

B.I.R.H.

SECTION HYDROLOGIE

- - -

MECANOGRAPHIE

MINUTES ET ARCHIVES

- - - - -

Note N° 2

- - -

Cette note a été éditée  
en 99 exemplaires numérotés.

- - -

L'archiviste est chargé de sa ventilation  
et doit tenir à jour les listes de desti-  
nataires.

- - - - -

Toute modification à la présente note devra  
être adoptée lors d'une réunion des cadres  
de la Section Hydrologie du B.I.R.H.  
L'archiviste devra ensuite en informer tous  
les destinataires.-

- - -

EMPLOI DE LA CARTE ANALYSE D'EAU
-------------------------------------

- -

J. CRUETTE

29 - 12 - 1968



EMPLOI DE LA CARTE  
D'ANALYSE D'EAU

1 - I N T R O D U C T I O N

1 - 1/ B u t s

La carte d'analyse d'eau est prévue initialement pour rassembler sous une forme maniable et permettant des listages tous les résultats des analyses des prélèvements des cours d'eau.

Cette carte peut être établie directement à la réception des résultats du laboratoire. Elle peut également être perforée par un programme effectuant le dépouillement des analyses sommaires.

Elle peut être utilisée pour de simples triages et listages avec ou sans interclassement des résultats de jaugeages.

Enfin elle doit fournir les données pour tous les programmes, à prévoir, utilisant la salinité des cours d'eau et les transports solides.

Cette carte n'est pas actuellement dessinée et la description se fera colonnes par colonnes. Elle n'est donc désignée par aucun numéro et la perforation se fait sur carte vierge (8035).

1 - 2/ G é n é r a l i t é s

Cette carte devant pouvoir être interclassée dans les cartes de résultats de jaugeage les étiquettes de station (Etat, Bassin, Rivière, Station) et le temps (Année, Mois, Jours, Heure et dizaines de minutes) se trouvent à la même place.

De même la hauteur à l'échelle qui figure sur cette carte est la même que celle appelée "Cote sur la courbe de tarage" et désignée par HT sur la carte de résultat de jaugeage ; elle se trouve à la même place (colonnes 1 à 34).

Il convient donc pour ces données de consulter la note N° 31 sur l'emploi de la carte de "résultat de jaugeage" et en particulier de bien lire la définition de HT.

Il existe cependant une différence très importante. Alors que sur la carte de résultat de jaugeage, il est très possible de laisser plusieurs colonnes sans aucune perforation ceci est pratiquement impossible sur la carte d'analyse d'eau.

En effet, si un jaugeage donne un débit mesuré, quelqu'il soit, le fait qu'il n'y ait rien de perforé dans les colonnes prévues pour la vitesse moyenne ou la pente, par exemple, ne signifie nullement que ces valeurs sont nulles mais simplement qu'elles n'ont pas été déterminées. Aucune ambiguïté n'est possible.

Par contre pour les résultats d'analyse d'eau, il peut y avoir ambiguïté entre une valeur nulle (il n'y a pas de potassium dans l'eau par exemple) et la détermination non faite. Etant donné que la même carte sera utilisée pour toutes les analyses qu'elles soient complètes ou pas on portera systématiquement des 9 pour les valeurs non déterminées et des zéros pour les valeurs nulles ou pour les résultats indiquant simplement des traces.

.. / ..

2 - PREPARATION DE LA PERFORATION2 - 1/ Généralité

On utilisera la feuille de perforation standard.

Le titre devra toujours être très explicite pour permettre le classement de la feuille de perforation après travail.

Si la feuille ne contient que des analyses d'une seule station hydrométrique, on inscrira dans la case "titre" le nom de l'Oued, de la station et le code B.I.R.H.

Si la feuille contient des analyses de plusieurs stations hydrométriques, on indiquera, par exemple, la zone ou le bassin où ont été effectués les prélèvements et l'époque de ces prélèvements.

La date à inscrire dans la case "date" de la feuille de perforation est celle de l'établissement de la feuille et non celle des analyses.

Dans la case "carte à utiliser" on portera la mention "analyse d'eau".

Dans la case "N° IBM" on inscrira (provisoirement) "8035".

Dans la case blanche on portera l'opération effectuer après perforation, vérification et interprétation - (voir chapitre 6).

Une feuille de perforation ne devra comporter que des résultats d'analyse d'eau.

