

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

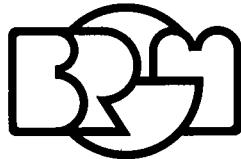
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex - Tél.: (38) 63.80.01

**CODE LITHOLOGIQUE
SUR HP 9845 B
ET UTILISATION**

par

F. LEBERT



Département géophysique

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex - Tél.: (38) 63.80.01

80 SGN 521 GPH

Juillet 1980

SOMMAIRE

	Page
<u>AVANT PROPOS</u>	1
<u>MATERIEL ET TACHES A EXECUTER</u>	1
CONCEPTION DU CODE LITHOLOGIQUE	
<u>INTRODUCTION</u>	3
I - <u>GENERALITES</u>	3
I - 1. <u>Le log lithologique</u>	3
I - 2. <u>Informations essentielles</u>	4
II - <u>LE CODAGE</u>	4
II - 1. <u>La lithologie</u>	4
II - 2. <u>Les profondeurs</u>	5
II - 3. <u>Le litholog</u>	5
III - <u>LE DECODAGE</u>	6
III - 1. <u>Nécessité</u>	6
III - 2. <u>Principe</u>	6
IV - <u>LE CODE - UTILISATION</u>	7
IV - 2. <u>Le code complet</u>	7
IV - 3. <u>Utilisation - Programmation</u>	7
<u>CONCLUSION</u>	8

... / ...

SOMMAIRE (suite)

	Page
DESCRIPTION DU LOGICIEL	
<u>DESCRIPTION DU PROGRAMME GNCDLI</u>	9
I - <u>ORGANIGRAMME GENERAL</u>	10
II - <u>ORGANIGRAMME DETAILLE</u>	11
III - <u>MODE D'EMPLOI</u>	11
<u>DESCRIPTION DU PROGRAMME DILITO</u>	13
I - <u>ENTREE DE L'EN-TETE</u>	14
II - <u>DIGITALISATION</u>	15
III - <u>CORRECTIONS</u>	16
IV - <u>STOCKAGE</u>	16
V - <u>LECTURE DU FICHIER A CORRIGER</u>	17
VI - <u>MODE D'EMPLOI</u>	17
<u>DESCRIPTION DU PROGRAMME BDESLI</u>	18
I - <u>DEFINITION ET ENTREE DES DONNEES-LECTURE</u>	20
II - <u>REDIMENSIONNEMENT DU LITHOLOG</u>	21
III - <u>REGROUPEMENT</u>	22
IV - <u>INITIALISATION DU DESSIN</u>	27
V - <u>DESSIN</u>	27
VI - <u>MODE D'EMPLOI</u>	29

AVANT-PROPOS

Le programme de recherches entrepris par le département géophysique vise à exploiter efficacement les diaigraphies dans le domaine minier.

Dans un premier temps, il convient de collecter les informations : campagne de mesures, levés de logs géologiques ; ensuite, il faut restituer celles-ci, enfin il faut comparer géologie et mesures.

A ces fins, l'ordinateur est utilisé intensivement.

Ce présent rapport, après une brève présentation du matériel utilisé, explique comment utiliser les données géologiques.

Ces données ne peuvent être utilisées directement par l'ordinateur qui ne comprend que les nombres, il faut donc inventer un système de codage/décodage.

MATERIEL ET TACHES A EXECUTER

- Unité centrale : calculateur HP 9845 (# 186 K octets de mémoire centrale).

- Pérophériques :

. Mémoire de masse : 1 ou 2 unité(s) de cassette (sur l'ordinateur),

1 unité de disque Hewlett-Packard,

1 unité de bande Kennedy.

. Dessin : traceur Benson piloté par HP 9845.

TACHES	EXECUTION	PROGRAMME
Conception du code : à partir d'une synthèse de des informations collectées sur un site, on définit les faciès types et leurs relations	humaine	-
Enregistrement du code : corrections, extension du code	HP 9845	GNCDLI
- Codage des logs et enregistrement en mémoire de masse : - corrections ; - édition d'un listing.	HP 9845	DILITO
Edition d'un dessin	HP 9845	BDESLI
Comparaison Litholog/mesures	HP 9845	ECTOPLASME ESPADON (en cours d'étude)

CONCEPTION DU CODE LITHOLOGIQUE

INTRODUCTION

Le projet diagraphie entrepris par le B.R.G.M. (département géophysique) amène à utiliser conjointement l'outil géophysique (sondes) et l'outil géologique (carottes).

L'efficacité de cette confrontation est considérablement amplifiée par un troisième élément : l'outil informatique.

Il faut pour cela réaliser deux étapes :

- transmettre l'information de l'utilisateur à la machine ;
- transmettre l'information de la machine à l'utilisateur.

Nous étudierons ici le problème posé par l'information géologique, sa résolution et ses conséquences.

I - GENERALITES

I - 1. Le log lithologique

La source de renseignement géologique la plus directement comparable aux diagraphies est bien évidemment le log lithologique. Celui-ci est levé sur le terrain par un géologue, éventuellement repris et complété après analyses, examen de lames minces ou sections polies.

Il y est décrit la répartition des différents faciès rencontrés. On y trouve des informations d'ordre divers : pétrographie, géologie structurale, analyse chimique, profondeur, présence de minéraux, ...

Dans une première approche, il convient de choisir quelles informations retenir et transmettre à la machine.

I - 2. Informations essentielles

Une vision synthétique montre qu'un log peut se résumer à :

- 1) la description de plusieurs archéotypes de faciès, leurs ressemblances et parentés ;
- 2) leur répartition le long du sondage (leur profondeur, leur épaisseur).

Ce sont là les informations essentielles à comparer avec les diagrapiques dans une première approche, ce sont donc celles que nous transmettrons à la machine.

Il est cependant important de connaître, garder et étudier le reste de l'information. Mais cela constituera une étape ultérieure de nos travaux.

II - LE CODAGE

II - 1. La lithologie

Le plus simple est d'associer un nombre à chaque archéotype.

Il est cependant intéressant de reproduire dans le code les liens, les ressemblances entre les différents faciès recensés.

On construit une hiérarchie en regroupant les faciès par famille. Le codage respectera cette hiérarchie.

Un nombre à un chiffre qui ne peut prendre que 9 valeurs hormis Ø désignera une famille de faciès :

Ex : 3 volcano-sédimentaire acide
 4 volcano-sédimentaire basique

Un numéro à deux chiffres sera plus précis : il représentera les sous-familles, le premier chiffre donnant la famille.

Ex : 30 laves acides
 35 volcano-détritiques acides

Enfin, un nombre à trois chiffres désigne les différents faciès :

Ex : 300 laves acides
301 roches volcaniques grises
302 laves keratophyres
303 brèches volcaniques acides
305 roches intrusives basiques
... .. .

II - 2. Les profondeurs

On choisit de donner explicitement la valeur de la profondeur au mur du banc décrit.

Sa profondeur au toit est implicitement connue : c'est la cote au mur du banc précédent.

Son épaisseur est la différence des deux.

II - 3. Le litholog

Ce sera la succession des couples : cote au mur, chiffre de faciès, rangés dans une matrice N lignes 2 colonnes, où N sera la nombre total de bancs rencontrés (litho [*]). Litho (n,1) est la cote au mur du ^{ème} n^e banc rencontré ; Litho (n,2) est le chiffre caractéristique du banc rencontré.

Ce litholog sera rangé en mémoire (sur disque, bande ou cassette) dans un fichier* du nom du sondage décrit :

P M	1 7	L I
Porte aux Moines		Lithologie
	n° 17	
2 caractères	2 pour	2 pour la nature
pour le site	le sondage	du fichier.

* voir structure du fichier en annexe (définie par B. FRIGNET le 27.3.80).

Il sera en outre complété par un en-tête contenant en autres informations :

- le nom du code utilisé ;
- la profondeur de début du sondage ;
- le nombre total de bancs.

III - LE DECODAGE

III - 1. Nécessité

La machine a donc accès aux informations géologiques par l'intermédiaire d'un fichier contenant le litholog.

Elle exécutera des tâches et en éditera les résultats.

Une de ces éditions et non des moindres sera le dessin d'un log géologique.

Les faciès y seront représentés par leur nom et un figuré. Le nom pourra être utilisé lors de l'édition de texte. Le décodage permettra de retrouver le nom et/ou le figuré.

III - 2. Principe

Puisque l'ordinateur permet d'utiliser des mots (suites de lettres) comme des variables numériques, le code sera constitué en fait de trois paramètres rangés dans trois matrices :

Nom.f_é (Ndf) : liste des noms des faciès-types d'un site,
fig.f (Ndf,2) : liste des figurés permettant de dessiner
ces faciès,

cod.f (Ndf) : listes des codes ou chiffres correspondants.
où Ndf est le nombre de faciès répertoriés sur le site étudié.

Les trois paramètres relatifs à un même archéotype sont rangés au même rang dans les trois matrices.

Ainsi la recherche d'un code lu dans un litholog : litho (n,2) dans la matrice cod.f(*) permet d'y trouver son rang quand cod.f(m) = Litho (n,2) ; connaissant son rang, on connaît son nom = Nom.fg(m).

IV - LE CODE - UTILISATION

IV - 1. Le code complet

Ce code est donc constitué de trois matrices où sont répertoriés les trois paramètres permettant d'utiliser les informations géologiques :

- le nom des faciès pour l'utilisateur humain
 - leur représentation graphique
 - le chiffre de code pour la machine

Ces trois listes sont conservées comme les litholog dans un fichier mémoire dont le nom est le nom du code. C'est ce nom qui figure dans l'en-tête du fichier litholog.

IV - 2. Utilisation - Programmation

Ce système de codage a été élaboré au cours d'un long "tête-à-tête" avec la machine.

Une programmation adéquate permet de :

- générer un code lithologique ; le mémoriser sur bande (ou cassette ou encore disque) ; le relire ;
 - digitaliser un log géologique : générer le litholog, le mémoriser, le relire ;
 - traduire un litholog d'un code dans un autre ;
 - édition écrite d'un litholog (pour vérification par exemple) ;

- dessin d'un log lithologique ou d'une partie ;
- utilisation conjointe d'un litholog et des diaigraphies des sondages correspondants : travail comparatif.

CONCLUSION

Le code n'est pas général, il est lié au site, au géologue qui l'interprète et écrit le log et à celui qui écrit le code.

Un système plus universel manquerait par trop de souplesse pour décrire les particularités d'un lieu restreint. D'autant que les deux échelons d'interprétation aboutiraient à des contradictions.

Les principes décrits précédemment donnent plus de latitude pour reproduire les descriptions locales.

Si logiciel et code ont été conçu en même temps, et l'un pour l'autre, celui-ci n'est qu'une donnée utilisable par celui-là en tant que tel, il peut être remplacé sans dommage d'exécution par un autre code pourvu qu'il soit de même nature.

DESCRIPTION DU LOGICIEL

DESCRIPTION DU PROGRAMME
GNCDLI

GeNerer - CoDe - LIthologique

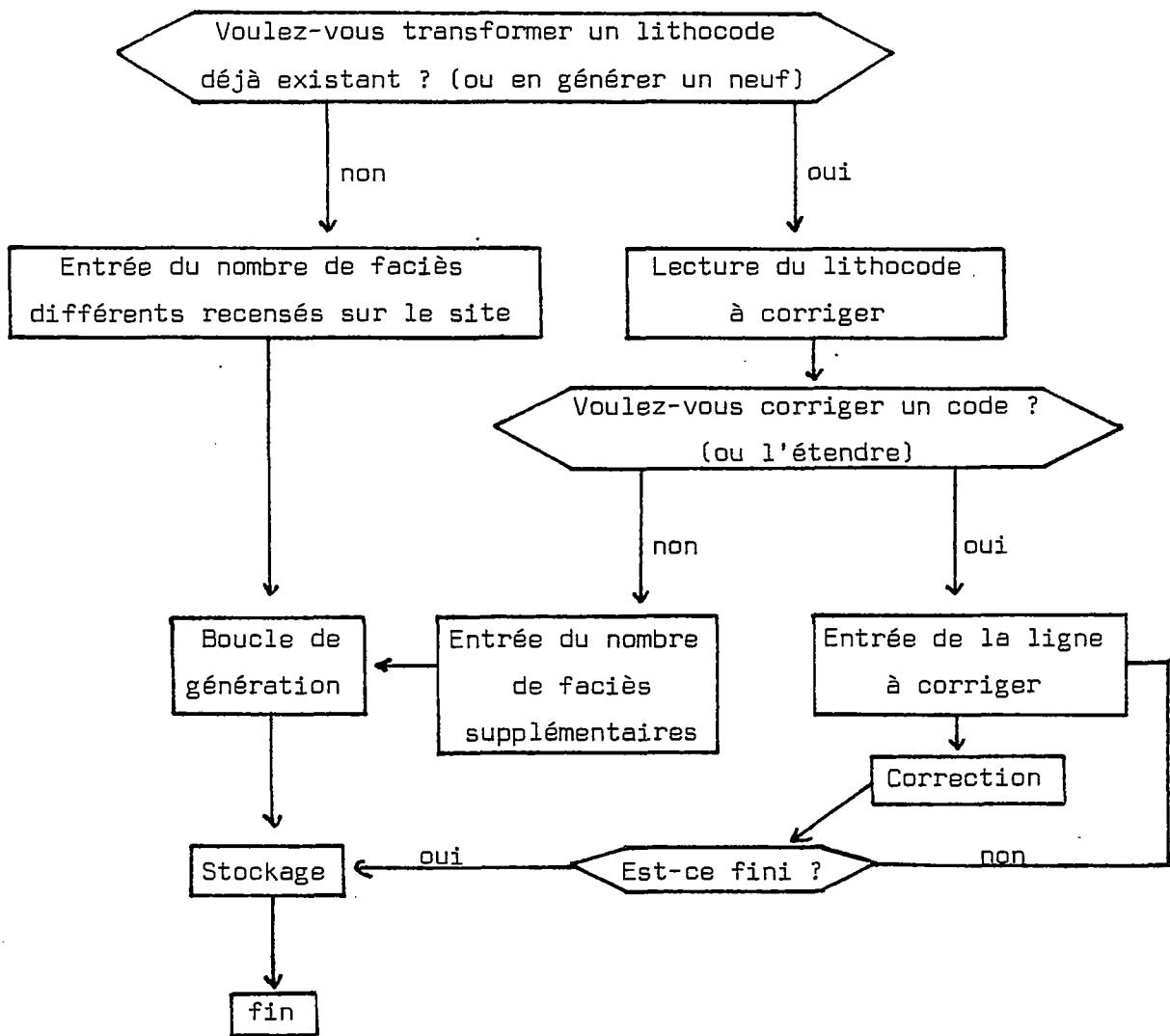
On a vu précédemment les principes directeurs du codage.

