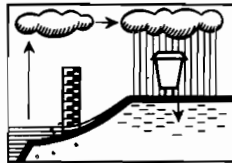


**Methode pour l'exploitation des
resultats d'analyses chimiques
des eaux en calcul automatique**

application à un cas concret

**j. Colombani
h.a. Fekih**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER



Mission en Tunisie

O.R.S.T.O.M.
Mission en Tunisie
Section Hydrologie

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOLS
Division des Ressources en Eau

Exécution du Protocole d'Accord

Etude de Type A

L'EXPLOITATION DES RESULTATS D'ANALYSE
DES SELS DISSOUS DANS LES EAUX

par

J. COLOMBANI
Directeur de Recherches à l'ORSTOM

Avec la collaboration de

FEKIH Hassen Ali
Programmeur au Service Hydrologique
de la Division des Ressources en Eau

- / -

TUNIS, Janvier 1974

1 - INTRODUCTION

De nombreuses analyses ont été effectuées sur des échantillons prélevés dans les cours d'eau à l'occasion des études hydrologiques faites par la Section Hydrologie de l'ORSTOM en Afrique.

De même, certains Services Hydrologiques Nationaux, comme celui de la Tunisie, ont procédé aussi à des analyses, parfois très nombreuses.

En collaboration avec les chercheurs de l'ORSTOM, le Service Hydrologique Tunisien a mis au point une chaîne de traitement en calcul automatique à buts multiples des résultats d'analyse (1). Ces calculs aboutissent à la publication de tableaux de résultats critiqués, à l'établissement de corrélations conductivité-résidu sec, à l'interpolation des salinités journalières pour la publication d'annuaires.

Il nous a paru utile de compléter ces programmes afin de permettre des comparaisons entre stations, l'établissement de relations entre salinité et composition relative, débit et composition relative, etc... Ceci est l'objet du programme PBH 780 établi par l'ORSTOM en collaboration avec le programmeur du Service Hydrologique.

(1) cf cahiers ORSTOM Série hydrologie vol IX n°2 1972

J. CLAUDE "Une chaîne de programmes pour le traitement des données sur la salinité - page 3 à 31.

2 - LES ANALYSES FAITES ET LEUR REPRESENTATION GRAPHIQUE

De façon très générale, les ions majeurs existant en solution dans les eaux naturelles sont les suivants : Calcium, Magnésium, Sodium et Potassium pour les cations, sulfate, chlorure, bicarbonate et carbonate pour les anions. Les eaux peuvent contenir également d'autres ions (nitrate, nitrite, phosphate, fluorure, fer, aluminium, etc...) ainsi que de la silice ou d'autres matières, mais presque toujours en quantité faible par rapport aux ions majeurs (sauf pour les eaux très fortement polluées évidemment). Par conséquent, la composition relative en ions majeurs caractérise assez bien une eau, les nuances étant apportées par les ions mineurs. Un deuxième facteur important est la teneur totale en sels dissous. D'autres caractéristiques sont importantes aussi : Ph, température, teneur en oxygène, etc... Notre but est d'établir une comparaison des eaux de diverses provenances en ce qui concerne les ions majeurs.

Des représentations graphiques variées ont été utilisées. En particulier en Tunisie on a beaucoup employé les échelles logarithmiques parallèles pour les différents ions et certaines caractéristiques. Lorsqu'on veut comparer simultanément un nombre important d'analyses, on aboutit rapidement à un graphique illisible, parce que trop encombré. C'est pourquoi, nous avons préféré utiliser un diagramme triangulaire de la façon suivante :

Les teneurs en ions majeurs étant exprimées en milliéquivalents par litre, on calcule séparément pour les cations et les anions les pourcentages des différents ions par rapport au total des cations ou des anions. Pour les cations, Sodium et Potassium sont regroupés, ce qui réduit le nombre d'ions à 3 (Sodium+Potassium, Calcium, Magnésium). De même, pour les anions, on associe bicarbonates et carbonates.

La représentation graphique repose sur une propriété du triangle équilatéral. Soit un triangle équilatéral ABC. Si d'un point quelconque M intérieur au triangle on abaisse les perpendiculaires Ma, Mb

et M_c aux trois côtés, on a la relation $M_a + M_b + M_c = AH$
 AH étant la hauteur du triangle. On voit alors que si P_1 , P_2 et P_3
 sont les proportions en % des trois cations majeurs avec $P_1 + P_2 + P_3 = 100\%$,
 M peut être considéré comme représentatif de la composition en cations

$$\text{si } M_a = \frac{AH \times P_1}{100}, \quad M_b = \frac{AH \times P_2}{100} \quad \text{et } M_c = \frac{AH \times P_3}{100}$$

$$\text{on a bien en effet } M_a + M_b + M_c = AH + \frac{(P_1 + P_2 + P_3)}{100} = AH$$

Il en est de même pour les anions. L'avantage d'une telle représentation, c'est de pouvoir y faire figurer un très grand nombre d'échantillons. Une eau est ainsi caractérisée par un doublet, un point pour les cations, un point pour les anions majeurs.

Toutes les autres caractéristiques chimiques ou physiques peuvent être introduites en opérant une sélection préalable selon ces caractéristiques et en utilisant autant de diagrammes que de classes de valeurs retenues pour ces caractéristiques annexes. Par exemple, on peut obtenir un diagramme pour les eaux dont la salinité varie de 0 à 0,5 g/l, puis un autre pour les eaux de 0,5 à 1 g/l etc...
 (cet exemple sera traité plus loin).

3 - L'UTILISATION DE L'ORDINATEUR POUR L'OBTENTION DES DIAGRAMMES TRIANGULAIRES

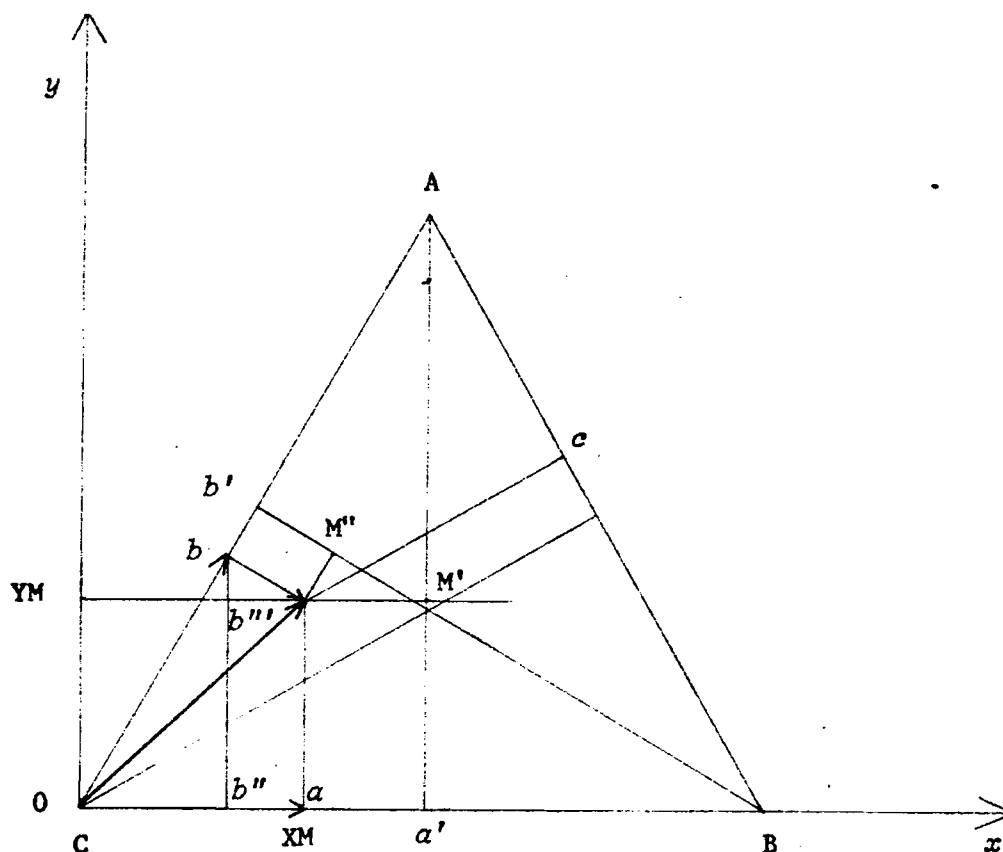
Lorsque les analyses à comparer sont peu nombreuses, tout peut être fait à la main avantageusement. Lorsque l'on se trouve en présence de centaines ou de milliers d'analyses, il ne saurait en être question. Nous utilisons donc dans ce cas l'ordinateur, un programme de calcul pouvant être écrit en Cobol ou en Fortran. On trouvera en annexe un programme Cobol pour utilisation sur un ordinateur IBM 360-30.

3.1. - Le Principe du calcul

Dans une phase préliminaire, le programme reconnaît la station traitée (il est conçu pour les analyses faites sur le réseau de base, mais il est facile de l'adapter au traitement de n'importe quelle ana-

lyse d'eau). Il procède ensuite à la lecture et au traitement des cartes résultats d'analyse une par une. Un test élimine les analyses dont la balance ionique est trop mauvaise, les calculs n'étant poursuivis qu'après ce test. Les pourcentages sont calculés et publiés immédiatement carte par carte. Ces pourcentages définissent les points M1 et M2 représentatifs de la composition en ions majeurs de l'eau étudiée. Une transformation simple permet le calcul des coordonnées des points M1 et M2 dans un système d'axes orthonormé. Ces coordonnées sont alors stockées en mémoire dans deux tableaux (l'un pour les anions l'autre pour les cations). En fin de calcul, ces tableaux sont imprimés, fournissant les graphiques triangulaires recherchés.

La transformation des coordonnées se fait de la façon suivante :



ABC est un triangle équilatéral, ox , oy sont des axes de coordonnées rectangulaires, C et O étant confondus.

