. de chaque série de mesures, ces feuilles étant reliées entre elles par un trombone et non pas agraphées.

- On écrira sur la chemise = Analyses sommaires. Telle zone, telle année, tel mois. Le 10 du mois au plus tard on enverra les feuilles d'A.S. du mois précédent avec les états navettes. On fera parvenir le plus rapidement possible au Laboratoire les bouteilles et les buvards utilisés.

- 4 - S'il y a eu beaucoup de prélèvements de crue dans un mois et que leurs analyses ne soient pas terminées le 10 du mois suivant, on les reportera sur le mois suivant mois ceci n'est pas valable pour les prélèvements d'étiage dont le nombre est fixe et pour lesquels il y a lieu de suivre le tableau ci-dessus.

III - OPERATIONS A EFFECTUER AU LABORATOIRE -

Il appartiendra au Laboratoire de compléter les feuilles d'analyses sommaires venant des zones et d'approvisionner les zones en buvards secs et posés et en bouteilles le cas échéant.

1 - Opérations préliminaires.

1-1 - Pesée du buvards secs.

Le laboratoire pesera chaque mois des buvards secs, de façon à avoir toujours en réserve des paquets de buvards pesés prêts à être expédiés dans les zones à leur demande.

La pesée se fera à la balance de précision (0,01 g) et le poids du buvard sec sera écrit au crayon dans un coin du buvard. Il est nécessaire de peser les buvards un à un car dans une même série le poids des buvards n'est pas homogène.

Les buvards pesés seront remis en paquets et rangés dans des boites en carton à l'abri de l'humidité prêts à être expédiés.

1-2 - Mesure d'étalonnage de la cellule du résistivimètre.

Le résistivimètre du Laboratoire servira de référence pour étalonner les résistivimètres des zones. Il convient donc d'étalonner avec précision la cellule de ce résistivimètre et cela en mesurant la résistivité d'une solution de KCl dont on connaît la conductivité.

On fera une mesure pour étalonnage au début de chaque mois procédant comme suit:

1 - Sur une feuille d'analyse sommaire inscrire dans les cases 1 et 2 correspondant à Oued et Station les mots " Etalonnage " - cellule Labe "

2 - Dans la case 4 on indiquera les 8 chiffres indiquant qu'il s'agit d'une mesure d'étalonnage soit :

00 - Contrôle de mesure d'étalonnage.

01 - Nature de la solution étalon = KCl N/100.

1414 = Conductivité de cette solution à 25° C exprimée en notation exponentielle spéciale et en micrombros.

- Soit = n° mécano.

0	0	0	1	1	4	1	4
---	---	---	---	---	---	---	---

3 - Dans les cases 5, 6, 7, 8 indiquer la date et l'heure de la mesure, dans les cases 11 et 12 le n° du résistivimètre et le coefficient de cellule lu sur celle-ci.



- 4 - Si l'on dispose d'ampoules de solution titrée de K cl N/100, casser une ampoule dans un petit bécher et mesurer la résistivité et la température sinon on préparera une solution de K cl N/100 qui est une solution à , 0,7456 g/l de K Cl.

Il est préférable de peser 7,456 g de K Cl pur et sec et de les dissoudre dans 1 litre d'eau distillée puis de rediluer 10 fois cette solution.

Mesurer la résistivité et la température comme pour un échantillon normal et inscrire de même la lecture sous la forme Rx . n dans la case 13 et la température case 14.

- 5 - Ne rien écrire dans les autres cases sauf dans la case 26 où l'on répètera. "Étalonnage de la cellule du Laboratoire".

Conserver cette feuille = elle sera valable un mois.

2 - Opérations à suivre dans l'ordre chronologique.

Tous les mois arriveront des zones.

- Un casier contenant les bouteilles devant passer à analyse complète portant la mention A - C sur l'étiquette et les bouteilles devant servir à étalonner le résistivimètre de la zone portant la lettre E.
- Une boîte contenant les buvards utilisés dans les zones pour filtrer les dépôts solides.
- Une chemise contenant les feuilles d'A.S.