2 - 2/ Utilisation des colonnes

Les quatorze première colonnes ont le même rôle que pour la carte de résultat de jaugeage.

- colonne 1 à 8 : numéro mécanographique de la station
- colonne 9 à 14 : date (année, mois, jour).

Les quatre données suivantes sont exprimées sur quatre colonnes en écriture conventionnelle (spéciale).

- colonnes 15 à 18 : résidu sec en mg/l. Il s'agit du résidu sec obtenu par évaporation dans le cas d'une analyse au laboratoire (Labo. = 1 ou 2 ou 3) ou bien de la conversion d'une conductivité dans le cas d'une analyse sommaire (Labo = 4,5 ou 9)

- colonnes 19 à 22 : conductivité à 25°. Cette valeur est exprimée micromhos par cm.

- colonnes 23 à 26 : turbidité en poids exprimée en mg/l.
- colonnes 27 à 30 : turbidité en volume exprimée en partie par million (ppm) ou  $\text{mm}^3/\text{l}$ .

Pour ces quatre valeurs on utilise l'écriture conventionnelle suivante donnée par des exemples :

			Notation
Résidu sec 1,17 g/l = 1170 mg/l	= 0,1170 x 10 <sup>4</sup> mg/l		1174
Conductivité 170 micromhos / cm	= 0,170 x 10 <sup>3</sup>		1703
Turbidité en poids 158,3 g/l	= 0,1583 x 10 <sup>6</sup> mg/l		1586
Turbidité en volume 3 ppm	= 0,3 x 10 <sup>1</sup> ppm		3001

Cette écriture conventionnelle est semblable à celle utilisée pour le débit sur la carte de résultat de jaugeage et on trouvera sur la note N° 1 des exemples plus complets.

- colonnes 31 à 34 : cote à l'échelle (HT) en cm.
- Voir la note N° 1.
- colonnes 35 à 74

Sur ces quarante colonnes on note les résultats d'une analyse complète en utilisant cinq colonnes pour chacun des éléments suivants:

- total des éléments
- calcium
- magnésium
- sodium
- potassium
- sulfate
- chlorure
- carbonate

Tous ces éléments sont notés en écriture normale et en mg/l sans point décimal

1,3 g/l sera noté 01300

75 mg/l sera noté 00075

- colonnes 75 et 76 le PH est noté en utilisant deux colonnes et sans point décimal.

PH 7,5 sera noté 75

Le PH le plus élevé notable est donc 9,8 puisque 99 est réservé pour indiquer que la détermination n'est pas faite.

- colonne 77 - Laboratoire.

Cette colonne est réservée pour le type d'analyse effectuée.

1 = analyse complète : tous les éléments prévus par la carte sont déterminés

2 = analyse partielle en laboratoire : tous les éléments ne sont pas déterminés mais on connaît RS, Cl, tp, et si possible C.

3 = résidu sec : aucun élément n'est déterminé mais on connaît RS et si possible c et tp.

4 = analyse sommaire contrôlée, en partant de C on détermine RS par corrélation à partir des analyses du type 1,2 ou 3 effectuées sur la même station hydrométrique.

5 = analyse sommaire non contrôlée : le résidu sec provient d'une conversion à partir un coefficient empirique.

9 = résultat d'analyse (résidu sec ou total des éléments) que l'on appellera d'une façon générale salinité et dont on ne connaît pas exactement la provenance.

## 2 - 3/ Présentation de la feuille de perforation

Afin de faciliter le travail de l'hydrologue, de l'atelier de mécanographie et de l'archiviste on s'efforcera et respecter les recommandations suivantes :

- une feuille de perforation ne comportera des résultats d'analyses que d'une station hydrométrique ou d'un bassin versant voire une région hydrologique.

Mais on ne portera pas, par exemple, des résultats du Merguellil et du Djoumine sur une même feuille puisqu'ils proviennent de bassin et de région différents .

- plusieurs feuilles de perforation seront reliées par un trombone et non par une agrafe.

- si un caractère est constant sur toute une colonne ou sur une grande partie d'une colonne, il est inutile de le répéter : on dessinera un rectangle entourant les caractères constants.

- toute case vierge devra provoquer la perforation d'un neuf: il est donc inutile de porter les neufs sur la feuille de perforation. Il est par contre indispensable d'inscrire tous les zéros nécessaires.