M est un point tel que $Ma = a = M'a'$

$$Mb = b = M''b'$$

a et b étant définis par

$$a = \frac{Aa' \times pa}{100} \quad b = \frac{Aa' \times pb}{100}$$

pa et pb étant les pourcentages relatifs aux ions I_A et I_B

$$(\text{si } pa = 100 \quad a = Aa' \quad pb = 0 \quad b = 0)$$

Mc s'en déduit $Mc = Aa' - (Ma + Mb) = C$

$$\text{puisque } C = \frac{Aa' \times pc}{100} \quad \text{avec } pc = 100 - (pa + pb)$$

Les coordonnées de M dans le système ox, oy sont : OX_M et OY_M .

On voit de suite que $Y_M = OY_M = Ma = a$

Par ailleurs $OX_M = \overrightarrow{OM} \cdot \vec{X}_u$ ($\vec{X}_u$ vecteur unitaire de l'axe OX)

Autrement dit $X_M = OX_M$ est obtenu en projetant le vecteur $\overrightarrow{OM}$ sur l'axe ox

$$\text{Mais } \overrightarrow{OM} = \overrightarrow{Ob} + \overrightarrow{bM} \quad \text{d'où :}$$

$$\overrightarrow{OM} \cdot \vec{X}_u = \overrightarrow{Ob} \cdot \vec{X}_u + \overrightarrow{bM} \cdot \vec{X}_u$$

$$\text{on a } \overrightarrow{bM} \cdot \vec{X}_u = b \cos \frac{\pi}{6}$$

$$Ob = \frac{bb'''}{\cos \frac{\pi}{6}} + \frac{a}{\cos \frac{\pi}{6}} \quad \text{avec } bb''' = b \cos \frac{\pi}{3}$$

$$Ob = (b \cos \frac{\pi}{3} + a) \frac{1}{\cos \frac{\pi}{6}}$$

En définitive

$$\overrightarrow{OM} \cdot \vec{X}_u = (b \cos \frac{\pi}{3} + a) \frac{\cos \frac{\pi}{3}}{\cos \frac{\pi}{6}} + b \cos \frac{\pi}{6}$$

$$\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \quad \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$OX_M = X_M = (a + 2b) \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Le point M dans le système ox, oy est donc défini par ses coordonnées X_M , Y_M

$$M \begin{cases} X_M = (a + 2b) \frac{\sqrt{3}}{3} \\ Y_M = a \end{cases}$$

3.2. - Procédé de représentation graphique à la sortie de l'ordinateur

Si l'on dispose d'une table traçante, on l'utilise évidemment. Ce n'était pas notre cas, aussi avons-nous du utiliser l'imprimante de l'ordinateur. A cet effet, on décompose le plan Ox, Oy en éléments rectangulaires de longueur 1/6 de pouce et de largeur 1/10 de pouce. Chaque rectangle correspond dans le système IBM à l'emplacement d'un caractère de l'imprimante. Autrement dit, il suffit d'arrondir les valeurs de X et Y pour que M soit figuré par un caractère de l'imprimante dans la ligne correspondant à Y et la colonne correspondant à X.

Les résultats du calcul des proportions d'éléments, après transformation en coordonnées rectangulaires, sont donc stockés dans une matrice sous forme de signes dans les cases convenables. Il suffit en fin de calcul d'imprimer la matrice.

Nous avons choisi un triangle équilatéral dont la base couvre 120 colonnes de l'imprimante de la colonne 2 à la colonne 121. La hauteur du triangle couvre 62 lignes de la ligne 5 à la ligne 66. En effet, il faut opérer une réduction des 3/5 dans le nombre de lignes puisque l'interligne mesure 1/6 de pouce et l'intercolonne 1/10 de pouce.

Le nombre de lignes est donc $NL = (120 \cos \frac{\pi}{6}) \frac{3}{5}$
soit 62,4 arrondi à 62.

De même la ligne YL où doit être reporté le point représentatif est :

$$YL = 66 - 0,61 a$$

En effet, pour $a = 0$ $YL = 66$

$$a = 100 \quad YL = 5$$

(La numérotation des lignes croît en descendant et l'on doit appliquer la réduction de $\frac{3}{5}$ à Y également).

Pour X les conditions limites sont les suivantes :

$$\begin{cases} a = 0 \\ b = 0 \end{cases} \quad XC = 2$$

$$\begin{cases} a = 0 \\ b = 100 \end{cases} \quad XC = 121$$

La colonne XC où doit être reporté le point représentatif est donc :

$$XC = K_1 X + K_2 \quad \text{avec} \quad 2 = K_2$$

$$121 = 116 K_1 + K_2 \quad (X \text{ est arrondi})$$

d'où

$$K_1 = \frac{119}{116} = 1,025$$

et

$$XC = 0,593 (a + 2b) + 2$$

Le point M de coordonnées a et b dans le système triangulaire ou

$$X = (a + 2b) \frac{\sqrt{3}}{3} \quad Y = a$$

dans le système orthonormé sera reporté sous forme d'un caractère dans une matrice à 62 lignes et 120 colonnes dans la case définie par l'intersection de la colonne XC avec la ligne YL telles que :

$$\begin{cases} XC = 0,593 (a + 2b) + 2 \\ YL = 66 - 0,61 a \end{cases} \quad \begin{array}{l} XC \text{ et } YL \text{ étant arrondies à un} \\ \text{nombre entier} \end{array}$$

3.3. - Remarques diverses concernant le programme

3.3.1 - Nous donnons en annexe le schéma de la carte d'entrée des analyses, le texte du programme et des exemples des sorties obtenues.

Les sommets des triangles sont définis par le signe X
Il est donc facile de les tracer à la main.

3.3.2 - Si plusieurs points sont superposés, le nombre en est indiqué jusqu'à 9 par le chiffre correspondant en guise de signe et par A, B pour 10 et plus de 10 pour les cations et C, D pour 10 et plus de 10 pour les anions.

3.3.3 - Barycentres des points

Les analyses étant souvent très nombreuses, il a paru utile de déterminer les barycentres des points représentatifs.

Les coordonnées du barycentre sont :

$$X_{\beta} = \frac{\sum X}{N} \quad N \text{ nombre de points}$$

$$Y_{\beta} = \frac{\sum Y}{N}$$

Le barycentre est porté par un signe particulier (+ pour les cations et X pour les anions) sur les graphiques.

3.3.4 - Sélection selon des caractéristiques annexes

On peut classer les analyses à partir d'un critère supplémentaire, par exemple le résidu sec. En effet, deux eaux de composition relative analogue peuvent avoir des résidus secs très différents et un graphique qui ne tiendrait pas compte du résidu sec serait de nature à tromper l'utilisateur. En fait, on s'aperçoit que le plus souvent, pour des eaux chargées en sels, la composition relative varie avec la salinité. Le programme de calcul peut être modifié de façon à éditer un graphique comportant toutes les analyses, puis autant de graphiques particuliers que de classes de salinité retenues.

Pour chaque graphique le barycentre des points est déterminé et on peut effectuer des comparaisons. On peut ainsi se contenter d'un seul graphique sur lequel les barycentres des points correspondants aux différentes classes de salinité peuvent être reportés par l'ordinateur. On visualise ainsi directement l'évolution de la composition relative en fonction de la salinité.

On donne des exemples des résultats obtenus sur les graphiques 3.3.4 (a) et 3.3.4 (b) ci-joints. Il s'agit de la station du Mellègue au K13 (3.3.4.a) pour laquelle, sur un total de 1034 analyses, 936 ont pu être utilisées (les autres ont été éliminées pour leur balance ionique défectueuse) et de la station

de la Medjerdah à Ghardimaou (3.3.4.b) pour laquelle on a utilisé 607 analyses sur 622. Sur les graphiques ont été figurés les barycentres des points correspondants aux classes de salinité suivantes en gramme par litre :

< 0,5, 0,5-1, 1-1,5, 1,5-2,5, 2,5-3,5, 3,5-4,5, 4,5-5,5, etc...

On constate que l'on peut tracer une courbe joignant les barycentres des différentes classes. Il y a une courbe pour les cations et une pour les anions. On visualise ainsi l'évolution de la composition relative moyenne en fonction de la salinité. Une application pratique pourrait être la prévision de la composition relative moyenne en sels des eaux d'une retenue. Un calcul approché est en effet possible si l'on connaît les apports moyens journaliers, leur salinité et les lachures moyennes journalières (1). En fait il est établi (monographie de la Medjerdah) qu'il y a aussi une variation saisonnière de la composition relative à salinité égale, variation dont il faudrait tenir compte. Il est probable aussi qu'il faudrait pouvoir tenir compte des variations de composition au cours des grandes crues. On peut également déduire du graphique concernant le Mellègue au K 13 que les eaux les moins salées sont sulfatées calciques, puis, au fur et à mesure que la concentration croît, on tend vers une eau chlorurée sodique.

Autrement dit, les eaux de ruissellement (peu salées) sont sulfatées calciques et les eaux des nappes (très salées) sont chlorurées sodiques. Pour la Medjerdah à Ghardimaou les eaux de ruissellement (peu salées) sont bicarbonatées calciques puis deviennent sulfatées calciques pour une salinité plus forte et enfin chlorurées sodiques pour les étiages (eau des nappes).

On voit que par ce procédé on peut manier un grand nombre de résultats d'analyses pour en déduire des résultats intéressants. Le traitement a été fait ainsi pour les analyses du Mono à Correkopé (Togo) (710 analyses). Dans ce cas la salinité varie de 40 mg/l à 155 mg/l et reste donc très faible. En utilisant 3 classes de salinité (en mg/l : 40-50, 50-100, 100-160), on constate également que la composition relative évolue peu (grap. 333.4.c). Cependant, les eaux restant bicarbonatées calciques, elles s'enrichissent relativement un peu en sulfate et calcium, la proportion de chlore restant stable.

(1) Il faudrait aussi bien sûr tenir compte de l'évaporation.