Le lithocode doit être conçu sur le papier.

Ce programme permet de l'enregistrer, puis de le corriger,
et enfin de l'ajuster.

I - ORGANIGRAMME GENERAL

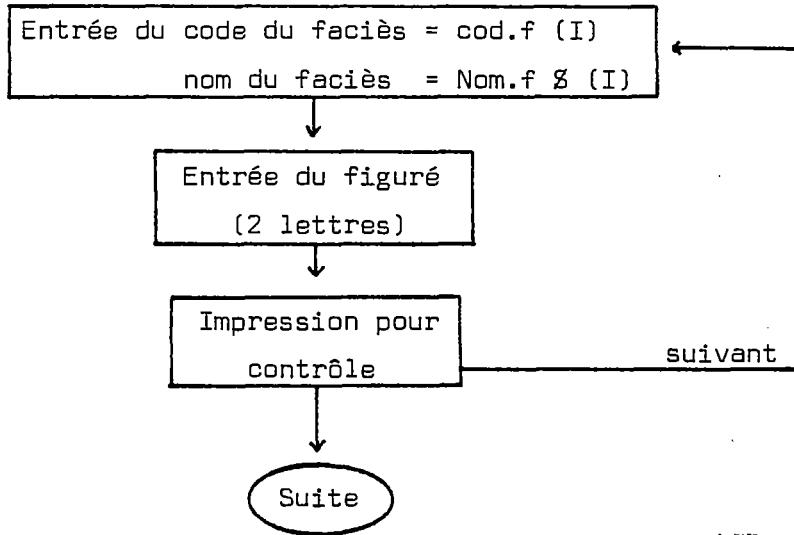
Test de départ :



II - ORGANIGRAMME DETAILLE

Boucle de génération.

Boucle de I = 1 à Ndfa



III - MODE D'EMPLOI

Si on utilise le HP 9845 à 2 unités de cassette, introduire la cassette "Logiciel Lithologique" à droite et la cassette "Donnée enregistrée" à gauche.

Taper GET "GNCDLI"



Taper les réponses aux différentes questions.

ATTENTION

- La réponse "NON" à la question : "voulez-vous transformer le lithocode ?" veut dire que vous voulez générer un code neuf.

- La question "figuré (2 lettres)" accepte les espaces, virgules et guillemets dans la réponse.

- La réponse "NON" à la question "voulez-vous corriger le code" veut dire que vous voulez l'étendre, c'est à dire rajouter des faciès nouveaux.

- La réponse "NON" à la question "Est-ce fini ?" veut dire que vous voulez corriger d'autres lignes du code.

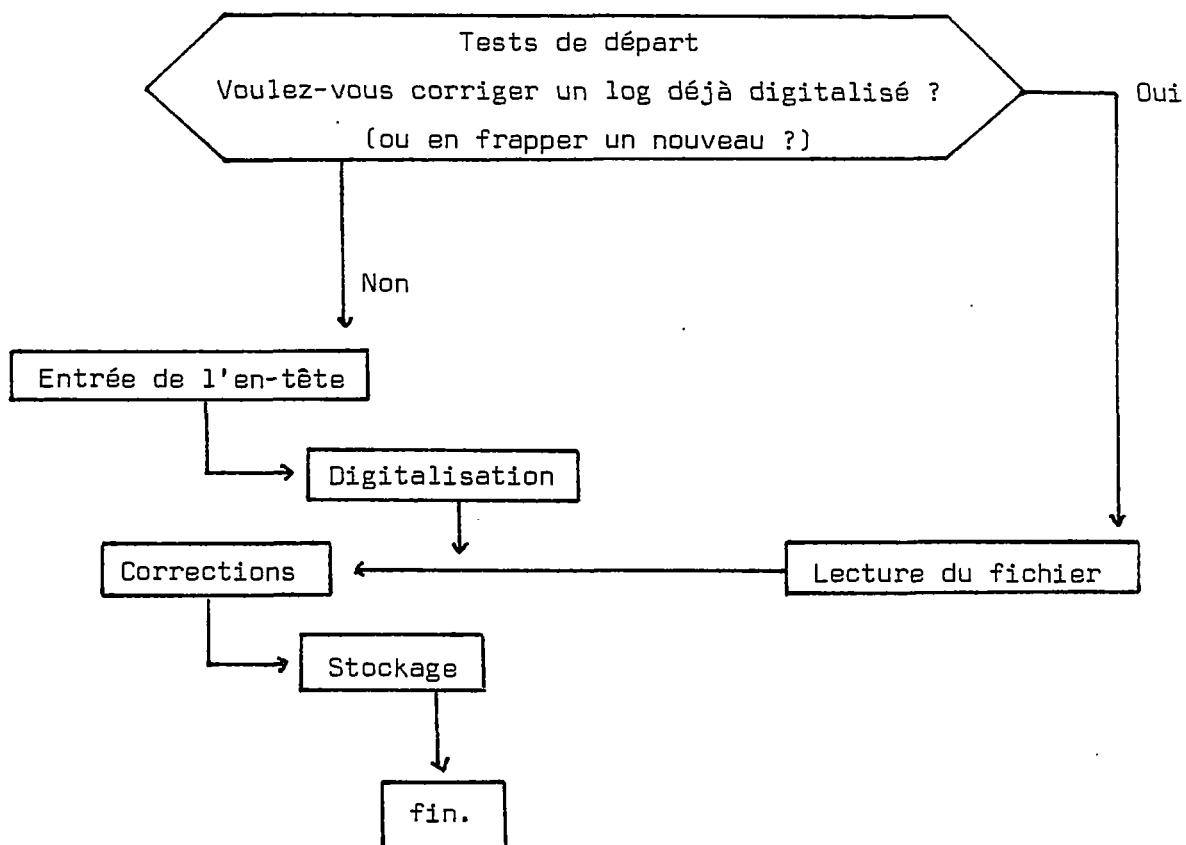
DESCRIPTION DU PROGRAMME DILITO

Digitalisation d'un log LITHologique

Ce programme permet de digitaliser un log lithologique, de corriger une digitalisation erronée et d'éditer un listing du litholog.

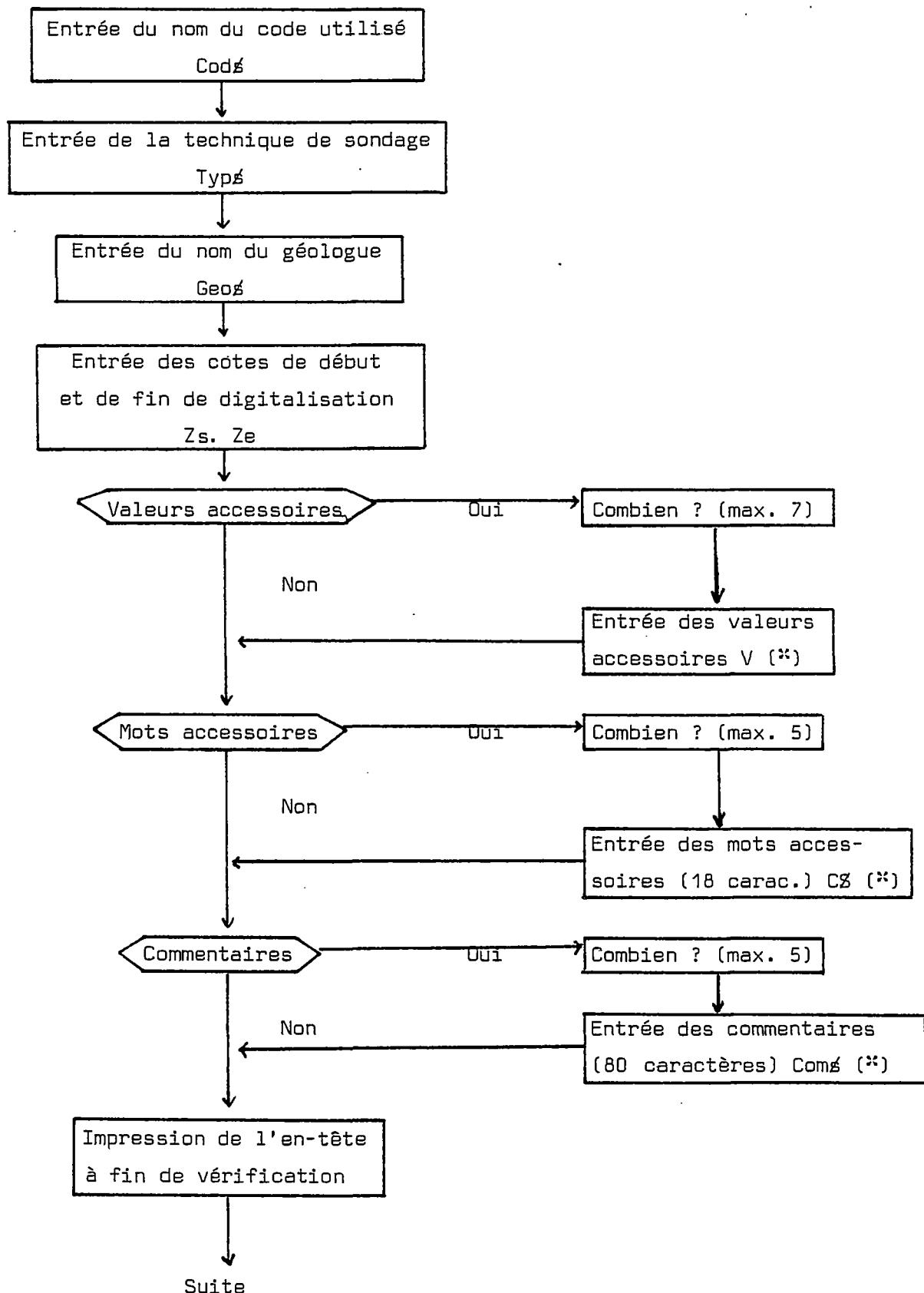
En fait, le codage est fait avant. Il en résulte un lithocode qu'il faut taper à la main ; cette frappe et la mise en mémoire sont pilotées par le programme en question.

ORGANIGRAMME GENERAL



ORGANIGRAMME DETAILLE

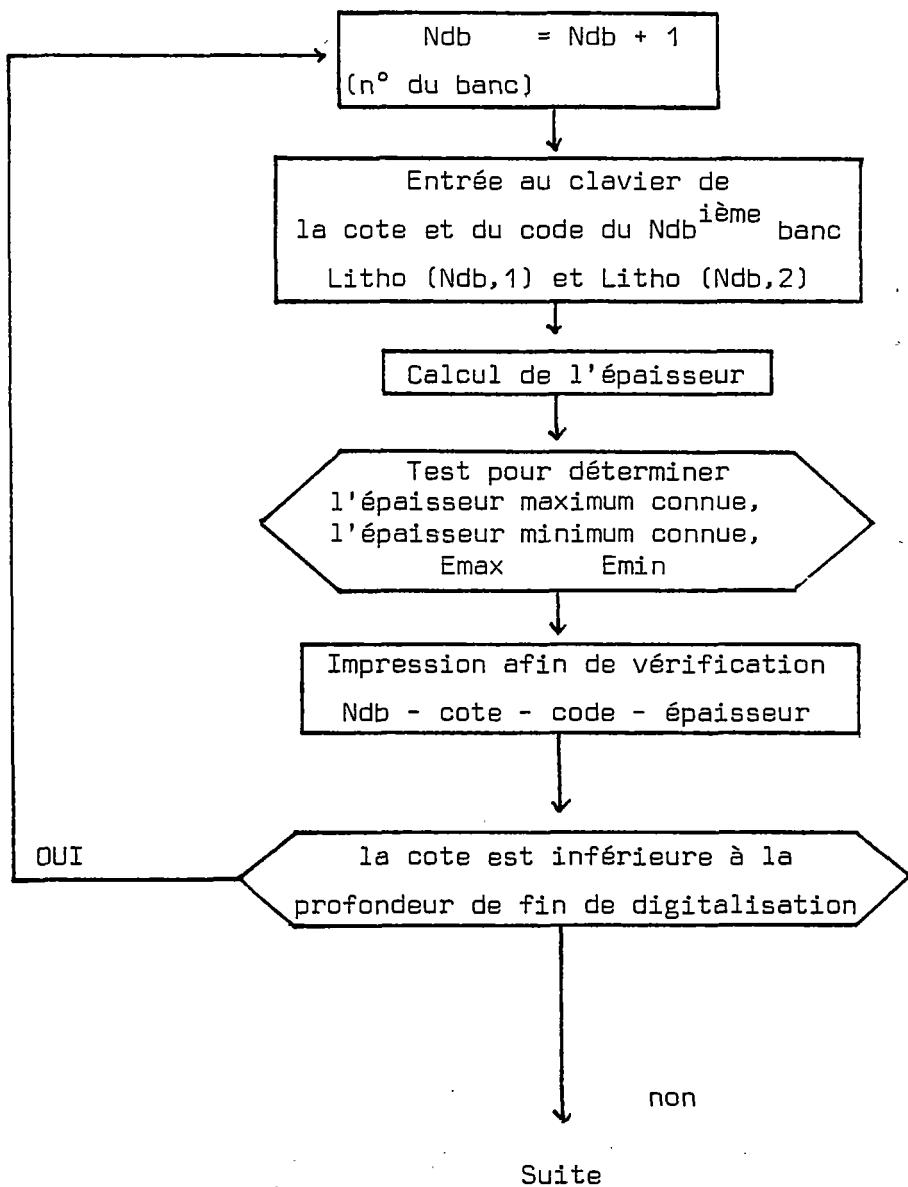
I - Entrée de l'en-tête Dialogue avec la machine