Il est absolument inutile de classer les analyses dans un ordre quelconque pour établir la feuille de perforation.

La trieuse fera ce travail beaucoup plus vite et beaucoup plus mieux.

### 3 - RANGEMENT DES DOCUMENTS ORIGINAUX ET DES FEUILLES DE PERFORATION

#### 3 - 1/ Documents provenant d'un laboratoire

##### 3-1-1 - Travail de l'hydrologue

Après l'établissement de la feuille de perforation, les documents originaux provenant du laboratoire doivent être classés par ordre chronologique en fonction de la date du prélèvement. Ces documents originaux sont rangés au "Catalogue des eaux" qui doit posséder un dossier par an.

L'hydrologue s'efforcera de recopier toutes les analyses contenues sur une feuille du laboratoire en une seule fois.

La fiche d'exploitation sera alors entièrement remplie et agrafée sur le dossier de la chenise.

Les feuilles de perforation ainsi établies seront remises au mécanographe.

##### 3-1-2 Travail de l'archiviste

Les documents originaux devant rester au "Catalogue des eaux", l'archiviste de la Section Hydrologie n'a pas à intervenir théoriquement dans leur rangement.

Cependant tous les documents originaux se trouvant par erreur en dehors du "Catalogue des eaux" seront remis après exploitation au responsable du catalogue par les soins de l'archiviste.

#### 3 - 2/ Documents ne provenant pas d'un laboratoire

Ces documents sont en général classés par station hydrométrique et seront rangés après utilisation par l'archiviste selon la même méthode que les résultats de jaugeages (Salle des minutes, par station). Ils ne sont pas rangés au "Catalogue des eaux".

#### 3 - 3/ Rangement des feuilles de perforation

Les feuilles de perforation doivent faire l'objet d'un rangement unique. Pour chaque région hydrologique, l'archiviste ouvrira un dossier par année et classera dans ce dossier les feuilles de perforation en respectant au mieux l'ordre chronologique des prélèvements.

Ces dossiers seront rangés dans la "Salle des minutes".



#### 4 - PERFORATION SUR MACHINE BULL : TRAVAIL DE MECANOGRAPHE

De nombreux caractères constants peuvent apparaître sur une feuille de perforation :

- Etat
- Région
- Bassin
- Année
- Mois
- premier chiffre du PH ... etc

Les cases vierges qui devront être perforées par des 9 donnent également des caractères constants.

La carte devant être entièrement perforée, sur les 80 colonnes, on n'utilisera pas les cavaliers les espaces automatiques et les tabulations.

La position programme ou reproduction est donc indifférente.

Cependant des séries de neuf pouvant apparaître à des emplacements variables d'une carte à l'autre, il est possible d'utiliser un montage spécial appelé "Repetition de 9".

##### 4 - 1/ Perforation sur machine sans montage spécial

Dans la recherche des constantes non prévues par l'hydrologue, le perforateur se basera sur le "laboratoire" L. Pour chaque groupe d'analyses portant le même numéro de laboratoire des constantes particulières peuvent apparaître. Si un groupe est assez important il peut être intéressant de lui consacrer une carte maitresse spéciale.

Le chapitre 5 donne un exemple sur 14 analyses provoquant deux cartes maitresses. Dans la réalité, la deuxième carte maitresse bien que n'étant utilisée que pour trois cartes se justifie déjà car elle est facile à établir, sans tabulation ou espace automatique et comporte de nombreux caractères.

Afin de faciliter la vérification, on adoptera comme principe de perforer en premier et dans l'ordre toutes les analyses pour lesquelles  $L = 1$ , puis celles pour lesquelles  $L = 2$  .....(colonne 77). Chaque changement de valeur de L sera indiqué par un trait horizontal sur la feuille de perforation.

#### 4 - 2/ Perforation sur machine BULL avec montage spécial

Le montage "Répétition de 9" se compose sur la machine d'un interrupteur permettant de mettre ce montage en circuit et de quatre touches. Une touche isolée appelée 9/12 et trois touches groupées en triangle appelée 9/11, -,9.

Il permet d'utiliser la carte maitresse d'une façon moins rigide que dans le montage normal de la machine.

En effet lorsque la carte maitresse porte des perforations, la machine reproduit automatiquement et obligatoirement ces perforations.