C'est ainsi que l'on peut caractériser les différences de composition chimique entre les eaux de ruissellement (les plus pauvres en sels) et les eaux de nappes (les moins pauvres en sels).

C'est le seul exemple d'exploitation de la méthode de traitement des analyses que nous exposerons ici, mais il est évident qu'au lieu d'utiliser la salinité pour définir un classement des eaux, on peut utiliser par exemple le débit s'il s'agit d'un cours d'eau, ou encore le temps (en opérant mois par mois ou saison par saison par exemple).

A N N E X E S

- I - PROGRAMME PBH 780
- II - CARTE D'ENTREE
- III - EXEMPLES DE SORTIE

L I S T E D E S A C T I O N S

1/ LECTURES

- 20 - 1ère lecture Identification
- 30 - 1ère lecture Fichier Salinité

2/ BRACHEMENTS

- 40 - Si Balance Normale
- 60 - Si Fin Calcul %
- 80 - Si Fin Préparation GRAPH
- 100 - Si Fin Calcul
- 110 - Si Fin Salinité
- 120 - Si Fin Station

3/ CALCULS

- 40 - Calcul des Milliéquivalents
Calcul de la Balance ionique
- 60 - Calcul des pourcentages des cations et anions
Calcul du résidu sec
- 80 - Calcul des coordonnées des points des GRAPH
- 120 - Calcul des barycentres de chacune des classes de salinité

4/ SORTIES

- 20 - Impression titre page de garde
- 30 - Impression titres identification et colonnes
- 80 - Impression de la carte salinité en %
- 120 - Impression des graphiques

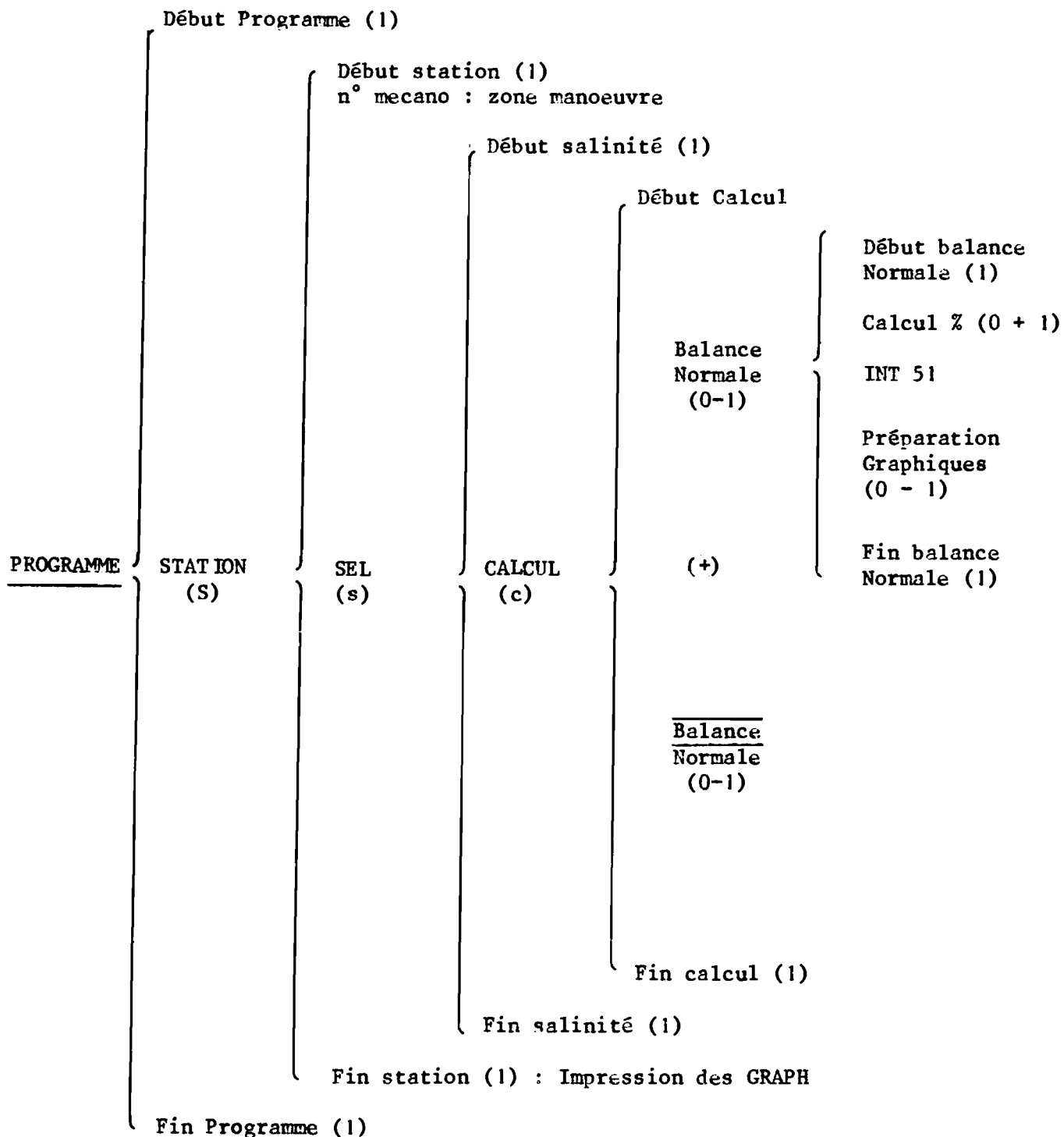
LISTE DES INSTRUCTIONS

SEQ	INSTRUCTIONS	SEQ SV
10	Ouverture des fichiers	
20	- Lecture identification - Mise en zone mémoire du n° mécano de la station - Initialisation des compteurs - salinité normale - salinité totale - pages - lignes - classes de salinité - Impression titre page de garde	
30	- Impression titre identification et colonnes - Lecture carte salinité - Test si la carte analyse est complète - Incrementation des compteurs salinités	
40	- Calcul des Milliéquivalents - Calcul de la balance ionique - Si balance normale	50
50	- Incrementation du compteur salinité normale - Aller	60
60	<u>Calcul des pourcentages des cations et anions</u> - Si fin calcul aller - Calcul du résidu sec	60
70	- Impression de la carte salinité dn % - Incrementation compteur ligne	
80	<u>Calcul des coordonnées des points des GRAPH</u> <u>Mise en place des points dans les matrices par classe</u> - Si fin mise en place Aller - Incrementations des compteurs des classes de salinité	80
90	Aller	100

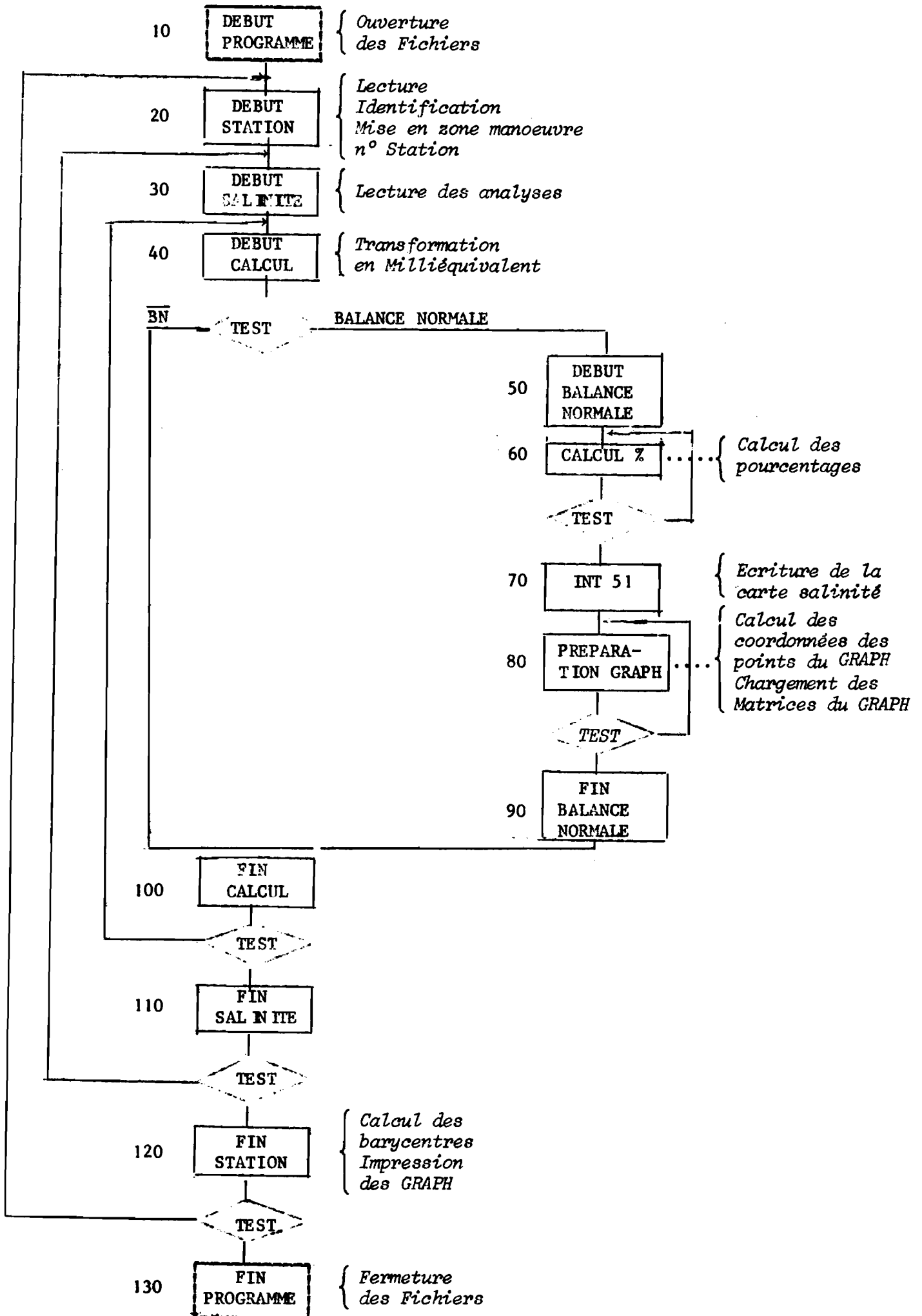
LISTE DES INSTRUCTIONS (suite)