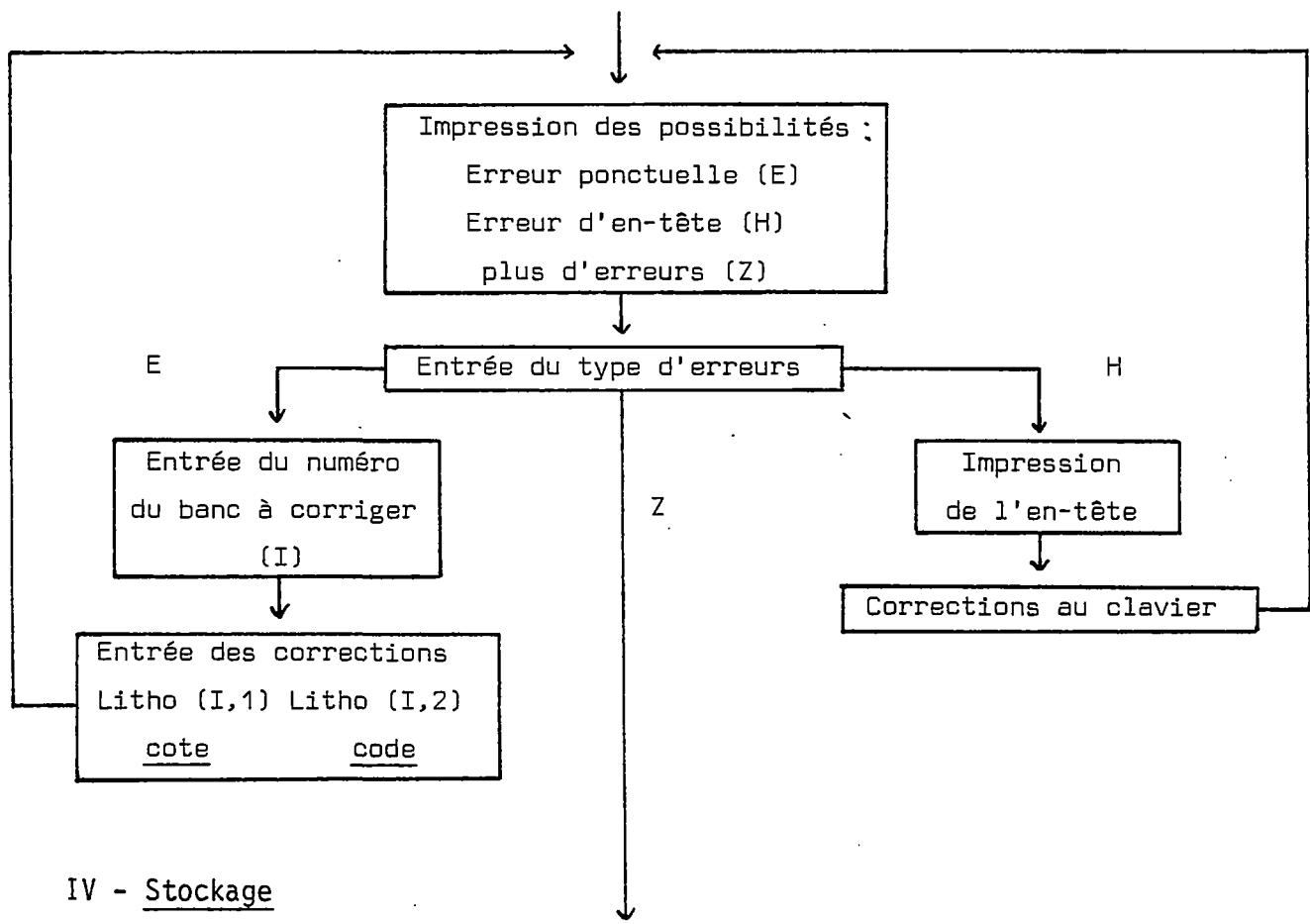
On rappelle que la structure des fichiers a été définie par
B. FRIGNET, note du 27.3.80.

II - Digitalisation Dialogue avec la machine

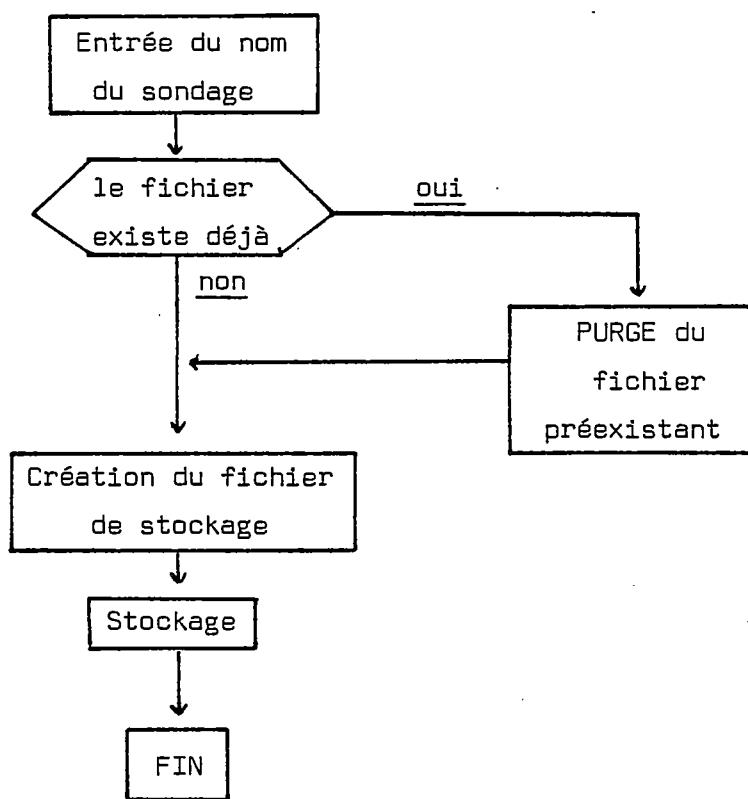
Entrée successive de la cote (au mur) et du code d'un banc.



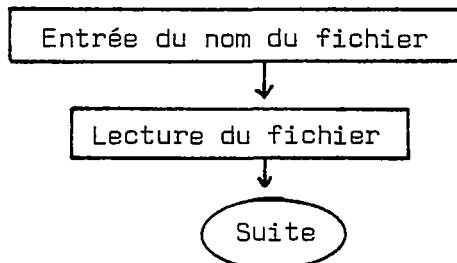
III - Corrections Dialogue avec la machine



IV - Stockage



V - Lecture du fichier à corriger



VI - MODE D'EMPLOI

Même mise en route que "GNCDLI" ; sauf qu'il faut taper GET
"DILITO".

Une réponse "NON" à la première question veut dire que vous voulez
enregistrer un nouveau litholog.

DESCRIPTION DU PROGRAMME BDESLI

Benson - DESsin - Lithologie

Ce programme pilote le dessin d'un log lithologique par traceuse BENSON.

Les données à entrée au clavier sont :

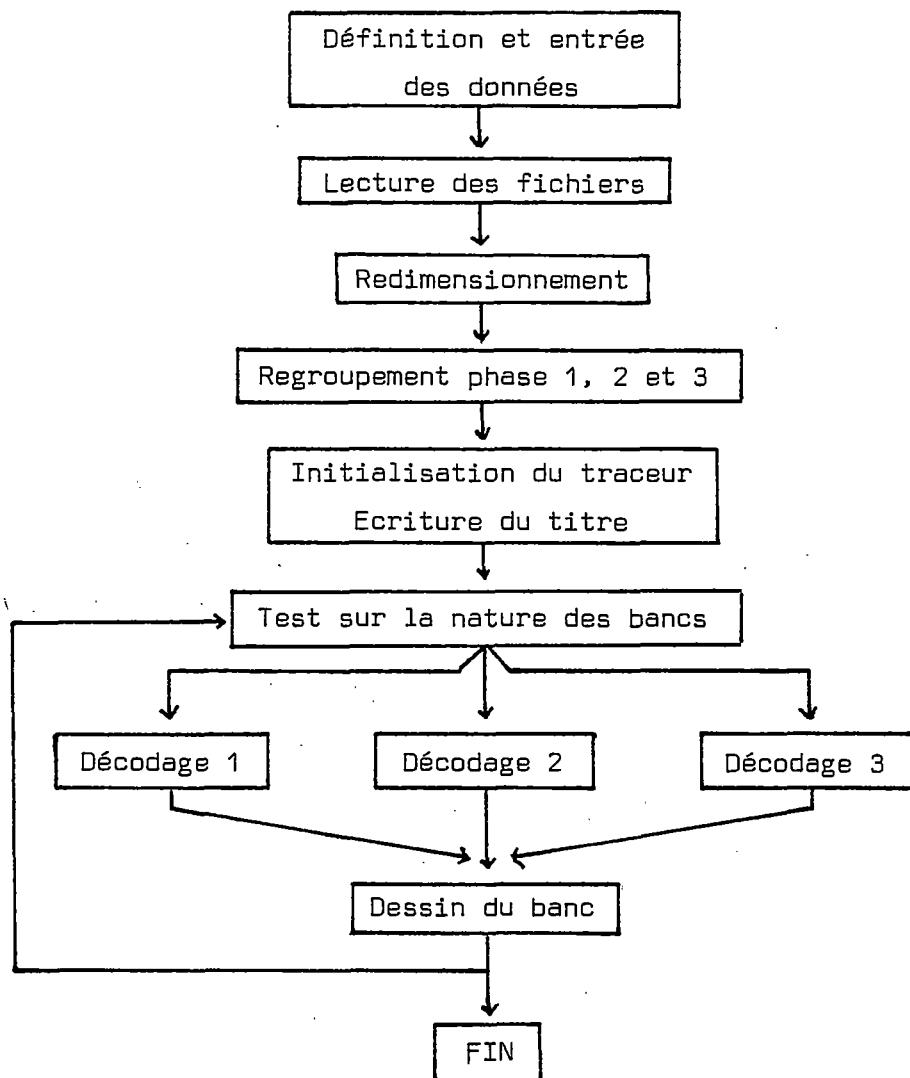
- le nom du log à tracer ;
- l'échelle ;
- l'origine du dessin sur le papier ;
- la zone du log à tracer.

AVANT DE DESSINER

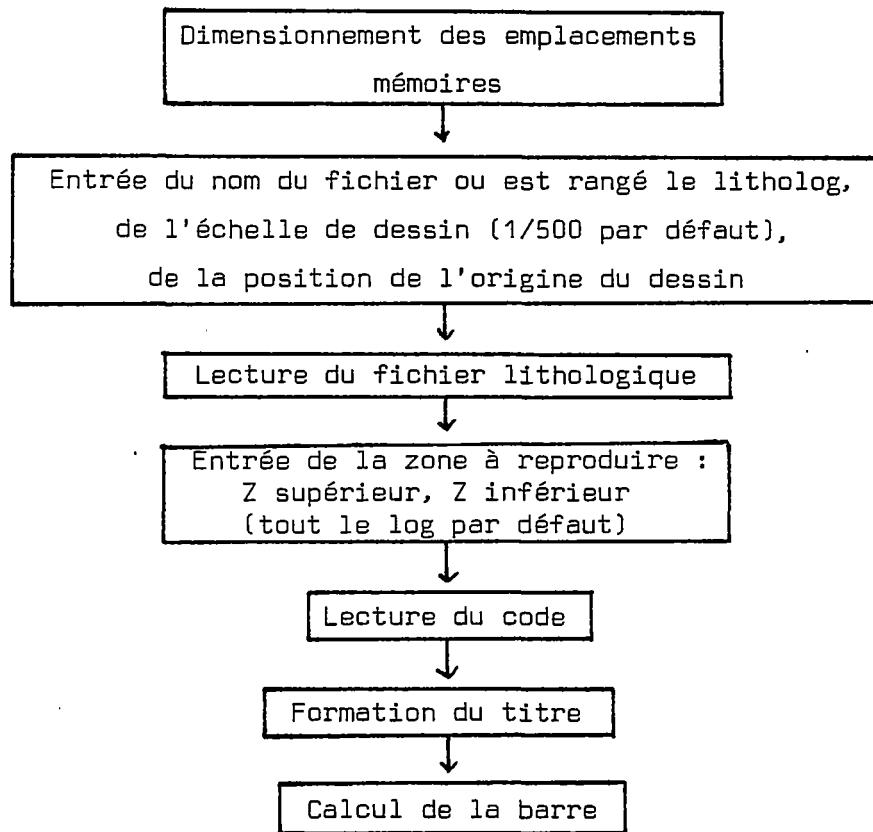
Ce programme :

- lit le fichier où est rangé le log ;
- lit le fichier où est rangé le code ;
- recherche la partie à dessiner ;
- élimine les couches trop fines compte-tenu de l'échelle ;
- décode le litholog.

ORGANIGRAMME GENERAL



I - Définition et entrée des données-lecture



II - Redimensionnement du litholog (sous-programme)

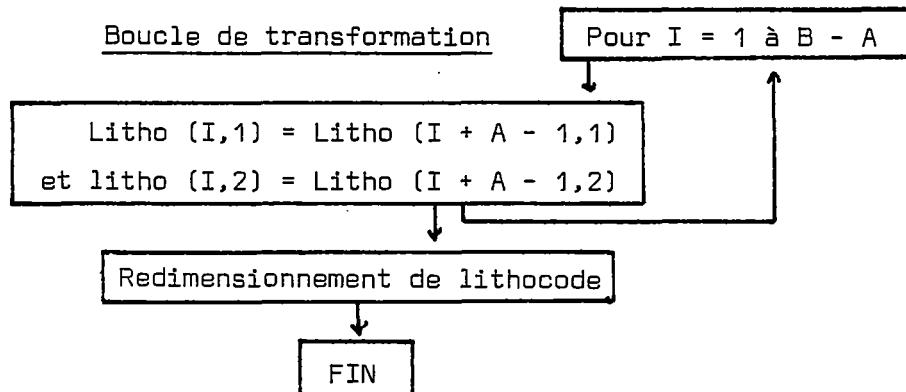
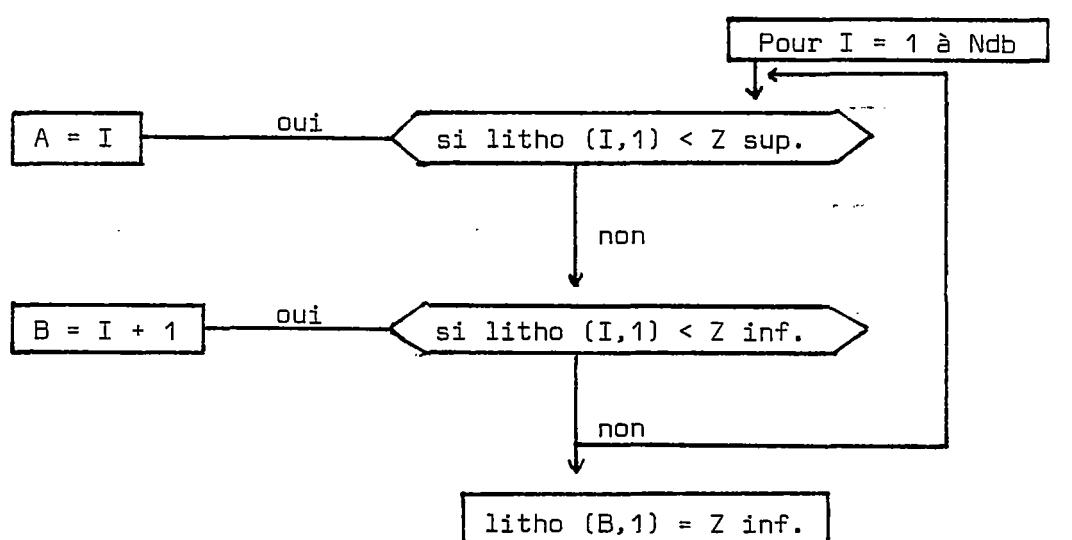
1) Principe : ce sous-programme extrait du litholog la partie à dessiner : entre Z supérieur et Z inférieur.