Dans une carte comme celle des résultats d'analyses dans un groupe de colonnes, il peut apparaître des valeurs variables à perforer normalement et des séries de neufs.

Le montage "répétition de 9" est destiné à perforer rapidement les neufs en utilisant une carte maitresse, cette perforation étant automatique mais facultative.

##### 4-2-1 - Utilisation de la touche 9/12.

- si la carte à perforer est, par exemple, en attente de la perforation de la colonne 63

- si la carte maitresse présente une série de 12 de la colonne 63 à la colonne 75

- si la carte maitresse ne présente pas de perforation en colonnes 76 ou uniquement un 11

- si on appui sur la touche 9/12 sans la lâcher

alors la machine perforera des 9 de la colonne 63 à la colonne 75

- si on ne touche pas à la touche 9/12 il est possible de perforer ces colonnes d'une façon normale.

- si la carte maitresse présente ensuite d'autres perforations (exceptée la valeur II) la reproduction des valeurs de la carte maitresse se poursuivra jusqu'à une colonne sans perforation (ou seulement la perforation II)

##### 4-2-2 Utilisation des trois touches groupées.

Les trois touches groupées permettent d'obtenir un résultat plus souple lorsqu'il s'agit de plusieurs groupes de valeurs pouvant donner lieu à des perforations normales, des séries de neufs ou à une valeur conventionnelle commençant par le signe moins suivi d'une série de neufs.

UTILISATION DU MONTAGE  
"REPETITION DE 9"

20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	60									
CHAT										CHIEN										LOUF					POULE					COG					MOUTON														
11 11 11 11										11 11 11 11										11 11 11 11					11 11 11 11					11 11 11					11 11 11 11 11					CARTE									
12 12 12 12										12 12 12 12										12 12 12 12					12 12 12 12					12 12 12 12					12 12 12 12 12					MAITRESSE									

Par exemple de la colonne 20 à la colonne 49 six valeurs se partagent les colonnes et peuvent prendre chacune soit une valeur variable, soit des 9, soit des 9 précédés du signe moins.

Sur la carte maitresse on perforera des II comme il est indiqué sur le tableau 4-2.

Dans ces conditions lorsque la carte est en attente de perforation de la colonne 20 l'opérateur appuie sans la lâcher la touche 9/II. Puis il perfore soit un moins soit un neuf, selon le cas, en utilisant l'une des deux autres touches groupées. La perforation se poursuit alors seule et la machine s'arrête en attente de la perforation de la colonne 25; La même opération peut être faite pour les valeurs suivantes.

#### 4-2-3 - Remarque

Les deux procédés (9/12 et 9/II) peuvent être utilisés ensembles. Si par exemple dans l'exemple précédente il apparaît souvent que les valeurs chat, chien et loup d'une part coq et monton. d'autre part présentent sur une même carte des valeurs 9 uniquement on pourra utiliser la touche 9/12 pour ces deux groupes de colonnes et la carte maitresse présentera en plus des 11 les perforations des 12 comme le montre le tableau 4-2.

#### 4-2-3 - Carte maitresse générale

Il résulte de ce qui précède que la mise en place des 11 sur la carte maitresse dépendant uniquement du dessin adopté pour la carte. Dans l'exemple 3 du chapitre suivant on trouvera un exemple comportant tous les 11 possibles d'après le dessin de la carte et tous les 12 intéressants pour les résultats d'analyses figurant dans l'exemple. La mise en place de ces 12 se fait en étudiant la répartition des cases vierges sur la feuille de perforation.

5 - EXEMPLE : ANALYSE D'EAU DE LA MEDJERDA

L'exemple choisi ne comporte que 14 analyses faites sur la Medjerda en 1948. Nous donnons des explications pour la perforation qui ne sont pas entièrement justifiées du fait du faible nombre de cartes à perforer mais qui trouvent entièrement leur justification dès que le nombre de cartes est plus important.

5 - 1/ Travail de l'hydrologue

L'exemple 1 montre toutes les perforations qu'il faut obtenir sur les cartes.

La feuille de perforation est particulièrement chargée et une première clarification apparaît lorsque l'hydrologue ne reproduit pas toutes les constantes évidentes ainsi que les séries de 9. L'exemple 2 montre la feuille telle que l'hydrologue doit l'établir. Quatre rectangles ont été dessinés.