SEQ	INSTRUCTIONS	SEQ SV
100	Aller	110
110	Aller	120
120	- Impression des titres des GRAPH - Calcul des barycentres de toutes les classes des cations et des anions - Impression des graphiques - Si fin station Aller	20
130	Fermeture des fichiers STOP RUN	

TABLEAU DE DECOMPOSITION



* Critère d'appartenance : n° MECANO DE LA STATION



010010	IDENTIFICATION	DIVISION.	PBH780
010020	PROGRAM-ID.	'PBH780'.	PBH780
010030	AUTHOR.	FEKIH HASSEN ALI.	PBH780
010040	INSTALLATION.	ORSTOM TUNISIE.	PBH780
010050	DATE-WRITTEN.	JUIN 1973.	PBH780
010060	REMARKS.	CE PROGRAMME CALCULE LES PROPORTIONS RELATIVES	PBH780
010070		DES DIFFERENTS IONS DONT LES TENEURS SONT	PBH780
010080		EXPRIMEES EN MILLIEQUIVALENT PAR LITRE.	PBH780
010090		IL TRACE AUSSI LES GRAPHIQUES DES COMPOSITIONS	PBH780
010100		RELATIVES EN CATIONS ET EN ANIONS.	PBH780
010120		1-ENTREE.	PBH780
010130		CARTE IDENTIFICATION.	PBH780
010140		CARTES ANALYSES.	PBH780
010150		2-SORTIE.	PBH780
010160		ETAT DES POURCENTAGES DES IONS.	PBH780
010170		GRAPHIQUES DES CATIONS.	PBH780
010180		GRAPHIQUES DES ANIONS.	PBH780
010190	ENVIRONMENT	DIVISION.	PBH780
010200	CONFIGURATION	SECTION.	PBH780
010210	SOURCE-COMPUTER.	IBM-360 F30.	PBH780
010220	OBJECT-COMPUTER.	IBM-360 F30.	PBH780
010230	INPUT-OUTPUT	SECTION.	PBH780
010240	FILE-CONTROL.		PBH780
010250		SELECT FCARTE ASSIGN TO 'SYS006' UNIT-RECORD 2540R.	PBH780
010260		SELECT FTABLEAU ASSIGN TO 'SYS004' UNIT-RECORD 1404.	PBH780
010270	DATA	DIVISION.	PBH780
010280	FILE	SECTION.	PBH780
010290	FD	FCARTE	PBH780
010300		LABEL RECORD OMITTED	PBH780
010310		DATA RECORD CARTE	PBH780
010320		RECORDING F.	PBH780
010330	01	CARTE PICTURE X(80).	PBH780
010340	FD	FTABLEAU	PBH780
010350		LABEL RECORD OMITTED	PBH780
010360		DATA RECORD LIGNE	PBH780
010370		RECORDING F.	PBH780
010380	01	LIGNE PICTURE X(133).	PBH780
010390	WORKING-STORAGE	SECTION.	PBH780
010400	77	NEF	PICTURE V999 VALUE 0.999.
010410	77	NUMERATEUR	PICTURE 9(6)V99 VALUE 0.
010510	77	DENOMINATEUR	PICTURE 9(6)V99 VALUE 0.
010520	77	BALANCE	PICTURE 9(3)V99 VALUE 0.
010550	77	X	PICTURE 999 VALUE 0.
010560	77	X1	PICTURE 999.
010570	77	X2	PICTURE 999.
010580	77	X3	PICTURE 99999.
010590	77	X4	PICTURE 99999.
010600	77	X5	PICTURE 9(5).
010610	77	X6	PICTURE 9(5).
010620	77	X7	PICTURE 9(5).
010630	77	X8	PICTURE 9(5).
010640	77	X9	PICTURE 9(5).
010650	77	X10	PICTURE 9(5).
010660	77	X11	PICTURE 9(5).
010670	77	X12	PICTURE 9(5).
010680	77	X13	PICTURE 9(5).
010690	77	X14	PICTURE 9(5).
010700	77	X15	PICTURE 9(5).
010710	77	X16	PICTURE 9(5).
010720	77	X17	PICTURE 9(5).
010730	77	X18	PICTURE 9(5).
010740	77	X19	PICTURE 9(5).
010750	77	X20	PICTURE 9(5).

010760	77	XA	PICTURE 9(5) VALUE 0.	PBH78
010770	77	XC	PICTURE 9(5) VALUE 0.	PBH78
010780	77	Y	PICTURE 999 VALUE 0.	PBH78
010790	77	Y1	PICTURE 999.	PBH78
010800	77	Y2	PICTURE 999.	PBH78
010810	77	Y3	PICTURE 99999.	PBH78
010820	77	Y4	PICTURE 99999.	PBH78
010830	77	Y5	PICTURE 9(5).	PBH78
010840	77	Y6	PICTURE 9(5).	PBH78
010850	77	Y7	PICTURE 9(5).	PBH78
010860	77	Y8	PICTURE 9(5).	PBH78
010870	77	Y9	PICTURE 9(5).	PBH78
010880	77	Y10	PICTURE 9(5).	PBH78
010890	77	Y11	PICTURE 9(5).	PBH78
010900	77	Y12	PICTURE 9(5).	PBH78
010910	77	Y13	PICTURE 9(5).	PBH78
010920	77	Y14	PICTURE 9(5).	PBH78
010930	77	Y15	PICTURE 9(5).	PBH78
010940	77	Y16	PICTURE 9(5).	PBH78
010945	77	Y17	PICTURE 9(5).	PBH78
010950	77	Y18	PICTURE 9(5).	PBH78
010960	77	Y19	PICTURE 9(5).	PBH78
010970	77	Y20	PICTURE 9(5).	PBH78
010980	77	YA	PICTURE 9(5) VALUE 0.	PBH78
011000	77	YC	PICTURE 9(5) VALUE 0.	PBH78
011010	77	G1	PICTURE 9(5).	PBH78
011020	77	G2	PICTURE 9(5).	PBH78
011030	77	G3	PICTURE 9(5).	PBH78
011040	77	G4	PICTURE 9(5).	PBH78
011050	77	G5	PICTURE 9(5).	PBH78
011060	77	G6	PICTURE 9(5).	PBH78
011070	77	G7	PICTURE 9(5).	PBH78
011080	77	G8	PICTURE 9(5).	PBH78
011090	77	G9	PICTURE 9(5).	PBH78
020180	01	ENTREE.		PBH78
020190		05 CARTE-IDENTIFIC.		PBH78
020200		10 NO-MECANO	PICTURE S9(8).	PBH78
020205		10 CHANGE REDEFINES NO-MECANO	PICTURE X(8).	PBH78
020210		10 IDENTIFI	PICTURE X(72).	PBH78
020220		10 NUMERIO REDEFINES IDENTIFI.		PBH78
030010		15 ANNEE	PICTURE 99.	PBH78
030015		15 ANN REDEFINES ANNEE	PICTURE XX.	PBH78
030020		15 MOIS	PICTURE 99.	PBH78
030030		15 JOUR	PICTURE 99.	PBH78
030040		15 RESIDU-1	PICTURE V999.	PBH78
030045		15 RESIDU-2	PICTURE 9.	PBH78
030050		15 CONDUCTIVITE	PICTURE 9(4).	PBH78
030060		15 TURBIDITEP	PICTURE 9(4).	PBH78
030070		15 TURBIDITEV	PICTURE 9(4).	PBH78
030080		15 HAUTEUR	PICTURE S9(4).	PBH78
030090		15 TOTAL-1	PICTURE V999.	PBH78
030095		15 TOTAL-2	PICTURE 9.	PBH78
030100		15 CA1	PICTURE V999.	PBH78
030110		15 CA2	PICTURE 9.	PBH78
030120		15 MG1	PICTURE V999.	PBH78
030130		15 MG2	PICTURE 9.	PBH78
030140		15 NA1	PICTURE V999.	PBH78
030150		15 NA2	PICTURE 9.	PBH78
030160		15 K1	PICTURE V999.	PBH78
030170		15 K2	PICTURE 9.	PBH78
030180		15 S041	PICTURE V999.	PBH78
030190		15 S042	PICTURE 9.	PBH78
030200		15 CL1	PICTURE V999.	PBH78