Il recherche le premier banc dont la cote au mur est inférieure à Z sup. : c'est le A^{ème}, et le premier banc dont la cote au mur est inférieure à Z inf. : c'est le B^{ème}.

Entrée : litholog, nombre de bancs, zone à reproduire : Z sup. Z inf.

Sortie : litholog et nombre de bancs (transformées).

2) Organigramme Boucle de recherche



III - Regroupement

1) Principes : nous avons choisi de représenter les faciès par des figurés formés de lettres.

Nous aurions pu écrire des sous-programmes de dessin de figuré, mais cela aurait été beaucoup trop complexe et moins rapide.

De plus, il aurait été délicat de trouver 35 dessins différents.

Il en résulte la contrainte suivante : les lettres ont une hauteur constante quelle que soit l'échelle : = 1.5 mm ; on ne peut dessiner les bancs dont l'épaisseur-dessin est inférieure à 1.5 mm, c'est-à-dire qu'il faut supprimer les bancs dont l'épaisseur vraie est inférieure à $\text{Barre} = \frac{4}{3} \times 0.15 \times \frac{0.01}{\text{Ech}}$

ou Ech est l'échelle du dessin.

$$\text{Ech} = 1/500 \rightarrow \text{Barre} = 1 \text{ m}$$

Le coefficient 4/3 vient du système Benson qui positionne ses lettres dans un cadre 4/3 plus grand que celle-ci.

Que faire du banc trop petit ? Plusieurs solutions se présentent :

- petit banc présentant une ressemblance avec un ou deux bancs adjacents (Cas 1) ;
- petit banc sans ressemblance et isolé (Cas 2) ;
- successions de petits bancs sans ressemblance avec les bancs adjacents (Cas 3).

Dans le Cas 1 on agglomère le petit banc avec celui (ou ceux) auquel il ressemble - Sol 2 (Sol 3).

Dans le Cas 2 le petit banc disparaît ; les deux bancs adjacents sont prolongés de la demi épaisseur.

Dans le Cas 3, les petits bancs sont réunis en une entité appelée "Alternance", dont on recherchera les composantes majeures.

Si ces alternances restent d'épaisseur inférieure à la barre, elles seront supprimées.

2) Organigrammes

a) Phase 1 :

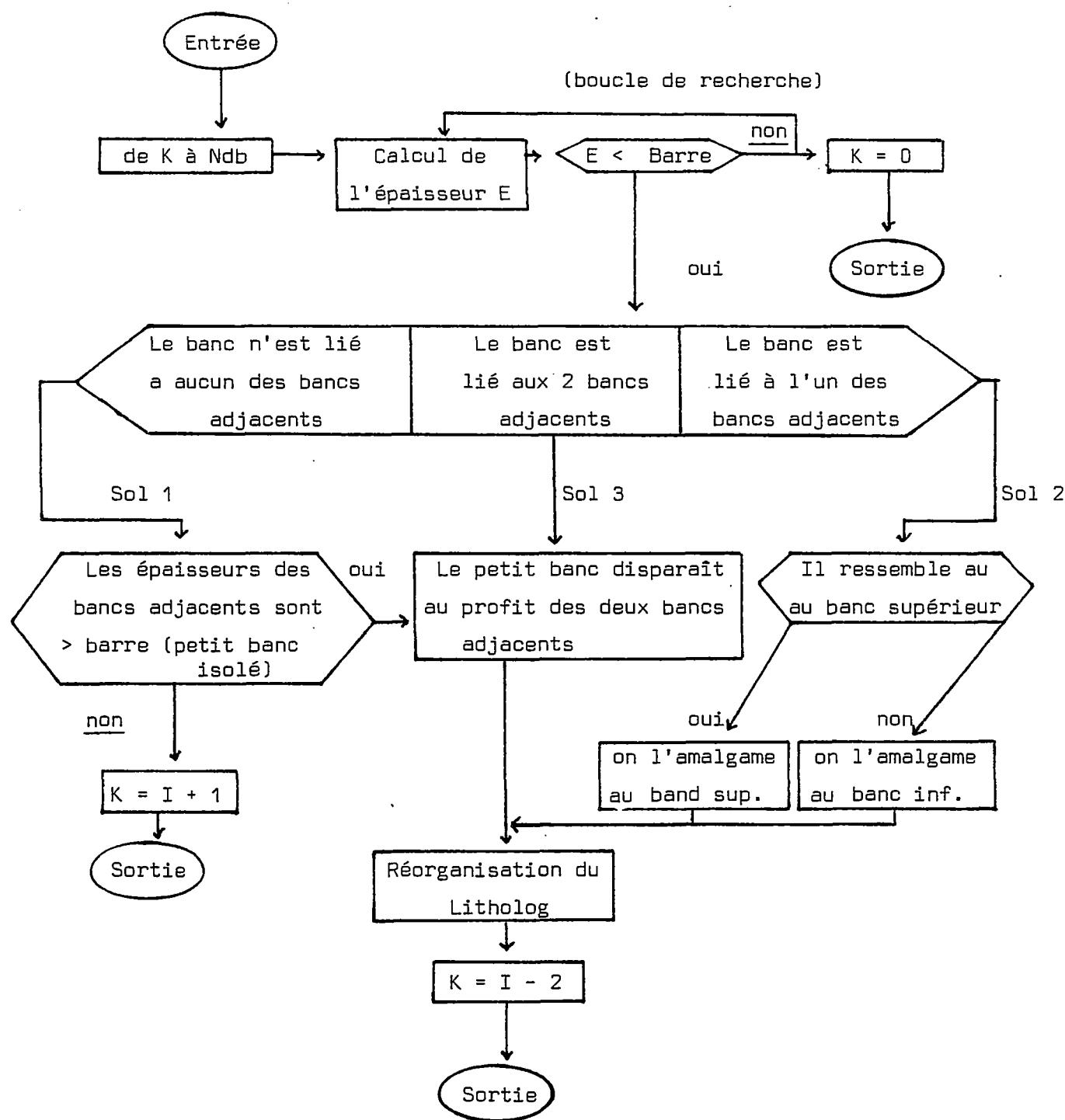
La phase traitement ne peut avoir lieu que si le code a été construit selon les principes énoncés précédemment.

Les roches de même famille ont des codes commençant par les mêmes chiffres et diffèrent donc par leurs chiffres d'unité.

Si le banc I est lié au banc J on a :

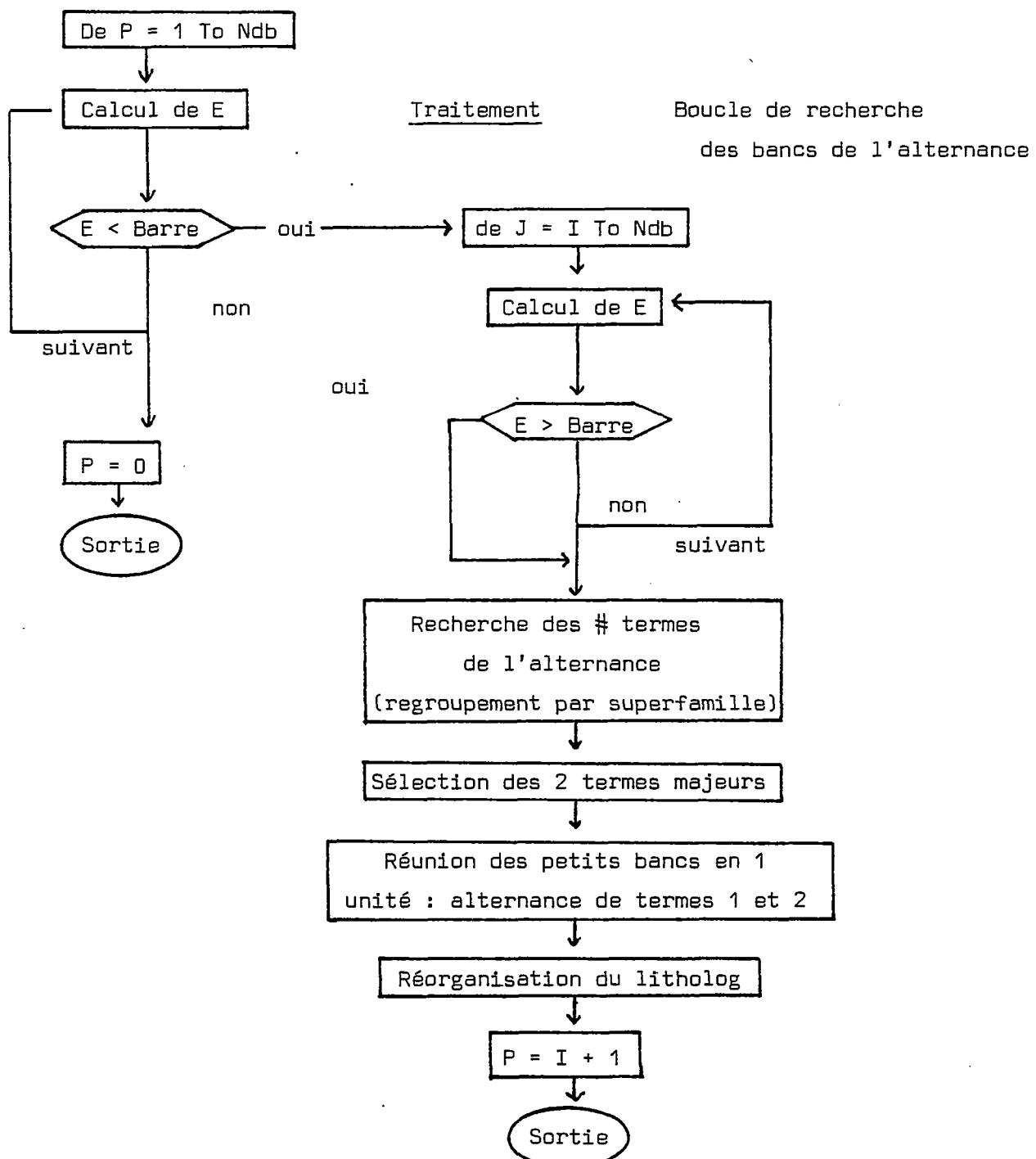
$$A = \text{INT} [\text{Litho}(I,2)/10] = B = \text{INT} [\text{Litho}(J,2)/10]$$

où INT (...) signifie : partie entière de.



b) Phase 2 : traitement de petits bancs jointifs.

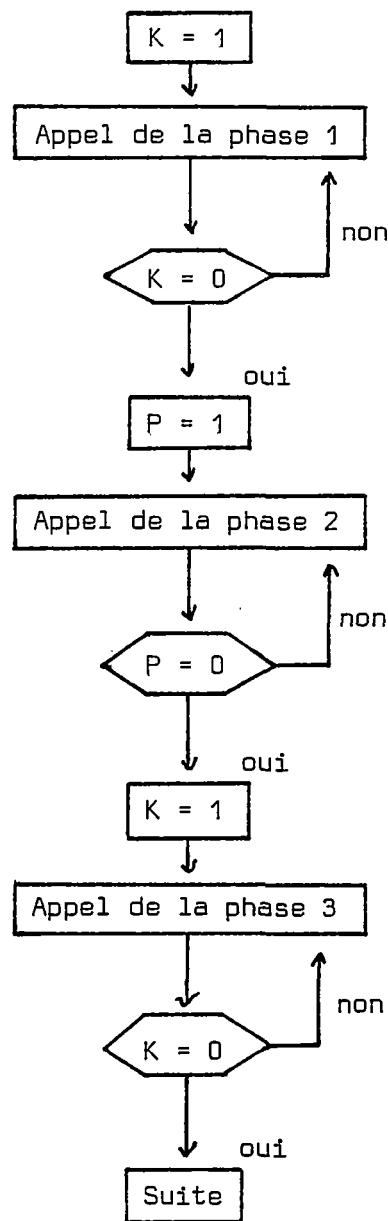
Boucle de recherche
d'une alternance



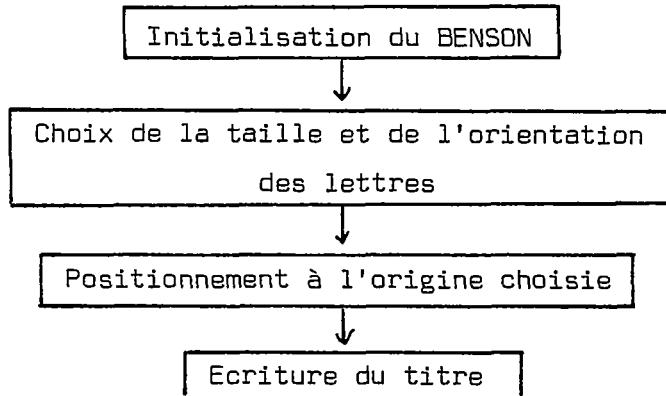
c) Phase 3 : traitement des petites alternances ; on réutilise le sous-programme de la phase 1.

d) Séquence d'appel

$P(K)$ est l'indice de la ligne où doit commencer le traitement.