La fiche d'utilisation de document sera alors établie (voir exemple dans la Note N° 1).

5 - 2/ Travail du mécanographe

5-2-1 Perforation sur machine Bull sans modification.

Sur l'exemple 2 il apparaît nettement que les analyses se repartissent en deux groupes (L = 1 et L = 2).

Le mécanographe commencera par séparer par deux traits horizontaux la première et les deux dernières analyses pour lesquelles L = 2.

Il apparaît alors dans le groupe des 11 analyses restantes (L = 1) de nombreuses constantes que l'on portera sur la carte maitresse (voir exemple 3).

colonnes	1 à 3	.....	485
colonnes	5 à 6	.....	01
colonnes	9 à 13	.....	48040
colonnes	5	.....	1
colonnes	8	.....	4
colonnes	19 à 22	.....	9999
colonnes	25 à 26	.....	02
colonnes	27 à 39	.....	des 9
colonnes	40 à 42	.....	001
colonnes	45 à 47	.....	000
colonnes	50 à 51	.....	00
colonnes	55 à 51	.....	des 9
colonnes	60 à 61	.....	00
colonnes	70 à 72	.....	000
colonnes	75	.....	7
colonnes	77 à 80	.....	1999

Toutes ces constantes doivent être isolées par des rectangles et perforées sur une carte maitresse.

Cette carte étant placée sur son lit on perforera rapidement les 11 analyses correspondantes.

Pour les trois analyses restantes ( $L = 2$ ) une nouvelle carte maitresse sera entièrement perforée. Il faudra d'abord remarquer que les colonnes 12 et 13 ne sont plus des constantes et pour éviter toute erreur on inscrira la valeur 40 pour les deux derniers analyses dans ces colonnes.

La carte maitresse portera donc les constantes suivantes :

colonnes	1 à 3	.....	485
colonnes	5 à 6	.....	01
colonnes	9 à 11	.....	480
colonnes	19 à 22	.....	9999
colonnes	27 à 64	.....	des 9
colonnes	65 et 66	.....	00
colonnes	70 à 76	.....	des 9
colonnes	77 à 80	.....	2999

Cette carte maitresse sera alors placée sur son lit.

5-2-2 - Perforation sur machine Bull avec "Répétition de 9".

L'utilisation de la "répétition de 9" ne se justifie pas dans notre exemple mais à titre indicatif nous donnons sur l'exemple 3 la composition de la carte maitresse qu'il faudrait utiliser.









## 6 - OPERATIONS POSSIBLES APRES PERFORATION, VERIFICATION et INTERPRETATION

Les cartes d'analyse d'eau ont été spécialement étudiée pour pouvoir être traitées par l'atelier de mécanographie de la même façon que les cartes de résultats de jaugeage.

Les opérations de routine sont les mêmes et se demandent de la même façon.

- Préclassement
- Classement chronologique
- Classement chronologique et listage type.

Le listage type fait apparaître les valeurs suivantes: A, M, J, RS, C, tp, tv, HT, Total, les quatre premiers chiffres de  $CO_3$ , et en quatre colonnes groupées le dernier chiffre de  $CO_3$ , PH et L, en fin N.

Les autres opérations doivent faire l'objet d'une demande de listage.

On pourra en particulier demandé pour une station hydrométrique :

- Définition des données : cartes de résultat de jaugeage + carte d'analyse d'eau de telle station (code ou numéro).
- Classement primaire : ordre chronologique
- Présentation : d'après listage type

Les deux listage types précédemment définis se trouvent ainsi imbriqués.

Ceci explique les malheurs subis par  $CO_3$ . En effet les quatre premiers chiffres de  $CO_3$  qui comportent toujours des perforations sont dans les mêmes colonnes que le coefficient de Chezy qui lui n'en comporte jamais. Ceci permet sur le listage commun de distinguer aisément les analyses d'eau des résultats de jaugeage.

De la carte d'analyse d'eau, on a du reproduire groupées les quatre colonnes suivantes car elles sont du même niveau que les quatres chiffres du mode opératoire des résultats de jaugeage.

Pour l'opération finale (collationnement) on procède de la même manière que pour les résultats de jaugeage (voir note N° 1).

Cruette Jacques.

Emploi de la carte : analyse d'eau.

Tunis : BIRH, 1968, 12 p. multigr