030210	15 CL2	PICTURE 9.	PBH780
030220	15 C03H1	PICTURE V999.	PBH780
040010	15 C03H2	PICTURE 9.	PBH780
040020	15 TP	PICTURE 9(4).	PBH780
040025	15 TPI REDEFINES TP	PICTURE X(4).	PBH780
040030	15 BLANC	PICTURE X.	PBH780
040040	15 PH	PICTURE 9V99.	PBH780
040050	15 ORIGINE	PICTURE X.	PBH780
040060	15 VARIATION	PICTURE 9.	PBH780
040070	15 LABORATOIRE	PICTURE 9.	PBH780
040075	15 LABO REDEFINES LABORATOIRE	PICTURE X.	PBH780
040080	15 HEURE	PICTURE 999.	PBH780
040100 01	SORTIE.		PBH780
040110	05 ZONE-MILLIEQUIVALENT.		PBH780
040120	10 RCA	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
040130	10 RMG	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
040140	10 RNA	PICTURE S9(5)V99 VALUE C.	PBH780
040150	10 RK	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
040160	10 RSO4	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
040170	10 RCL	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
040180	10 RCC3H	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
040200	05 ZONE-ION.		PBH780
040210	10 CATION	PICTURE S9(6)V99 VALUE 0.	PBH780
040220	10 ANION	PICTURE S9(6)V99 VALUE 0.	PBH780
050040	05 ZONE-POURCENT.		PBH780
050050	10 RCAP	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050060	10 RMGP	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050070	10 RNAP	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050080	10 RKP	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050090	10 RSO4P	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050100	10 RCLP	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050110	10 RCC3HP	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050120	10 NAK	PICTURE S9(5)V99 VALUE 0.	PBH780
050125	10 RESIDUS	PICTURE S9(5) VALUE 0.	PBH780
050126	10 TOTAL	PICTURE S9(5) VALUE 0.	PBH780
050130	05 ZONE-DE-TRAVAIL.		PBH780
050140	10 COMPTEUR-PAGES	PICTURE S9(3) VALUE 0.	PBH780
050150	10 COMPTEUR-LIGNES	PICTURE S9(3) VALUE 0.	PBH780
050160	10 COMPTEUR-SALINITES	PICTURE S9(5) VALUE 0.	PBH780
050170	10 COMPTEUR-BALANCE-N	PICTURE S9(5) VALUE 0.	PBH780
050200	10 ZONE-MANOEUVRE	PICTURE S9(8) VALUE 0.	PBH780
050210 01	TITRE-COUVERTURE.		PBH780
050220	05 FILLER	PICTURE X(39) VALUE SPACES.	PBH780
060010	05 FILLER	PICTURE X(56) VALUE	PBH780
060020	** C O M P O S I T I O N I D N I Q U E D E S E A U X **.		PBH780
060030 01	LIGNE-CADRE.		PBH780
060040	05 FILLER	PICTURE X(39) VALUE SPACES.	PBH780
060050	05 FILLER	PICTURE X(56) VALUE	PBH780
060060	*****.		PBH780
060070 01	LIGNE-COTE.		PBH780
060080	05 FILLER	PICTURE X(39) VALUE SPACES.	PBH780
060090	05 FILLER	PICTURE X(56) VALUE	PBH780
060100	**.		PBH780
060110 01	COMPTEUR-S.		PBH780
060120	05 COMPTEUR-1	PICTURE Z(6).	PBH780
060130	05 COMPTEUR-2	PICTURE Z(6).	PBH780
70010 01	TITRE-PAGE.		PBH780
70020	10 FILLER	PICTURE X(45) VALUE SPACES.	PBH780
70030	10 FILLER	PICTURE X(56) VALUE	PBH780
70040	PROPORTIONS RELATIVES DES DIFFERENTS IONS PAGE= .		PBH780
70042	10 PAGE	PICTURE ZZZ.	PBH780
70045 01	TITRE-PAGE-1.		PBH780
70050	10 FILLER	PICTURE X(35) VALUE SPACES.	PBH780

070060	10 FILLER	PICTURE X(59) VALUE	PBH780
070070	'DONT LES TENEURS SONT EXPRIMEES EN MILLIEQUIVALENT / LITRE		PBH780
070080-	..		PBH780
070090 01	TITRE-IDENTIF.		PBH780
070100	10 FILLER	PICTURE X(15) VALUE SPACES.	PBH780
070110	10 FILLER	PICTURE X(12) VALUE	PBH780
070120	* STATION NO=.		PBH780
070130	10 NO-MECANOS	PICTURE Z(8).	PBH780
070140	10 IDENTIFICA	PICTURE X(72).	PBH780
070150 01	TITRE-COLONNES.		PBH780
070160	10 FILLER	PICTURE X.	PBH780
070170	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' DATE '.	PBH780
070180	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
070190	10 FILLER	PICTURE X(3) VALUE 'HEU'.	PBH780
070200	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
070210	10 FILLER	PICTURE X(4) VALUE ' HT '.	PBH780
070220	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080020	10 FILLER	PICTURE X(5) VALUE 'RSG/L'.	PBH780
080030	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080040	10 FILLER	PICTURE X(4) VALUE 'CD25'.	PBH780
080050	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080060	10 FILLER	PICTURE X(6) VALUE 'TPG/L '.	PBH780
080070	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080080	10 FILLER	PICTURE X(6) VALUE 'TVG/L '.	PBH780
080090	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080100	10 FILLER	PICTURE X(6) VALUE 'TOTAL '.	PBH780
080110	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080120	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' CA 0/0'.	PBH780
080130	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080140	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' MG 0/0'.	PBH780
080150	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080160	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' NA 0/0'.	PBH780
080170	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080180	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' K 0/0'.	PBH780
080190	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080200	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' SO40/0'.	PBH780
080210	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
080220	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' CL 0/0'.	PBH780
090010	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
090020	10 FILLER	PICTURE X(8) VALUE ' CO3HO/0'.	PBH780
090030	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
090040	10 FILLER	PICTURE X(6) VALUE 'BALANC'.	PBH780
090050	10 FILLER	PICTURE X(2) VALUE SPACES.	PBH780
090060	10 FILLER	PICTURE X(4) VALUE ' PH '.	PBH780
090070	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
090080	10 FILLER	PICTURE X VALUE '0'.	PBH780
090090	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
090100	10 FILLER	PICTURE X VALUE 'V'.	PBH780
090110	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
090120	10 FILLER	PICTURE X VALUE 'L'.	PBH780
090130 01	LIGNE-IMPRIMEE.		PBH780
090140	10 FILLER	PICTURE X.	PBH780
090150	10 ANNEE-S	PICTURE ZZ.	PBH780
090170	10 MOIS-S	PICTURE Z99.	PBH780
090190	10 JOUR-S	PICTURE Z99.	PBH780
090200	10 HEURE-S	PICTURE Z999.	PBH780
090225	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110010	10 HAUTEUR-S	PICTURE Z(4).	PBH780
110015	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110020	10 RESIDU-S	PICTURE ZZ999.	PBH780
110025	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110030	10 CONDUCTIVITE-S	PICTURE Z(4).	PBH780
110035	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780

110036	10 TURBIDITEP-S	PICTURE Z(6).	PBH780
110037	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110038	10 TURBIDITEV-S	PICTURE Z(6).	PBH780
110039	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110040	10 TOTAL-S	PICTURE Z(6).	PBH780
110045	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110050	10 RCAP-S	PICTURE ZZZZZ.99.	PBH780
110055	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110060	10 RMGP-S	PICTURE ZZZZZ.99.	PBH780
110065	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110070	10 RNAP-S	PICTURE ZZZZZ.99.	PBH780
110075	10 FILLFR	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110080	10 RKP-S	PICTURE ZZZZZ.99.	PBH780
110085	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110090	10 RS04P-S	PICTURE ZZZZZ.99.	PBH780
110095	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110100	10 RCLP-S	PICTURE ZZZZZ.99.	PBH780
110105	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110110	10 RC03HP-S	PICTURE ZZZZZ.99.	PBH780
110115	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110120	10 BALANCE-S	PICTURE ZZZ.99.	PBH780
110125	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110130	10 PH-S	PICTURE Z.99.	PBH780
110132	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110135	10 C	PICTURE X.	PBH780
110137	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110140	10 ORIGINE-S	PICTURE X.	PBH780
110145	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110146	10 VARIATION-S	PICTURE Z.	PBH780
110147	10 FILLER	PICTURE X VALUE SPACE.	PBH780
110148	10 LABORATOIRE-S	PICTURE Z.	PBH780
110150 01	TITRE-GRAPHIQUE-1.		PBH780
110160	10 FILLER	PICTURE X(35) VALUE SPACES.	PBH780
110170	10 FILLER	PICTURE X(70) VALUE	PBH780
110180	' REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA COMPOSITION RELATIVE		PBH780
110190-	' EN CATIONS'.		PBH780
110200 01	TITRE-GRAPHIQUE-2.		PBH780
110210	10 FILLER	PICTURE X(35) VALUE SPACES.	PBH780
110220	10 FILLER	PICTURE X(70) VALUE	PBH780
110230	' REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA COMPOSITION RELATIVE		PBH780
110240-	' EN ANIONS '.		PBH780
120010 01	TABCATION.		PBH780
120020	02 LIGNES OCCURS 63 TIMES.		PBH780
120025	03 COLONNE OCCURS 120 TIMES PICTURE X.		PBH780
120030 01	TABCATION-1 REDEFINES TABCATION.		PBH780
120032	02 LIGN OCCURS 63 TIMES.		PBH780
120035	03 COLA OCCURS 120 TIMES PICTURE 9.		PBH780
120060 01	TABANION.		PBH780
120070	02 LIG OCCURS 63 TIMES.		PBH780
120075	03 COL OCCURS 120 TIMES PICTURE X.		PBH780
120080 01	TABANION-1 REDEFINES TABANION.		PBH780
120082	02 LIGE OCCURS 63 TIMES.		PBH780
120085	03 COLE OCCURS 120 TIMES PICTURE 9.		PBH780
120086 01	LEGENDE.		PBH780
120087	05 FILLER	PICTURE X(2) VALUE SPACE.	PBH780
120088	05 FILLER	PICTURE X(107) VALUE	PBH780
120089	' LEGENDF CLASSES + =) 50. X = 50 A 100. O = 100 A 200.		PBH780
120090-	' Y = 200 A 300. Z = 300 A 400'.		PBH780
120091 01	SUITE.		PBH780
120092	05 FILLFR	PICTURE X(9) VALUE SPACE.	PBH780
120093	05 FILLER	PICTURE X(102) VALUE	PBH780
120094	'	L = 400 A 500. M = 500 A 600. N = 600	PBH780
120095-	' A 800. P = 800 A 1000. G = TOTAL'.		PBH780