IV - Initialisation du dessin



V - Dessin

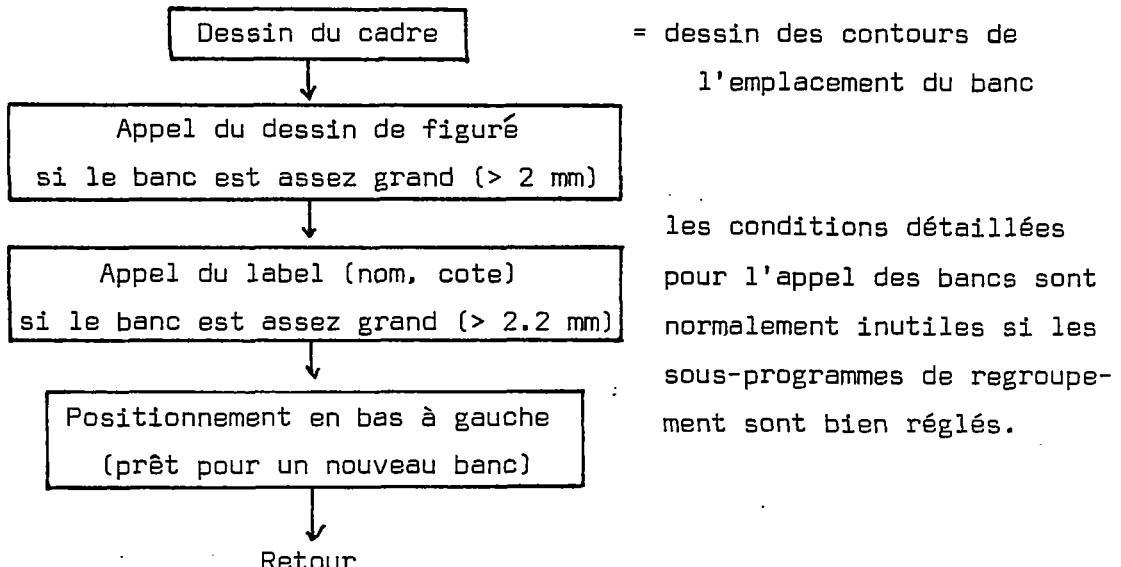
La machine dessine les bancs les uns à la suite des autres, décodant le litholog au fur et à mesure.

1) Sous-programme de dessin

Il est constitué en fait de trois sous-programmes :

- un pilote ;
- un de dessin du figuré ;
- un qui insert le nom et la cote au mur, arrondit au dm.

a) pilote



b) dessin du figuré. Ce sous-programme calcule :

- le nombre de répétition du couple de lettres (= figuré) sur une ligne, compte-tenu de la largeur du dessin et cadre la ligne ;

- le nombre de lignes à écrire pour remplir le cadre et l'interligne, compte-tenu de l'épaisseur du banc ;

- pilote le dessin proprement dit en alternant le sens de la ligne :

ainsi : "BBBB" est répété = "BBBB"

"BBBB"

et "BOBO" est répété = "BOBO"

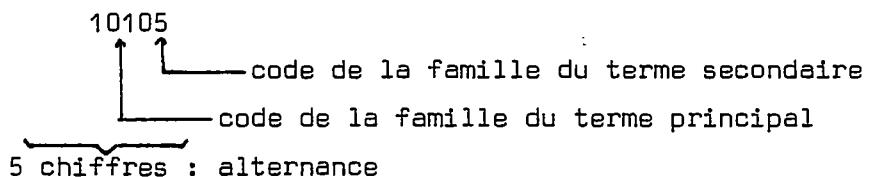
"OBOB"

c) Label : écriture du nom et de la cote au mur, en se positionnant pour le nom à la demie épaisseur du banc.

2) Séquence d'appel. Décodage

Les codes originaux rangés dans le litholog sont à trois chiffres.

La partie de regroupement peut aboutir à leur donner une valeur à 5 chiffres ou à 1 chiffre. Donc le décodage s'il y a 5 chiffres : c'est une alternance :

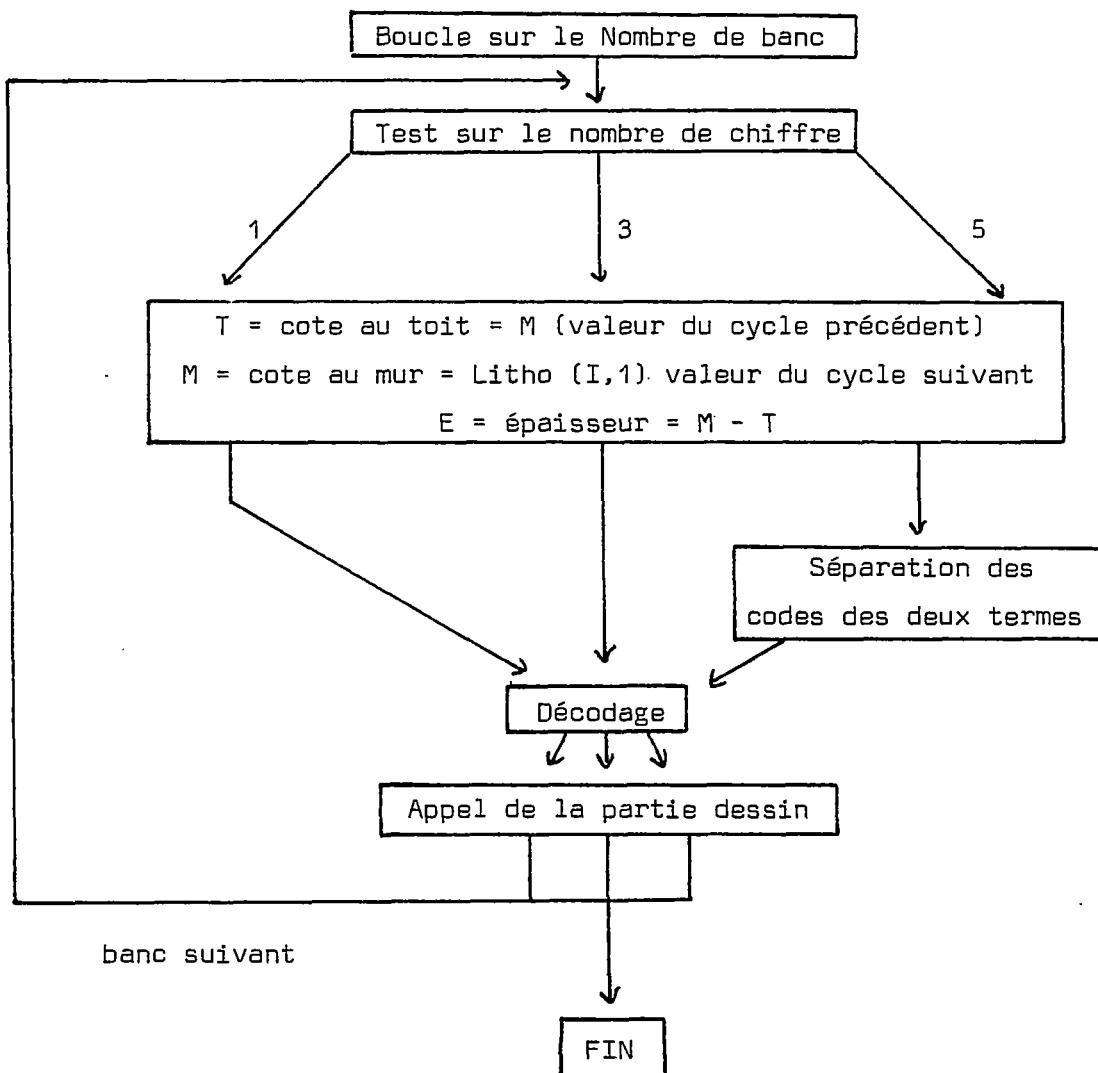


→ alternance de schistes noirs et de sulfures

(10000) (1) (5)

On rappelle que le décodage a été décrit dans la partie exposant les principes du code.

ORGANIGRAMME



VI - MODE D'EMPLOI

Même procédure d'appel que les précédents sauf qu'il faut impérativement placer la cassette "Donnée" à droite, et qu'elle doit contenir le fichier du log à dessiner et le code correspondant.

Dans la question "Position de l'origine/position courante = X (verticale), Y (horizontale)" :

- X (verticale) signifie dans le sens de déroulement du papier (sens de dessin du log) :

- Y (horizontale) : direction perpendiculaire (direction des lignes d'écriture).

Ces paramètres permettent de positionner à volonté le coin supérieur gauche du dessin (sensu stricto).

Ils sont en centimètres.

X à partir de la position courante.

Y à partir du bord.

Dans la question "Zone de reproduction ?" Z sup et Z inf sont les cotes entre lesquelles on veut dessiner le log.

Structure de l'en-tête d'un fichier de lithologie.

Ordre	Variable	Type	Définition
1	Code\$	alphanumérique	Nom du fichier-code
2	Type\$	"	Technique de forage
3	Géologue\$	"	Nom du géologue
4	Zstart	numérique	Profondeur du toit du premier niveau
5	Zend	"	Profondeur du mur du dernier niveau
6	Nombre	"	Nombre total de niveaux
7	Emin	"	Epaisseur du plus fin niveau
8	Emax	"	Epaisseur du plus épais niveau
9	Valmin	"	A définir ultérieurement
10	Valmax	"	A définir ultérieurement
11-15	Zéro1 à Zéro5	"	A définir ultérieurement
16-20	Zéro1\$ à Zéro5\$	alphanumérique	A définir ultérieurement
21 à 25	Com1\$ à Com5\$	"	5 lignes de commentaire

Note : toutes les variables sont dimensionnées par défaut, sauf les 5 lignes de commentaires (Com1\$ à Com5\$) qui doivent être dimensionnées à [80].

ANNEXE I

Structure du fichier lithocode.

ANNEXE II : Listing du programme DNCDLI

```
10 ! ****
20 !
30 !                               GNCDLI
40 !                               ****
50 !
60 ! ****
70 ! CE PROGRAMME PERMET DE GENERER UN CODE LITHOLOGIQUE      *****  23/06/80
80 !                                         F.LEBERT
90 ON ERROR GOTO Erreur
100 OPTION BASE 1
110 SHORT Cod_f(100),Lib_f(100,2)
120 INTEGER Ndfa
130 DIM Nom_f$(100)[16],Code$[6],Fich$[10],R$[2]
140 INTEGER Fig_f(100,2)
150 INPUT "NOM DU CODE (6 CARACTERES)",Code$
160 !
170 Rep$="NON"!           Boucle de depart
180 INPUT "VOULEZ VOUS TRANSFORMER LE LITHOCODE (NON PAR DEFAUT)",Rep$
190 IF Rep$<>"NON" THEN GOTO Modif
200 !
210 INPUT "NOMBRE DE FACIES DIFFERENCES",Ndfa
220 REDIM Cod_f(Ndfa),Nom_f$(Ndfa),Fig_f(Ndfa,2)
230 !
240 FOR I=1 TO Ndfa!   Boucle de generation
250 GOSUB Job
260 NEXT I
270 !
280 Stock: Fich$=Code$      !      Stockage
290 CREATE Fich$,1,28*Ndfa+16
300 ASSIGN #1 TO Fich$
310 PRINT #1;Code$,Ndfa,Cod_f(*),Nom_f$(*),Fig_f(*)
320 !
330 PRINTER IS 0
340 FOR I=1 TO Ndfa
350     PRINT I,Cod_f(I),Nom_f$(I),CHR$(Fig_f(I,1))&CHR$(Fig_f(I,2))
360 NEXT I
370 PRINTER IS 16
380 STOP
390 !
400 Job: INPUT "CODE DU FACIES,LABEL DU FACIES (16 CARACTERES)",Cod_f(I),Nom_f$(I)
410 Normal: LINPUT "FIGURE (2 LETTRES)",R$
420     Fig_f(I,1)=NUM(R$[1])
430     Fig_f(I,2)=NUM(R$[2])
440 Impr: PRINT I,Cod_f(I),Nom_f$(I),CHR$(Fig_f(I,1))&CHR$(Fig_f(I,2))
450 RETURN
460 !
470 Modif: ! Transformattion du lithocode
480     ASSIGN #2 TO Code$!      Lecture du fichier
490     READ #2;Code$,Ndfa
500     REDIM Cod_f(Ndfa),Nom_f$(Ndfa),Fig_f(Ndfa,2)
510     READ #2;Cod_f(*),Nom_f$(*),Fig_f(*)
520 !
530     Rep$="NON"
540     INPUT "VOULEZ VOUS CORRIGER LE CODE (NON PAR DEFAUT)",Rep$
550     IF Rep$<>"NON" THEN GOTO Corr
560 Ext:  INPUT "NOMBRE DE FACIES A AJOUTER",N!  Extension du code
570     Ndfa=Ndfa+N
580     REDIM Cod_f(Ndfa),Nom_f$(Ndfa),Fig_f(Ndfa,2)
590 !
600     FOR I=Ndfa-N+1 TO Ndfa! Boucle de generation
610     GOSUB Job
620     NEXT I
630     GOTO Stock
640 !
650 Corr: INPUT "QUELLE LIGNE DU CODE VOULEZ VOUS MODIFIER ?",I!Correction du c
ode
660     PRINT I,Cod_f(I),Nom_f$(I),CHR$(Fig_f(I,1))&CHR$(Fig_f(I,2))
670     GOSUB Job
680     Rep$="NON"
```

```
690 INPUT "EST-CE FINI ? (NON PAR DEFAUT)",Rep$  
700 IF Rep$="NON" THEN GOTO Corr  
710 GOTO Stock  
720 Erreur: !  
730 IF ERRN<>54 THEN Beep  
740 IF ERRL<>290 THEN Beep  
750 PURGE Fich$  
760 GOTO Stock  
770 Beep: BEEP  
780 DISP ERRM$  
790 PAUSE  
800 END
```

ANNEXE III : Exemple de code lithologique enregistré par le programme GNCDLI.