- 1 - Dès l'arrivée on rangera le tout dans les casiers réservés aux zones - on ne traitera que les bouteilles d'une zone à la fois, on ne s'occupera donc que d'un casier à la fois.
- 2 - Placer un anneau bleu sur les bouteilles devant être soumises à analyse complète et remplir les demandes d'analyse les concernant.
- 3 - Sortir de la chemise contenant les feuilles d'A.S. les feuilles correspondant aux bouteilles marquées E et qui se trouvent normalement en tête du paquet.
- 4 - Pour chacune des bouteilles marquée E faire la mesure de résistivité en utilisant une seconde feuille d'A.S. ; suivre exactement les instructions des parag. II -2-1 et II 2-2. La seconde feuille d'analyse sommaire aura les mêmes indications d'identification (Oued station, code, date, H T ..... ) que la première mais elle portera le n° de résistivimètre et le coefficient de cellule du Laboratoire ; elle ne comportera que la mesure de résistivité et de température casés 13 et 14.

Dans la case 26 - écrire - "Étalonnage du résistivimètre n° .....  
zone de ..... :

.... / ...

Vider les bouteilles les rincer et les ranger.

Ranger les feuilles d'A.S. concernant la même échantillon à la suite les mêmes des autres et les remettre en tête du paquet.

- 5 - Trier dans le paquet les feuilles d'A.S. correspondant aux échantillons filtrés c'est-à-dire celles où la case 21 = poids du buvard sec est remplie.
- 6 - Vérifier qu'il correspond bien un buvard à chacune de ces feuilles et placer tous les buvards d'une même zone à l'étuve. Régler la température de l'étuve à 105° C et laisser sécher les buvards 24 h.
- 7 - Le lendemain; sortir les buvards de l'étuve, les poser un à un à la balance de précision (0,01 g près).  
  
Dans la 1er ligne de la case 22 de la feuille d'A.S. correspondante, inscrire le poids du buvard séché en grammes et plaçant correctement la virgule.
- 8 - Ranger les feuilles d'analyse sommaire dans la chemise de la zone. Vérifier que la chemise contient bien en premier lieu les feuilles d'A.S. remplies au Laboratoire pour étalonnage puis immédiatement après les feuilles A.S. portant la lettre E dans la case 25 et concernant les mêmes échantillons.
- 9 - Recopier sur une feuille d'A.S. la feuille d'étalonnage de la cellule du Laboratoire établie une fois par mois (cf III 1-2). Placer cette feuille dans la chemise avant toutes les autres.
- 10 - La chemise de la zone ainsi complétée doit comprendre :
  - + 4 Feuille d'étalonnage de la cellule du Laboratoire.
  - + 2 feuilles d'A.S. portant les mesures de résistivité faites au Laboratoire sur les bouteilles marquées E; pour étalonnage de la cellule de la zone.
  - 3 feuilles d'A.S. concernant les mêmes échantillons et portant un E en case 25.
  - Les feuilles d'A.S. correspondant aux échantillons filtrés (buvards pesés).
  - Les autres feuilles d'A.S.
- 11 - Placer cette chemise dans un endroit réservé où le responsable de l'atelier de mécanographie pourra la trouver.
- 12 - Passer à la zone suivante pour faire les mêmes opérations. Ne jamais mélanger les feuilles d'analyse sommaire venant de zones différentes.

Toutes ces opérations ne prennent que peu de temps mais il est recommandé de les faire à la suite sans interruption. Toutes les bouteilles et buvards venant d'une zone peuvent être traitées en 24 h et l'on aura intérêt à ne pas laisser attendre trop longtemps des buvards pleins de dépôts avant de les peser car ils risquent toujours de se renverser d'être égarés.

- 13 - Une fois par mois, le responsable de l'atelier de mécanographie viendra chercher les chemises contenant des feuilles d'A.S. entièrement complétées.