160250	MOVE ZERO TO COMPTEUR-LIGNES	PBH780
160260	WRITE LIGNE FROM TITRE-PAGE AFTER 0	PBH780
160270	DISPLAY SPACE	PBH780
170010	WRITE LIGNE FROM TITRE-IDENTIF AFTER 2	PBH780
170020	WRITE LIGNE FROM TITRE-COLONNES AFTER 2.	PBH780
170022	80-PREPAGRA.	PBH780
170025	IF TOTAL) 51 GO TO 1-PREPARATION-GRAPH-1.	PBH780
170030	IF TOTAL) 101 GO TO 3-PREPARATION-GRAPH-2.	PBH780
170035	IF TOTAL) 201 GO TO 5-PREPARATION-GRAPH-3.	PBH780
170040	IF TOTAL) 301 GO TO 7-PREPARATION-GRAPH-4.	PBH780
170045	IF TOTAL) 401 GO TO 9-PREPARATION-GRAPH-5.	PBH780
170050	IF TOTAL) 501 GO TO 11-PREPARATION-GRAPH-6.	PBH780
170055	IF TOTAL) 601 GO TO 13-PREPARATION-GRAPH-7.	PBH780
170060	IF TOTAL) 801 GO TO 15-PREPARATION-GRAPH-8.	PBH780
170065	IF TOTAL , 1001 GO TO 17-PREPARATION-GRAPH-9.	PBH780
170070	1-PREPARATION-GRAPH-1.	PBH780
170080	COMPUTE Y ROUNDED = $63 - 0.61 * RCAP$.	PBH780
170085	COMPUTE X ROUNDED = $0.593 * (RCAP + 2 * RMGP) + 2$.	PBH780
170090	ADD X TO X3 ADD Y TO Y3	PBH780
170095	ADD X TO XC ADD Y TO YC.	PBH780
170100	PERFORM 500-TEST-COLONNE THRU 510-FIN-TEST-COLONNE.	PBH780
170105	ADD 1 TO G1.	PBH780
170110	2-PREPARATION-GRAPH-1.	PBH780
170125	COMPUTE Y ROUNDED = $63 - 0.61 * RS04P$.	PBH780
170130	COMPUTE X ROUNDED = $0.593 * (RS04P + 2 * RCLP) + 2$.	PBH780
170135	ADD X TO X4 ADD Y TO Y4	PBH780
170140	ADD X TO XA ADD Y TO YA.	PBH780
170145	PERFORM 600-TEST-COL THRU 610-FIN-TEST-COL.	PBH780
170150	GO TO 30-LEC.	PBH780
170155	3-PREPARATION-GRAPH-2.	PBH780
170170	COMPUTE Y ROUNDED = $63 - 0.61 * RCAP$.	PBH780
170175	COMPUTE X ROUNDED = $0.593 * (RCAP + 2 * RMGP) + 2$.	PBH780
170180	ADD X TO X5 ADD Y TO Y5	PBH780
170185	ADD X TO XC ADD Y TO YC.	PBH780
170190	PERFORM 500-TEST-COLONNE THRU 510-FIN-TEST-COLONNE.	PBH780
170195	ADD 1 TO G2.	PBH780
170200	4-PREPARATION-GRAPH-1-2.	PBH780
170215	COMPUTE Y ROUNDED = $63 - 0.61 * RS04P$.	PBH780
170220	COMPUTE X ROUNDED = $0.593 * (RS04P + 2 * RCLP) + 2$.	PBH780
170225	ADD X TO X6 ADD Y TO Y6	PBH780
170230	ADD X TO XA ADD Y TO YA.	PBH780
170235	PERFORM 600-TEST-COL THRU 610-FIN-TEST-COL.	PBH780
170240	GO TO 30-LEC.	PBH780
170245	5-PREPARATION-GRAPH-3.	PBH780
170250	COMPUTE Y ROUNDED = $63 - 0.61 * RCAP$.	PBH780
170260	COMPUTE X ROUNDED = $0.593 * (RCAP + 2 * RMGP) + 2$.	PBH780
170270	ADD X TO X7 ADD Y TO Y7	PBH780
170275	ADD X TO XC ADD Y TO YC.	PBH780
170280	PERFORM 500-TEST-COLONNE THRU 510-FIN-TEST-COLONNE.	PBH780
170285	ADD 1 TO G3.	PBH780
170290	6-PREPARATION-GRAPH-1-3.	PBH780
170305	COMPUTE Y ROUNDED = $63 - 0.61 * RS04P$.	PBH780
170310	COMPUTE X ROUNDED = $0.593 * (RS04P + 2 * RCLP) + 2$.	PBH780
170315	ADD X TO X8 ADD Y TO Y8	PBH780
170320	ADD X TO XA ADD Y TO YA.	PBH780
170325	PERFORM 600-TEST-COL THRU 610-FIN-TEST-COL.	PBH780
170330	GO TO 30-LEC.	PBH780
170335	7-PREPARATION-GRAPH-4.	PBH780
170350	COMPUTE Y ROUNDED = $63 - 0.61 * RCAP$.	PBH780
170355	COMPUTE X ROUNDED = $0.593 * (RCAP + 2 * RMGP) + 2$.	PBH780
170360	ADD X TO X9 ADD Y TO Y9	PBH780
170365	ADD X TO XC ADD Y TO YC.	PBH780
170370	PERFORM 500-TEST-COLONNE THRU 510-FIN-TEST-COLONNE.	PBH780

[illegible]

171745	C-20.	PBH780
171750	MOVE 0 TO X Y X1 Y1 X2 Y2.	PBH780
171755	DIVIDE COMPTEUR-BALANCE-N INTO XA GIVING X.	PBH780
171760	DIVIDE COMPTEUR-BALANCE-N INTO YA GIVING Y.	PBH780
171765	MOVE X TO X2 MOVE Y TO Y2.	PBH780
171770	IF COL (Y2, X2) = ' ' MOVE 'G' TO COL (Y2, X2) GO TO B-1.	PBH780
171775	IF COL (Y2, X2) NOT EQUAL TO ' '	PBH780
171780	MOVE 'G' TO COL (Y2, X2) MOVE 'G' TO COL (10, 98).	PBH780
171785	B-1.	PBH780
171786	MOVE 0 TO X1 Y1 X2 Y2 X3 Y3	PBH780
171787	MOVE 0 TO X4 Y4 X5 Y5 X6 Y6	PBH780
171788	MOVE 0 TO X7 Y7 X8 Y8 X9 Y9	PBH780
171790	MOVE 0 TO X10 Y10 X11 Y11 X12 Y12	PBH780
171792	MOVE 0 TO X13 Y13 X14 Y14 X15 Y15	PBH780
171795	MOVE 0 TO X16 Y16 X17 Y17 X18 Y18	PBH780
171800	MOVE 0 TO X19 Y19 X20 Y20	PBH780
171805	MOVE 0 TO XA YA XC YC.	PBH780
171810	B-5.	PBH780
171815	MOVE 'C' TO COLONNE (2, 63)	PBH780
171820	MOVE 'A' TO COLONNE (2, 64).	PBH780
180050	B-10.	PBH780
180055	MOVE SPACE TO LIGNE.	PBH780
180060	ADD 1 TO Y1	PBH780
180065	WRITE LIGNE FROM LIGNES (Y1) AFTER 1	PBH780
180070	IF Y1 LESS THAN 62 GO TO B-10.	PBH780
180075	ADD 1 TO Y1	PBH780
180080	IF Y1 = 63 MOVE SPACE TO LIGNE	PBH780
180081	MOVE '*' TO COLONNE (63, 2)	PBH780
180082	MOVE 'N' TO COLONNE (63, 4)	PBH780
180083	MOVE 'A' TO COLONNE (63, 5)	PBH780
180084	MOVE '+' TO COLONNE (63, 6)	PBH780
180085	MOVE 'K' TO COLONNE (63, 7)	PBH780
180086	MOVE 'M' TO COLONNE (63, 117)	PBH780
180090	MOVE 'G' TO COLONNE (63, 118)	PBH780
180095	MOVE '*' TO COLONNE (63, 120).	PBH780
180097	WRITE LIGNE FROM LIGNES (Y1) AFTER 1.	PBH780
180098	MOVE SPACE TO LIGNE.	PBH780
180100	B-20.	PBH780
180105	MOVE ZERO TO Y2 MOVE ZERO TO X2.	PBH780
180110	WRITE LIGNE FROM LIGNE-IMPRIMEE AFTER 0.	PBH780
180120	WRITE LIGNE FROM TITRE-GRAPHIQUE-2 AFTER 1.	PBH780
180125	MOVE 'S' TO COL (2, 63)	PBH780
180130	MOVE 'O' TO COL (2, 64)	PBH780
180135	MOVE '4' TO COL (2, 65)	PBH780
180137	MOVE 'H' TO COL (2, 66).	PBH780
180140	B-30.	PBH780
180145	MOVE SPACE TO LIGNE.	PBH780
180150	ADD 1 TO Y2	PBH780
180170	WRITE LIGNE FROM LIG (Y2) AFTER 1	PBH780
180180	IF Y2 LESS THAN 62 GO TO B-30.	PBH780
180181	ADD 1 TO Y2	PBH780
180182	IF Y2 = 63 MOVE SPACE TO LIGNE	PBH780
180183	MOVE '*' TO COL (63, 2)	PBH780
180184	MOVE 'C' TO COL (63, 4)	PBH780
180185	MOVE 'O' TO COL (63, 5)	PBH780
180186	MOVE '3' TO COL (63, 6)	PBH780
180187	MOVE 'H' TO COL (63, 7)	PBH780
180188	MOVE 'C' TO COL (63, 117)	PBH780
180189	MOVE 'L' TO COL (63, 118)	PBH780
180190	MOVE '*' TO COL (63, 120).	PBH780
180195	WRITE LIGNE FROM LIG (Y2) AFTER 1.	PBH780
180200	MOVE COMPTEUR-SALINITES TO COMPTEUR-1	PBH780
180205	MOVE SPACE TO LIGNE.	PBH780