1	1	SCHISTES NOIRSN	==
2	2	DETRITIQUES DET	..
3	3	V.S. ACIDES VSA	T.
4	4	V.S. BASIQUESVSB	VB
5	5	**SULFURES** *S*	##
6	6	PERTE P	
7	7	SILICE SIL	,
8	10	SCHISTES NOIRS	==
9	20	DETRITIQUES	..
10	30	LAVES ACIDES	T
11	35	V.S. ACIDES	T.
12	40	LAVES BASIQUES	VB
13	45	V.S. BASIQUES	VB
14	50	SULFURES	##
15	60	PERTES	
16	70	QUARTZ	,
17	75	CHERT	/
18	100	SCHISTES NOIRS	==
19	101	PELITES NOIRES	=.
20	102	SILTS NOIRS	-.
21	103	TURBIDITES	%
22	200	GRES	::
23	201	SILTS CLAIRS	..
24	202	BR. POLYGENIQUES	O
25	203	ARGILES	--
26	300	LAVES ACIDES	T
27	301	R.V.GRISES	T
28	302	L.KERATOPHYRES	K
29	303	IGNIMBRITES	I
30	304	B.V. ACIDES	T/
31	305	R.INT.ACIDES	+
32	350	AGG.V.ACIDES	T-
33	351	B.V.S.ACIDES	T/
34	352	TUFFS ACIDES	T,
35	353	TUFFS SOUDES	T,
36	354	CINERITES	T.
37	400	LAVES BASIQUES	VB
38	401	B.V.BASIQUES	VB
39	402	R.INT.BASIQUES	<>
40	403	DIABASES	<>
41	450	HYALOCLAST.B.	VB
42	451	B.V.S.BASIQUES	VB
43	452	B.S.M.	VO
44	500	****SULFURES****	##
45	600	PERTES	
46	601	FAILLES	
47	602	ZONE BROYEE	
48	700	QUARTZ	,
49	750	CHERT	/
50	10000	ALTERNANCE	//
51	104	Sch+LITS GRESEUX	=:
52	204	SHALE	--

ANNEXE IV : Listing du programme DILITO

```
10 ! ****
20 !
30 ! DILITO
40 ! ****
50 !
60 ! ****
70 ! DIGITALISATION D'UN LOG GEOLOGIQUE **** 23/06/80
80 !
90 ! F.LEBERT
100 ON ERROR GOTO Erreur
110 Initialisation: !
120 !
130 OPTION BASE 1
140 DIM Com$(5)[80],Cod$(6),C$(5),Fich$(10),Trou$(4)
150 SHORT Zs,Ze,Ndb,Emin,Emax,Vacc(7),Litho(500,2),E
160 !
170 ! TEST DE DEPART
180 !
190 Rep$="NON"
200 INPUT "Voulez vous corriger un log DEJA digitalise ? (NON PAR DEFAUT)",Rep$
210 IF Rep$<>"NON" THEN GOTO Lecture
220 !
230 En_tete: !
240 !
250 INPUT "Nom du code utilise (6 Lettres)",Cod$
260 !
270 INPUT "Technique de sondage,Nom du geologue",Typ$,Geo$
280 !
290 INPUT "Profondeurs de Debut et de Fin du log enregistre",Zs,Ze
300 !
310 Rep$="NON"
320 INPUT "Avez vous des valeurs accessoires ? (NON PAR DEFAUT)",Rep$
330 IF Rep$="NON" THEN Chaine
340 INPUT "Combien ? (Max: 7)",N
350 FOR I=1 TO N
360 INPUT "Valeur ?",Vacc(I)
370 NEXT I
380 !
390 Rep$="NON"
400 Chaine: INPUT "Avez vous des chaines A.N. accessoires ? (NON PAR DEFAUT)",Rep$
410 IF Rep$="NON" THEN Com
420 INPUT "Combien ? (Max: 5)",N
430 FOR I=1 TO N
440 INPUT "Chaine ?",C$(I)
450 NEXT I
460 !
470 Rep$="NON"
480 Com: INPUT "Avez vous des commentaires a faire ? (NON PAR DEFAUT)",Rep$
490 IF Rep$="NON" THEN 580
500 INPUT "Combien de lignes de 80 caracteres ? (Max: 5)",N
510 FOR I=1 TO N
520 INPUT "Commentaires ?",Com$(I)
530 NEXT I
540 !
550 Rep$="NON"
560 !
570 ! Impression de l' en-tete
580 GOSUB Impr
590 !
600 GOTO Dig
610 !
620 Impr: !
630 PRINT LIN(2),,,A$(1;6]
640 PRINT "code utilise:",Cod$
650 PRINT "Technique de sondage:",Typ$
660 PRINT "Nom du geologue:",Geo$
670 PRINT "Profondeurs de Debut:",Zs
680 PRINT ,,"de Fin:",Ze
```

```

690 PRINT "Valeurs accessoires :",Vacc(*);
700 PRINT "Chaines A.N. accessoires :",C$(*)
710 PRINT "Commentaires :"
720 PRINT Com$(*)
730 RETURN
740 !
750 Digitalisation: !
760 !
770 Dig: Ndb=Ndb+1
780 INPUT "Profondeur au mur,Code ?",Litho(Ndb,1),Litho(Ndb,2)
790 Ep: E=Litho(Ndb,1)-Litho(Ndb-1,1)
800 Emin=MIN(E,Emin)
810 Emax=MAX(E,Emax)
820 Pr: PRINT Ndb;RPT$(" ",10-(Ndb>9)-(Ndb>99));Litho(Ndb,1),Litho(Ndb,2);RPT$(
" ",10);E
830 IF Litho(Ndb,1)>Ze THEN Correction
840 GOTO Dig
850 !
860 !
870 Stockage: !
880 !
890 Stock: INPUT "Nom du sondage ? (4 Lettres)",Trou$
900 Fich$=Trou$&"LI:T14"
910 PRINT Fich$,4+INT(Ndb*8/256),Emin,Emax
920 CREATE Fich$,4+INT(Ndb*8/256)
930 ASSIGN #1 TO Fich$
940 REDIM Litho(Ndb,2)
950 PRINT #1;Cod$,Typ$,Geo$,Zs,Ze,Ndb,Emin,Emax,Vacc(*),C$(*),Com$(*),Litho(*)
960 !
970 STOP
980 !
990 ! Traitement d'erreur
1000 !
1010 Erreur: IF ERRN=82 THEN Chg_n
1020 IF ERRN=54 THEN Purge
1030 IF ERRN<>17 THEN Beep
1040 IF ERRL<>790 THEN Beep
1050 E=Emin=Emax=Litho(Ndb,1)-Ze
1060 GOTO Pr
1070 Chg_n: Fich$=Trou$&"LI"
1080 GOTO 910
1090 Purge: PURGE Fich$
1100 GOTO 910
1110 Beep: BEEP
1120 DISP ERRM$
1130 PAUSE
1140 STOP
1150 !
1160 Lecture:! du fichier
1170 !
1180 INPUT "NOM DU FICHIER OU EST STOCKEE LA DIAGRAPHIE?...CONT",A$
1190 PRINTER IS 16
1200 ASSIGN #1 TO A$
1210 READ #1;Cod$,Typ$,Geo$,Zs,Ze,Ndb,Emin,Emax,Vacc(*),C$(*),Com$(*)
1220 REDIM Litho(Ndb,2)
1230 READ #1;Litho(*)
1240 Rep$="NON"
1250 INPUT "Voulez un listing du fichier?",Rep$
1260 IF Rep$="NON" THEN GOTO Correction
1270 PRINTER IS 0
1280 GOSUB Impr
1290 PRINT "Nombre de banc :";Ndb
1300 PRINT "Epaisseur max :";Emax,"Epaisseur min :";Emin
1310 FOR I=1 TO Ndb
1320 PRINT "Niveau # ";I,"Roche de code # ";Litho(I,2);" Cote au mur
: ";Litho(I,1)
1330 NEXT I
1340 PRINTER IS 16
1350 !
1360 !

```

```

1370 Correction: PRINT "QUEL TYPE D'ERREUR VOULEZ-VOUS CORRIGER?" !!!!!!!!
1380 !
1390 PRINT "E=erreur ponctuelle" !!!!!!!!
1400 PRINT "H=modification de l'en-tete du fichier" !!!!!!!!
1410 PRINT "Z=il n'y a plus d'erreur" !!!!!!!!
1420 PRINT "CONT" !!!!!!!!
!!
1430 INPUT R$ !!!!!!!!
1440 IF R$="E" THEN Dentelle !!!!!!!!
1450 IF R$="H" THEN Entete !!!!!!!!
1460 IF R$="Z" THEN Stockage !!!!!!!!
1470 GOTO 1430 !!!!!!!!
1480 !
1490 Dentelle:! !!!!!!!!
1500 INPUT "Quelle ligne de Litho voulez vous corriger ? ",I !!!!!!!!
1510 INPUT "Nouvelles donnees : profondeur,code ?",Litho(I,1),Litho(I,2) !!!!!!!!
1520 GOTO 1370 !!!!!!!!
1530 !
1540 Entete:! !!!!!!!!
1550 PRINT PAGE !!!!!!!!
1560 PRINT "Cod$=",Cod$ !!!!!!!!
1570 PRINT "Typ$=",Typ$ !!!!!!!!
1580 PRINT "Geo$=",Geo$ !!!!!!!!
1590 PRINT "Zs=",Zs,"Ze=",Ze !!!!!!!!
1600 PRINT "Vacc(*)=",Vacc(*) !!!!!!!!
1610 PRINT "C$(*)=",C$(*) !!!!!!!!
1620 PRINT "Emin=",Emin,"Emax",Emax !!!!!!!!
1630 PRINT "Com$(*)=",Com$(*) !!!!!!!!
1640 PRINT ,,,,"Si vous voulez modifier une ou plusieurs de ces variables" !!!!!!!!
1650 PRINT "écrivez son Nom = nouveau contenu ,puis appuyez sur EXECUTE"
" !!!!!!!!
1660 PRINT ,,,,"ceci autant de fois qu'il y a de modifications à effectuer" !!!!!!!!
1670 PRINT "ensuite,appuyez sur CONT" !!!!!!!!
1680 PAUSE !!!!!!!!
1690 PRINT PAGE !!!!!!!!
1700 GOTO 1370 !!!!!!!!
1710 END !!!!!!!!

```

ANNEXE V : Exemple de lithocode enregistré par le programme DILITO.

PM14LI

code utilisé: VOLSE2

CAROTTE

Technique de sondage:

Nom du géologue: AYE

Profondeurs de Début:

0

de Fin:

400

Valeurs accessoires :

9 9 9 9 9 9 9

Chaines A.N. accessoires :

Commentaires :

Digitalisé à partir d'un log au 1/100 très précis

Nombre de banc : 142

Epaisseur max : 41.2

Epaisseur min : .1

Niveau # 1	Roche de code # 452	Cote au mur : 10.45
Niveau # 2	Roche de code # 354	Cote au mur : 14.9
Niveau # 3	Roche de code # 450	Cote au mur : 19.9
Niveau # 4	Roche de code # 352	Cote au mur : 21.95
Niveau # 5	Roche de code # 450	Cote au mur : 24.7
Niveau # 6	Roche de code # 300	Cote au mur : 25.5
Niveau # 7	Roche de code # 450	Cote au mur : 26.65
Niveau # 8	Roche de code # 354	Cote au mur : 27.25
Niveau # 9	Roche de code # 400	Cote au mur : 27.55
Niveau # 10	Roche de code # 354	Cote au mur : 29.75
Niveau # 11	Roche de code # 354	Cote au mur : 33.9
Niveau # 12	Roche de code # 354	Cote au mur : 35.9
Niveau # 13	Roche de code # 400	Cote au mur : 37.05
Niveau # 14	Roche de code # 500	Cote au mur : 37.8
Niveau # 15	Roche de code # 450	Cote au mur : 38.85
Niveau # 16	Roche de code # 352	Cote au mur : 39.15
Niveau # 17	Roche de code # 201	Cote au mur : 41.3
Niveau # 18	Roche de code # 354	Cote au mur : 43.55
Niveau # 19	Roche de code # 452	Cote au mur : 43.9
Niveau # 20	Roche de code # 600	Cote au mur : 45.15
Niveau # 21	Roche de code # 403	Cote au mur : 47.15
Niveau # 22	Roche de code # 351	Cote au mur : 50.25
Niveau # 23	Roche de code # 403	Cote au mur : 50.65
Niveau # 24	Roche de code # 700	Cote au mur : 50.9
Niveau # 25	Roche de code # 452	Cote au mur : 52.35
Niveau # 26	Roche de code # 700	Cote au mur : 52.5
Niveau # 27	Roche de code # 500	Cote au mur : 52.65
Niveau # 28	Roche de code # 700	Cote au mur : 52.75
Niveau # 29	Roche de code # 500	Cote au mur : 53.35
Niveau # 30	Roche de code # 452	Cote au mur : 54.3
Niveau # 31	Roche de code # 500	Cote au mur : 54.65
Niveau # 32	Roche de code # 452	Cote au mur : 61.1
Niveau # 33	Roche de code # 203	Cote au mur : 61.3
Niveau # 34	Roche de code # 100	Cote au mur : 61.9
Niveau # 35	Roche de code # 102	Cote au mur : 66
Niveau # 36	Roche de code # 200	Cote au mur : 67.1
Niveau # 37	Roche de code # 350	Cote au mur : 67.5
Niveau # 38	Roche de code # 354	Cote au mur : 68

Niveau # 39	Roche de code # 203	Cote au mur : 68.1
Niveau # 40	Roche de code # 452	Cote au mur : 70.8
Niveau # 41	Roche de code # 400	Cote au mur : 71.3
Niveau # 42	Roche de code # 203	Cote au mur : 72.2
Niveau # 43	Roche de code # 700	Cote au mur : 72.7
Niveau # 44	Roche de code # 203	Cote au mur : 73.75
Niveau # 45	Roche de code # 351	Cote au mur : 75.2
Niveau # 46	Roche de code # 354	Cote au mur : 75.9
Niveau # 47	Roche de code # 103	Cote au mur : 79.2
Niveau # 48	Roche de code # 452	Cote au mur : 80
Niveau # 49	Roche de code # 700	Cote au mur : 80.2
Niveau # 50	Roche de code # 452	Cote au mur : 121.4
Niveau # 51	Roche de code # 500	Cote au mur : 122
Niveau # 52	Roche de code # 452	Cote au mur : 139
Niveau # 53	Roche de code # 451	Cote au mur : 139.2
Niveau # 54	Roche de code # 100	Cote au mur : 143.4
Niveau # 55	Roche de code # 500	Cote au mur : 151.15
Niveau # 56	Roche de code # 100	Cote au mur : 152.5
Niveau # 57	Roche de code # 500	Cote au mur : 161.05
Niveau # 58	Roche de code # 100	Cote au mur : 162.1
Niveau # 59	Roche de code # 700	Cote au mur : 162.5
Niveau # 60	Roche de code # 500	Cote au mur : 164.55
Niveau # 61	Roche de code # 100	Cote au mur : 165.9
Niveau # 62	Roche de code # 500	Cote au mur : 166.9
Niveau # 63	Roche de code # 100	Cote au mur : 167.15
Niveau # 64	Roche de code # 500	Cote au mur : 167.45
Niveau # 65	Roche de code # 100	Cote au mur : 167.95
Niveau # 66	Roche de code # 500	Cote au mur : 170.1
Niveau # 67	Roche de code # 100	Cote au mur : 173.05
Niveau # 68	Roche de code # 500	Cote au mur : 173.15
Niveau # 69	Roche de code # 100	Cote au mur : 175.05
Niveau # 70	Roche de code # 750	Cote au mur : 176.55
Niveau # 71	Roche de code # 202	Cote au mur : 177.85
Niveau # 72	Roche de code # 500	Cote au mur : 179.3
Niveau # 73	Roche de code # 202	Cote au mur : 179.6
Niveau # 74	Roche de code # 102	Cote au mur : 181.55
Niveau # 75	Roche de code # 100	Cote au mur : 186.35
Niveau # 76	Roche de code # 101	Cote au mur : 190.8
Niveau # 77	Roche de code # 100	Cote au mur : 191
Niveau # 78	Roche de code # 101	Cote au mur : 192.4
Niveau # 79	Roche de code # 500	Cote au mur : 192.85
Niveau # 80	Roche de code # 102	Cote au mur : 194.3
Niveau # 81	Roche de code # 100	Cote au mur : 195
Niveau # 82	Roche de code # 500	Cote au mur : 195.85
Niveau # 83	Roche de code # 100	Cote au mur : 196.9
Niveau # 84	Roche de code # 500	Cote au mur : 197
Niveau # 85	Roche de code # 100	Cote au mur : 197.45
Niveau # 86	Roche de code # 500	Cote au mur : 201.65
Niveau # 87	Roche de code # 100	Cote au mur : 202.4
Niveau # 88	Roche de code # 100	Cote au mur : 205.9
Niveau # 89	Roche de code # 500	Cote au mur : 206.3
Niveau # 90	Roche de code # 100	Cote au mur : 206.9
Niveau # 91	Roche de code # 500	Cote au mur : 207.1
Niveau # 92	Roche de code # 100	Cote au mur : 207.8
Niveau # 93	Roche de code # 500	Cote au mur : 208
Niveau # 94	Roche de code # 100	Cote au mur : 208.25
Niveau # 95	Roche de code # 600	Cote au mur : 208.8
Niveau # 96	Roche de code # 100	Cote au mur : 214
Niveau # 97	Roche de code # 500	Cote au mur : 214.2
Niveau # 98	Roche de code # 100	Cote au mur : 242.25
Niveau # 99	Roche de code # 600	Cote au mur : 243.4
Niveau # 100	Roche de code # 100	Cote au mur : 243.8
Niveau # 101	Roche de code # 101	Cote au mur : 245.7
Niveau # 102	Roche de code # 100	Cote au mur : 261.25
Niveau # 103	Roche de code # 500	Cote au mur : 261.45
Niveau # 104	Roche de code # 100	Cote au mur : 265.15
Niveau # 105	Roche de code # 300	Cote au mur : 268.4
Niveau # 106	Roche de code # 304	Cote au mur : 270.2
Niveau # 107	Roche de code # 300	Cote au mur : 276.2
Niveau # 108	Roche de code # 100	Cote au mur : 280.5

Niveau # 109	Roche de code # 102	Cote au mur : 286.75
Niveau # 110	Roche de code # 100	Cote au mur : 287.1
Niveau # 111	Roche de code # 102	Cote au mur : 289
Niveau # 112	Roche de code # 352	Cote au mur : 298.45
Niveau # 113	Roche de code # 102	Cote au mur : 308.2
Niveau # 114	Roche de code # 100	Cote au mur : 313.9
Niveau # 115	Roche de code # 351	Cote au mur : 318.4
Niveau # 116	Roche de code # 201	Cote au mur : 328.25
Niveau # 117	Roche de code # 102	Cote au mur : 331.35
Niveau # 118	Roche de code # 100	Cote au mur : 334.95
Niveau # 119	Roche de code # 102	Cote au mur : 335.2
Niveau # 120	Roche de code # 352	Cote au mur : 338
Niveau # 121	Roche de code # 100	Cote au mur : 338.45
Niveau # 122	Roche de code # 350	Cote au mur : 340.75
Niveau # 123	Roche de code # 203	Cote au mur : 341.1
Niveau # 124	Roche de code # 350	Cote au mur : 341.2
Niveau # 125	Roche de code # 352	Cote au mur : 344.4
Niveau # 126	Roche de code # 350	Cote au mur : 349
Niveau # 127	Roche de code # 352	Cote au mur : 354
Niveau # 128	Roche de code # 750	Cote au mur : 354.25
Niveau # 129	Roche de code # 102	Cote au mur : 356.9
Niveau # 130	Roche de code # 352	Cote au mur : 365.05
Niveau # 131	Roche de code # 100	Cote au mur : 369.8
Niveau # 132	Roche de code # 350	Cote au mur : 375.8
Niveau # 133	Roche de code # 300	Cote au mur : 376.8
Niveau # 134	Roche de code # 352	Cote au mur : 380.15
Niveau # 135	Roche de code # 750	Cote au mur : 380.25
Niveau # 136	Roche de code # 352	Cote au mur : 383.5
Niveau # 137	Roche de code # 750	Cote au mur : 384.3
Niveau # 138	Roche de code # 352	Cote au mur : 390.75
Niveau # 139	Roche de code # 100	Cote au mur : 391
Niveau # 140	Roche de code # 352	Cote au mur : 394
Niveau # 141	Roche de code # 700	Cote au mur : 394.15
Niveau # 142	Roche de code # 350	Cote au mur : 400

ANNEXE VI : Listing du programme BDESLI.

```
10 ! ****
20 !
30 !          BDESLI
40 !          ****
50 !
60 ! ****
70 !      DESSIN D'UN LOG LITHOLOGIQUE PAR TRACEUSE BENSON    ***   23/06/80
80 !
90 !          F.LEBERT
100 ! Initialisation
110 PRINTER IS 16
120 OVERLAP
130 OPTION BASE 1
140 SHORT Ndb,Zs,Ze,Nf,Larg,Zinf,Zsup,P,Ech,Barre,M,T,E,K,X,Y,Dx,Dy,Lx,Ly,F1,F
2,Nf1,Nf2
150 COM B(0:16),B$(10)
160 COM SHORT Cod_f(100),Fig_f(100,2),Ndfa,Litho(500,2)
170 DIM Lib_f$(100)[16],A$(16),Titre$(40)
180 !
190 ! Entrée des données, lecture des fichiers
200 !
210 INPUT "NOM DU FICHIER CONTENANT LE LOG GEOLOGIQUE",Fich$
220 Ech=1/500
230 INPUT "QUELLE EST L'ECHELLE DE REPRODUCTION ? -1/500 PAR DEFAUT-",Ech
240 Larg=2
250 INPUT "POSITION DE L' ORIGINE/POSITION COURANTE: X(VERTICAL),Y(HORIZONTAL) ",X,Y
260 CALL Lilito(Fich$,Cod$,Ze,Zs,Ndb)!Lecture de la lithologie
270 Zsup=Zs
280 Zinf=Ze
290 INPUT "Zone de reproduction : Zsup et Zinf (= Zs, Ze par défaut)",Zsup,Zinf
300 ASSIGN #2 TO Cod$!Lecture du code utilisé
310 READ #2;Cod$,Ndfa
320 REDIM Cod_f(Ndfa),Lib_f$(Ndfa),Fig_f(Ndfa,2)
330 READ #2;Cod_f(*),Lib_f$(*),Fig_f(*)
340 Titre$=Fich$[1,4]&" DE "&VAL$(Zsup)&" M A "&VAL$(Zinf)&" M . ECH:1/"&VAL$(1/Ech)
1/Ech)
350 Barre=4/3*.15*.01/Ech
360 !
370 !
380 !
390 CALL Redimensionnement(Litho(*),Ndb,Zsup,Zinf)!Phase de redimensionnement
400 !
410 !
420 !
430 !
440 K=1!          Regroupement
450 Turf: CALL Regroupement(Litho(*),K,Ndb,Barre,Zsup)
460 IF K<>0 THEN Turf
470 !
480 P=1!          Phase 1
490 Truc: CALL Rgpmt_cplx(Litho(*),P,Ndb,Barre,Zsup)
500 IF P<>0 THEN Truc
510 !
520 K=1!          Phase 2
530 Turk: CALL Regroupement(Litho(*),K,Ndb,Barre,Zsup)
540 IF K<>0 THEN Turk
550 !
560 !
570 !
580 ! Initialisation de la partie dessin
590 !
600 REDIM Cod_f(100),Fig_f(100,2),Litho(500,2),B(0:16)
610 CALL Benson(3,-1)!          Initialisation du traceur
620 CALL Csize(.15,.2,0)
630 CALL Plot(X,Y,0)
640 CALL Origine(0,0)
650 CALL Ldir(90,"DEG")
660 !
670 CALL Plot(-1.5,-2.7,0)!      Ecriture du titre
```

```

680 CALL Texte(Titre$)
690 CALL Plot(0,0,0)
700 !
710 ! ****
720 !
730 M=Zsup
740 FOR I=1 TO Ndb
750 REDIM Cod_f(100),Fig_f(100,2),Litho(500,2)
760 !
770 ! ****
780 !
790 ! Decodage
800 IF Litho(I,2)>10000 THEN Alt! Tests selectionnant
810 IF Litho(I,2)<10 THEN Special! le mode de decodage
820 !
830 CALL Cherche_f(Litho(I,2),Nf)! Appel du sous_programme de decodage
840 F$=CHR$(Fig_f(Nf,1))&CHR$(Fig_f(Nf,2))
850 T=M
860 M=Litho(I,1)
870 E=M-T
880 !
890 ! ****
900 !
910 ! Dessin
920 CALL Dessin(Lib_f$(Nf),F$,E*Ech*100,Larg,M)
930 !
940 ! ****
950 !
960 Incr_i: NEXT I
970 STOP
980 Alt: T=M!Decodage et dessin des alternances
990 M=Litho(I,1)
1000 E=M-T
1010 F1=INT((Litho(I,2)-10000)/100)
1020 F2=INT(Litho(I,2)-(10000+100*F1))
1030 CALL Cherche_f(F1,Nf1)!*****
1040 CALL Cherche_f(F2,Nf2)!*****
1050 A$="ALT "&Lib_f$(Nf1)[14,16]
1060 A$=A$&" + "&Lib_f$(Nf2)[14,16]
1070 CALL Dessin(A$,"//",E*Ech*100,Larg,M)!*****
1080 GOTO Incr_i
1090 Special:T=M!Procedure exceptionnelle:Les bancs regroupes par la phase 2
1100 ! etaients de meme familles
1110 M=Litho(I,1)
1120 CALL Cherche_f(Litho(I,2),Nf)!*****
1130 F$=CHR$(Fig_f(Nf,1))&CHR$(Fig_f(Nf,2))
1140 E=M-T
1150 CALL Dessin((Lib_f$(Nf)[1,13]),F$,E*Ech*100,Larg,M)!*****
1160 GOTO Incr_i
1170 END
1180 !
1190 ! ****
1200 ! ****
1210 ! ****
1220 !
1230 SUB Lilito(Fich$,Cod$,SHORT Ze,Zs,Ndb)!Lecture d'un litholog
1240 !
1250 OPTION BASE 1
1260 DIM Com$(5)[80],C$(5),Trous[4]
1270 SHORT Emin,Emax,Vacc(7),E
1280 COM B(0:16),B#[10],SHORT Cod_f(100),Fig_f(100,2),NdFa,Litho(500,2)
1290 ASSIGN #1 TO Fich$
1300 READ #1;Cod$,Typ$,Geo$,Zs,Ze,Ndb,Emin,Emax,Vacc(*),C$(*),Com$(*)
1310 REDIM Litho(Ndb,2)
1320 READ #1;Litho(*)
1330 SUBEND
1340 !
1350 ! ****
1360 !
1370 SUB Redimensionnement(SHORT Litho(*),Ndb,Zsup,Zinf)!Redimensionnement

```

```

1380 !
1390 OPTION BASE 1
1400 !
1410 FOR I=1 TO Ndb! Boucle de recherche
1420 IF Litho(I,1)<=Zsup THEN A=I
1430 IF Litho(I,1)<Zinf THEN B=I+1
1440 NEXT I
1450 !
1460 Litho(B,1)=Zinf
1470 !
1480 FOR I=1 TO B-A!Boucle de transformation
1490 Litho(I,2)=Litho(A+I,2)
1500 Litho(I,1)=Litho(A+I,1)
1510 NEXT I
1520 !
1530 Ndb=B-A
1540 REDIM Litho(Ndb,2)
1550 SUBEND
1560 !
1570 ! ****
1580 !
1590 SUB Regroupement(SHORT Litho(*),K,Ndb,Barre,Zsup)!Phase 1 et 3
1600 !
1610 OPTION BASE 1
1620 ON ERROR GOTO Erreur
1630 !
1640 FOR I=K TO Ndb!Boucle de recherche
1650 E=Litho(I,1)-Litho(I-1,1)!Cor1
1660 IF E<Barre THEN Traitement
1670 NEXT I
1680 !
1690 K=0
1700 SUBEXIT
1710 !
1720 Traitement: ! Recherche des parentees
1730 A=INT(Litho(I-1,2)/10)!Cor3
1740 B=INT(Litho(I,2)/10)
1750 C=INT(Litho(I+1,2)/10)!Cor2
1760 ON 1+(A=B)+(B=C) GOTO Sol11,Sol12,Sol13
1770 !
1780 K=I-2
1790 IF K<1 THEN K=1
1800 SUBEXIT
1810 !
1820 Sol13: Litho(I-1,1)=Litho(I-1,1)+E/2
1830 !
1840 Restructure: FOR J=I TO Ndb-1!Reorganisation du litholog
1850     Litho(J,1)=Litho(J+1,1)
1860     Litho(J,2)=Litho(J+1,2)
1870     NEXT J
1880     Ndb=Ndb-1
1890     REDIM Litho(Ndb,2)
1900     GOTO 1780
1910 !
1920 Sol12: IF A=B THEN Litho(I-1,1)=Litho(I,1)
1930 GOTO Restructure
1940 !
1950 Sol11:IF Litho(I+1,1)-Litho(I,1)>Barre THEN Suivant!Cor4
1960 I=I+3
1970 GOTO 1780
1980 Suivant:IF Litho(I-1,1)-Litho(I-2,1)>Barre THEN Sol13!Cor5
1990 GOTO 1960
2000 !
2010 ! * * * * *
2020 Erreur: IF ERRN>>17 THEN Beep
2030 IF ERRL=1650 THEN Cor1! *
2040 IF ERRL=1750 THEN Cor2
2050 IF ERRL=1730 THEN Cor3! *
2060 IF ERRL=1950 THEN Cor4
2070 IF ERRL=1980 THEN Cor5! *
2080 GOTO Beep