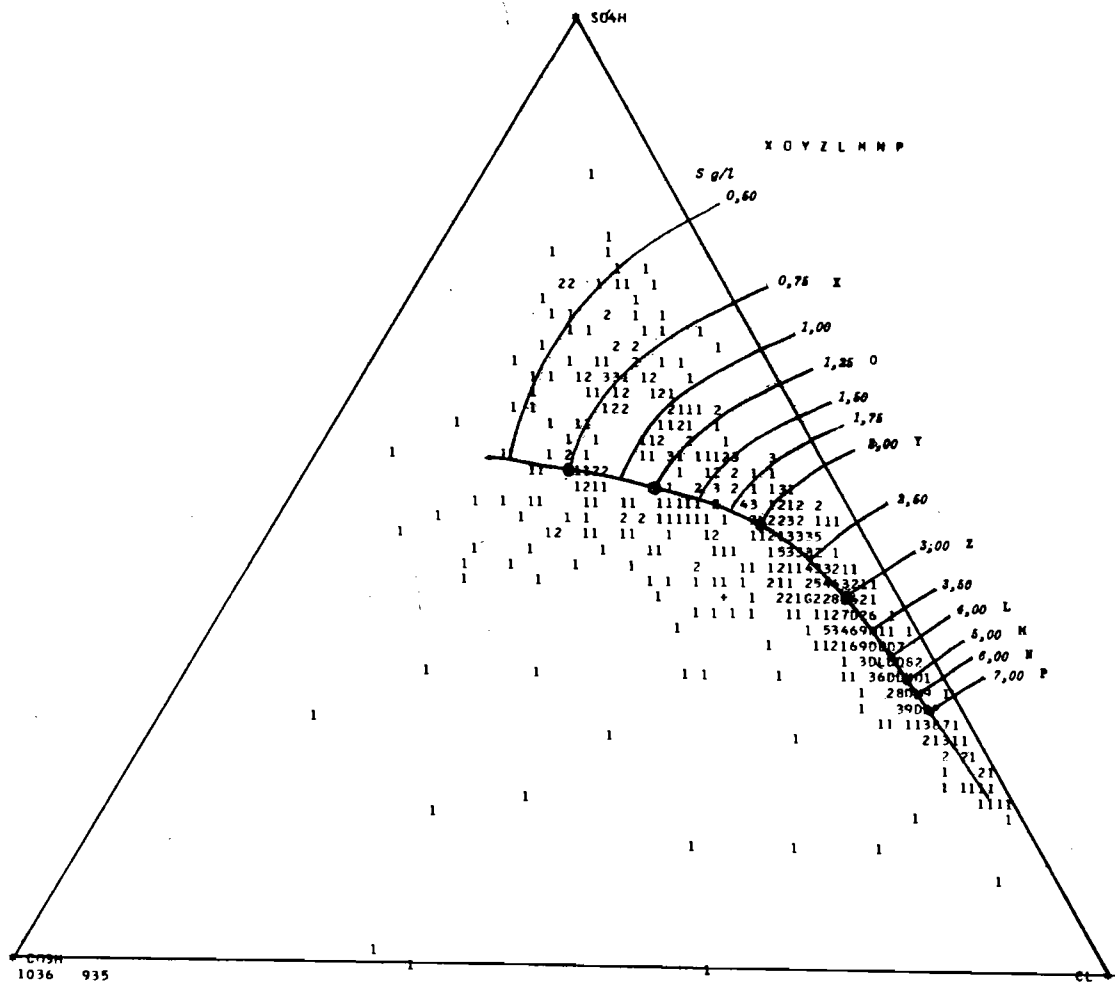
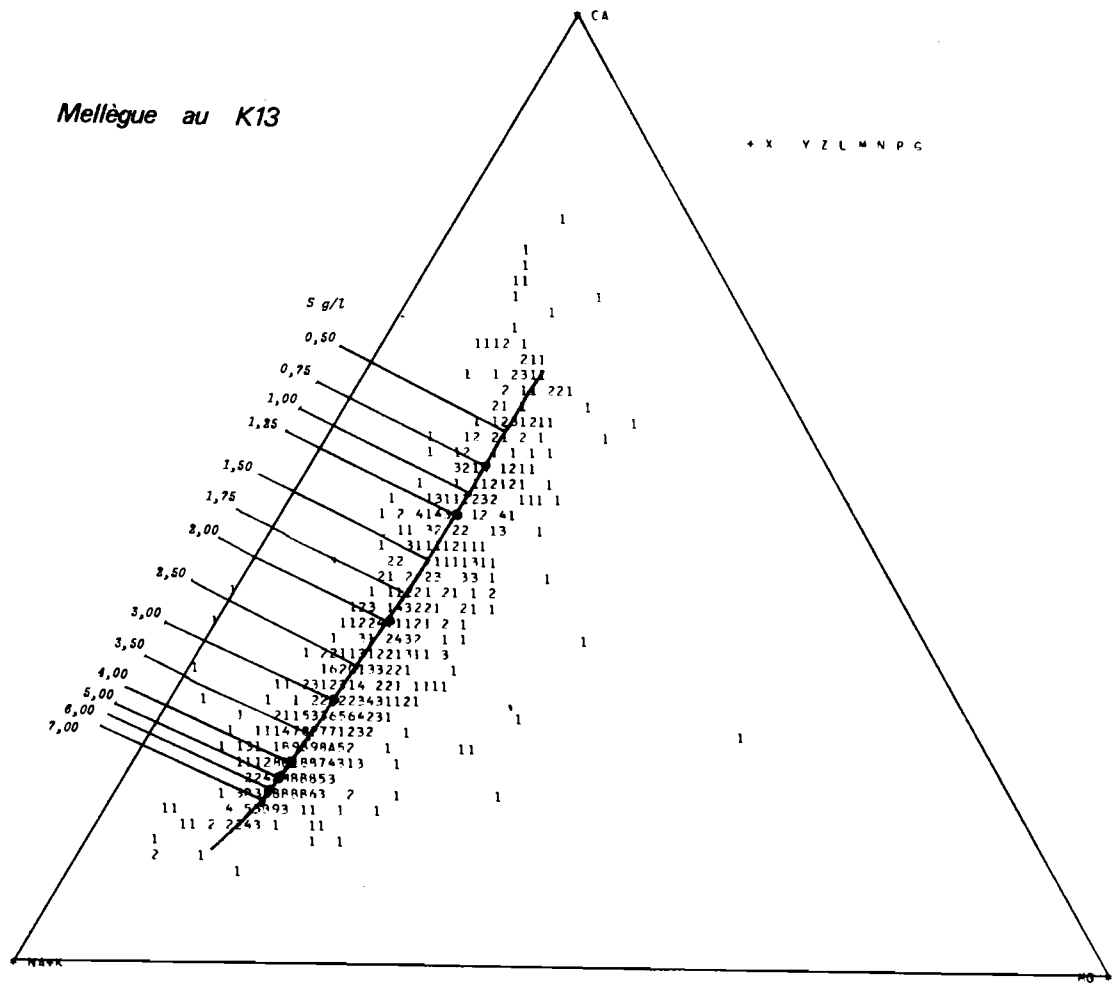
90280 GO TO 610-FIN-TEST-COL.
90285 IF COL (Y2, X2) = 'C' MOVE 'D' TO COL (Y2, X2)
90290 GO TO 610-FIN-TEST-COL.
90295 IF COL (Y2, X2) = 'D' MOVE 'D' TO COL (Y2, X2)
90300 GO TO 610-FIN-TEST-COL.
90305 610-FIN-TEST-COL.
90310 MOVE Q TO X, Y, X2, Y2.

PBH780
PBH780
PBH780
PBH780
PBH780
PBH780
PBH780

[illegible]

Remarque : Ce modèle de carte de résultat d'analyses est la carte n° 1 ORSTOM-TUNIS. La carte utilisée à la DRE à Tunis est un peu différente, mais les éléments figurent aux mêmes emplacements. Le programme accepte indifféremment les deux types de carte.

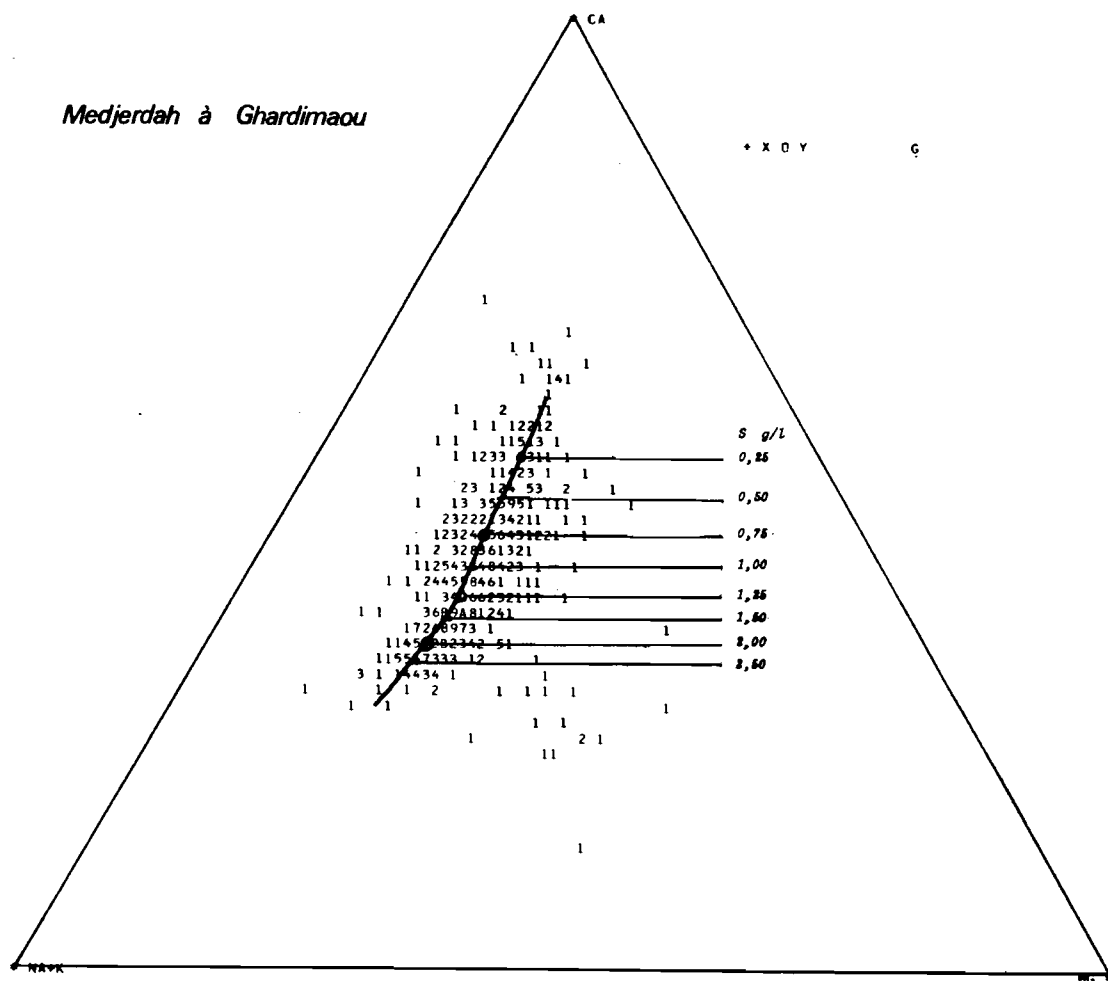
Des cartes n° 2, 3 etc... sont prévues dans le système ORSTOM-TUNIS pour les éléments mineurs. Leur description fera l'objet d'une note technique ultérieurement. Elles sont généralement inutiles pour ce programme sauf dans le cas où les carbonates sont présents ($\text{Ph} > 8,3$). Il conviendrait dans ce cas d'introduire quelques instructions complémentaires (non décrites ici) dans le programme PBH 780.



LEGEND CLASSES + = 1 500. X = 500 A 1000. O = 1000 A 1500. Y = 1500 A 2500. Z = 2500 A 3500
L = 3500 A 4500. M = 4500 A 5500. N = 5500 A 6500. P = , 6500. G = TOTAL

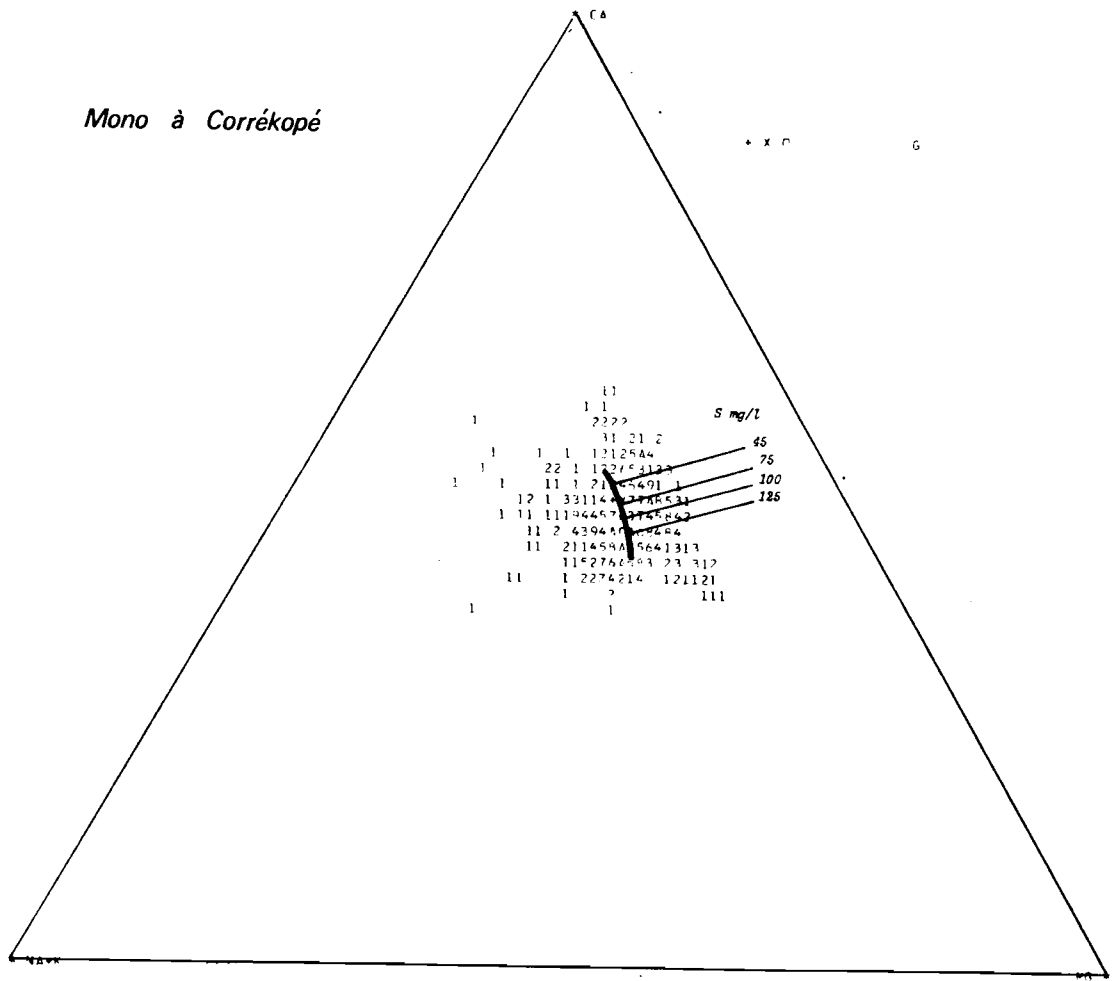
REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA COMPOSITION RELATIVE EN CATIONS

Medjerdah à Ghardimaou

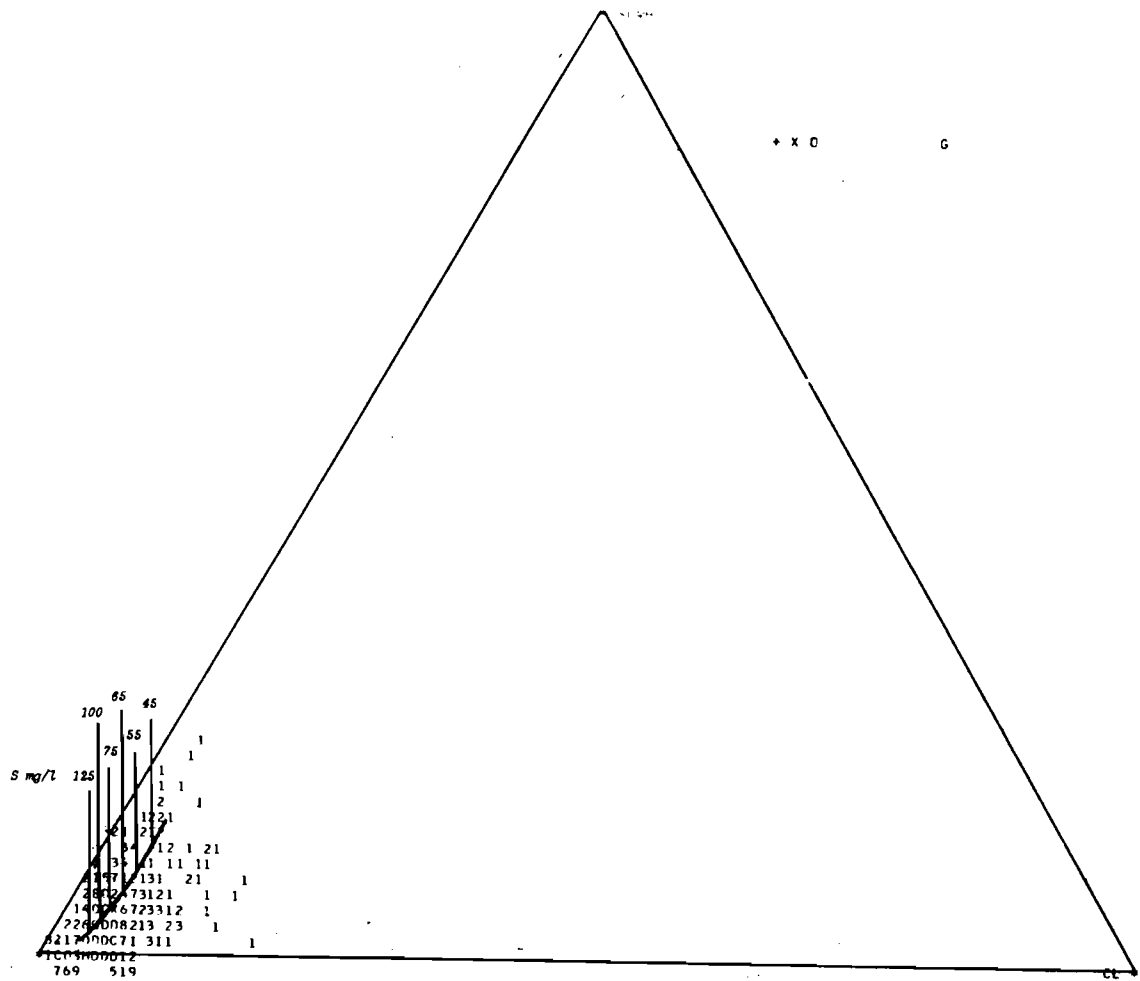


REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA COMPOSITION RELATIVE EN CATIONS

Mono à Corrékopé



REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA COMPOSITION RELATIVE EN ANIONS



LEGENDE CLASSES + = 1 50. x = 50 A 100. o = 100 A 200. y = 200 A 300. z = 300 A 400
L = 400 A 500. M = 500 A 600. N = 600 A 800. P = 800 A 1000. G = TOTAL