```

```

2090 Cor1: E=Litho(I,1)-Zsup!      *
2100 GOTO 1660
2110 Cor2: C=0!                   *
2120 GOTO 1760
2130 Cor3: R=0!                   *
2140 GOTO 1740
2150 Cor4: GOTO 1690!             *
2160 Cor5: GOTO So13
2170 Beep: BEEP!                 *
2180 DISP ERRM$                  *
2190 PAUSE !                     *
2200 ! * * * * * * * * * * * * * *
2210 !
2220 SUBEND
2230 !
2240 ! ****
2250 !
2260 SUB Cherche_f(SHORT Cod,Nf)!Decodage
2270 OPTION BASE 1
2280 COM B<0:16>,B$[10],SHORT Cod_f(100),Fig_f(100,2),Ndfa,Litho(500,2)
2290 FOR Nf=1 TO Ndfa
2300 IF Cod=Cod_f(Nf) THEN SUBEXIT
2310 NEXT Nf
2320 BEEP
2330 DISP "Ce facies N' EXISTE PAS"&VAL$(Cod)
2340 PAUSE
2350 SUBEND
2360 !
2370 ! ****
2380 !
2390 SUB Dessin(Nom$,F$,SHORT Ed,Larg,M)!Pilote de dessin
2400 CALL Frame(Ed,Larg)
2410 !
2420 IF Ed>=.2 THEN CALL Desfig(F$,0,Ed*10,Larg)
2430 !
2440 IF Ed>=.22 THEN CALL Label(Nom$,0,Ed,M,Larg)
2450 !
2460 CALL Plot(Ed,0,0)
2470 CALL Origine(0,0)
2480 SUBEND
2490 !
2500 ! ****
2510 !
2520 SUB Desfig(F$,SHORT X,Y,Larg)!Dessin des figures
2530 CALL Csize(.15,.15,0)!Tailles des lettres et inclinaison
2540 SHORT I,Lx,I1,N1,Mg,Nr
2550 Mg=(Larg*10-1) MOD 3!Calcul de la marge
2560 Lx=Mg/2!           "   "   "   "
2570 Nr=(Larg*10-Mg-1)/3!/(4/3)!Calcul du nombre de repetitions du motif
  sur une lignes
2580 I1=(Y-X) MOD 2!Calcul de l'interligne
2590 N1=(Y-X-I1)/2!Calcul du nombre de lignes
2600 !
2610 DIM A$(1)[80]!      > Construction d'une
2620 A$(0)=RPT$(F$,Nr)! >   lignes a partir
2630 A$(1)=REV$(A$(0))! >   du motif
2640 !
2650 H=0
2660 FOR I=X/10+.2 TO (Y-1)/10+.201 STEP .2+I1/N1/10!Boucle de dessin
2670 H=H+1
2680 CALL Plot(I,.05+Lx/10,0)
2690 CALL Texte(A$(H MOD 2))
2700 NEXT I
2710 !
2720 SUBEND
2730 !
2740 ! ****
2750 !
2760 SUB Label(Nom$,SHORT X,Y,P,Larg)!Ecriture du nom et de la cote au mur
2770 CALL Csize(.15,.17,0)

```

```

2780 CALL Plot((X+Y+.15)/2,-3,0)
2790 CALL Texte(Nom$)
2800 CALL Plot(Y,Larg,0)
2810 CALL Plot(Y,Larg+.3,1)
2820 CALL Texte(VAL$(PROUND(P,-1)))
2830 SUBEND
2840 !
2850 ! ****
2860 !
2870 SUB Rgpmt_cplx(SHORT Litho(*),P,Ndb,Barre,Zsup)!Regroupement , phase 2
2880 ON ERROR GOTO Erreur
2890 OPTION BASE 1
2900 SHORT E,F,Cdf(50,2),F1,F2,X1
2910 !
2920 FOR I=P TO Ndb! Boucle de recherche d'une alternance
2930 E=Litho(I,1)-Litho(I-1,1)!Cor1
2940 IF E<Barre THEN Traitement
2950 NEXT I
2960 !
2970 P=0
2980 SUBEXIT
2990 !
3000 Traitement: FOR J=I TO Ndb!Boucle de recherche des bancs de l'alternance
3010 E=Litho(J,1)-Litho(J-1,1)!Cor2
3020 IF E>Barre THEN Sortie
3030 NEXT J
3040 !
3050 Sortie: F=Cdf(1,2)=1! >
3060 Cdf(1,1)=INT(Litho(I,2)/100) >
3070 FOR K=I+1 TO J-1! >
3080 FOR L=1 TO F >
3090 IF INT(Litho(K,2)/100)<>Cdf(L,1) THEN Incr_1! > Recherche
3100 Cdf(L,2)=Cdf(L,2)+1 >
3110 GOTO Incr_k! > des
3120 Incr_1: NEXT L > termes
3130 F=F+1! > majeurs
3140 Cdf(F,1)=INT(Litho(K,2)/100) >
3150 Cdf(F,2)=1! >
3160 Incr_k: NEXT K >
3170 GOSUB Toto! >
3180 F1=Cdf(X1,1) >
3190 Cdf(X1,2)=0! >
3200 GOSUB Toto >
3210 F2=Cdf(X1,1)! >
3220 !
3230 IF F1=F2 THEN GOTO Same!(les bancs sont de même famille)
3240 !
3250 Litho(J-1,2)=10000+F1*100+F2!Constitution du code d'alternance
3260 !
3270 Restructure: FOR M=I TO Ndb-J+I+1!Reorganisation
3280 Litho(M,1)=Litho(M+J-I-1,1)
3290 Litho(M,2)=Litho(M+J-I-1,2)
3300 NEXT M
3310 Ndb=Ndb-J+I+1
3320 REDIM Litho(Ndb,2)
3330 !
3340 P=I+1
3350 SUBEXIT
3360 !
3370 Toto: X1=1
3380 FOR X=1 TO F
3390 IF Cdf(X1,2)<Cdf(X,2) THEN X1=X
3400 NEXT X
3410 RETURN
3420 !
3430 Same: Litho(J-1,2)=F1
3440 GOTO Restructure
3450 !
3460 ! * * * * *
3470 Erreur: IF ERRN<>17 THEN Beep

```

```

3480 IF ERRL=2930 THEN Cor1!           *
3490 IF ERRL=3010 THEN Cor2           *
3500 GOTO Beep!                      *
3510 Cor1: E=Litho(I,1)-Zsup        *
3520 GOTO 2940!                      *
3530 Cor2: E=Litho(I,1)-Zsup        *
3540 GOTO 3020!                      *
3550 Beep: BEEP                      *
3560 DISP ERRM$!                    *
3570 ! * * * * * * * * * * * * * * * *
3580 SUBEND
3590 !
3600 ! *****
3610 !
3620 ! ***** SOUS-PROGRAMMES BENSON *****
3630 !
3640 ! *****
3650 !
3660 SUB Scale(X,Y)
3670 COM B(0:16)
3680 B(0)=B(13)*X
3690 B(1)=B(14)*Y
3700 SUBEND
3710     SUB Origine(X,Y)
3720     COM B(0:16)
3730     B(2)=X/B(0)
3740     B(3)=Y/B(1)
3750     SUBEND
3760 SUB Cercle(X,Y,R,Ad,Af,Pas,U$)
3770 IF UPC$(U$[1,1])="D" THEN DEG
3780 IF UPC$(U$[1,1])="G" THEN GRAD
3790 FOR I=Ad TO Af STEP Pas
3800 CALL Plot(X+R*COS(I),Y+R*SIN(I),I<>Ad)
3810 NEXT I
3820 SUBEND
3830     SUB Csize(X,Y,Z)
3840     COM B(0:16),B1$[10]
3850     B(12)=Z
3860     IF UPC$(B1$[1,1])<>"D" THEN 3900
3870     DEG
3880     I=B(12)
3890     GOTO 3950
3900     IF UPC$(B1$[1,1])<>"G" THEN 3940
3910     GRAD
3920     I=400*B(12)/360
3930     GOTO 3950
3940     I=6.2836*B(12)/360
3950     B(10)=X
3960     B(11)=Y
3970     B(4)=PROUND(4*B(10)*B(7)*COS(B(6))/3,0)
3980     A=PROUND(-4*B(11)*B(7)*SIN(B(6)-I)/3,0)
3990     B(5)=PROUND(4*B(10)*B(7)*SIN(B(6))/3,0)
4000     B=PROUND(4*B(11)*B(7)*COS(B(6)-I)/3,0)
4010     FIXED 0
4020     CALL Plotteris(B(15),B(16))
4030     PRINT " SZ "&VAL$(B(4))&" "&VAL$(A)&" "&VAL$(B(5))&" "&VAL$(B)&
" "
4040     CALL Printeris(B(8),B(9))
4050     SUBEND
4060 SUB Ldir(Angle,Unit$)
4070 COM B(0:16),B1$[10]
4080 B(6)=Angle
4090 B1$=Unit$
4100 CALL Csize(B(10),B(11),B(12))
4110 SUBEND
4120     SUB Pen(P)
4130     COM B(0:16)
4140     A$=" NP "
4150     FIXED 0
4160     A$[5,5]=VAL$(P MOD 4)

```

```

4170      CALL Plotteris(B(15),B(16))
4180      PRINT " PL 0 0 0"&A$
4190      CALL Printeris(B(8),B(9))
4200      SUBEND
4210 SUB Plot(SHORT X,Y,REAL Pen)
4220 COM B(0:16)
4230 C1=B(7)*(X/B(0)-B(2))
4240 C2=B(7)*(Y/B(1)-B(3))
4250 CALL Interp(C1,C2,Pen)
4260 SUBEND
4270      SUB Interp(C1,C2,Pen)
4280      COM B(0:16)
4290      IF ABS(C2)>ABS(C1) THEN 4390
4300      IF C1=0 THEN Normal1
4310      Pente=C2/C1
4320      IF ABS(C1)<=16000 THEN Normal1
4330      D1=SGN(C1)*16000
4340      D2=D1*Pente
4350      C1=SGN(C1)*(ABS(C1)-16000)
4360      C2=SGN(C2)*(ABS(C2)-ABS(D2))
4370      GOSUB Normal
4380      GOTO 4320
4390      IF C2=0 THEN Normal1
4400      Pente=C1/C2
4410      IF ABS(C2)<=16000 THEN Normal1
4420      D2=SGN(C2)*16000
4430      D1=D2*Pente
4440      C2=SGN(C2)*(ABS(C2)-16000)
4450      C1=SGN(C1)*(ABS(C1)-ABS(D1))
4460      GOSUB Normal
4470      GOTO 4410
4480 Normal1:
4490      D1=C1
4500      D2=C2
4500      GOSUB Normal
4510      SUBEXIT
4520 Normal:
4530      D3=PROUND(D1,0)
4540      D4=PROUND(D2,0)
4540      B(2)=B(2)+D3/B(7)
4550      B(3)=B(3)+D4/B(7)
4560      FIXED 0
4570      CALL Plotteris(B(15),B(16))
4580      PRINT " PL "&VAL$(D3)&" "&VAL$(D4)&" "&VAL$(Pen)& "
4590      CALL Printeris(B(8),B(9))
4600      RETURN
4610      SUBEND
4620 SUB Where(X,Y)
4630 COM B(0:16)
4640 X=B(2)*B(0)
4650 Y=B(3)*B(1)
4660 SUBEND
4670      SUB Iplot(SHORT X,Y,REAL Pen)
4680      COM B(0:16)
4690      C1=B(7)*(X/B(0))
4700      C2=B(7)*(Y/B(1))
4710      CALL Interp(C1,C2,Pen)
4720      SUBEND
4730 SUB Numeric(X,Y)
4740 COM B(0:16)
4750 IF (Y=-100)+(Y)=100)*(Y<=112) THEN 4800
4760 IF (Y>=0)*(Y<=11) THEN 4900
4770 PRINTER IS 16
4780 DISP "ERROR IN CALL Numeric"
4790 STOP
4800 Y=Y-100
4810 IF Y=-200 THEN 4860
4820 FIXED Y
4830 A$=VAL$(X)
4840 CALL Texte(A$)
4850 SUBEXIT
4860 FIXED 0
4870 A$=VAL$(X)&"."

```

```

4880 CALL Texte(A$)
4890 SUBEXIT
4900 FLOAT Y
4910 A$=VAL$(X)
4920 CALL Texte(A$)
4930 SUBEND
4940           SUB Texte(B$)
4950           COM B(0:16)
4960           Z=W=LEN(B$)
4970           FIXED 0
4980           I=1
4990           A=W*B(4)*.75
5000           B=W*B(5)*.75
5010           IF (ABS(A)<16000)*(ABS(B)<16000) THEN 5050
5020           I=I+1
5030           W=INT(Z/I)
5040           GOTO 4990
5050           CALL Plotteris(B(15),B(16))
5060           A=PROUND(A,0)
5070           B=PROUND(B,0)
5080           I=W
5090           J=1
5100           IF I<=Z THEN 5150
5110           I=Z
5120           W=I-J+1
5130           A=PROUND(W*B(4)*.75,0)
5140           B=PROUND(W*B(5)*.75,0)
5150           PRINT " TX "&VAL$(W)&" "&UPC$(B$[J,I])&" "
5160           PRINT " NT "&VAL$(A)&" "&VAL$(B)&" "
5170           B(2)=B(2)+A/B(7)
5180           B(3)=B(3)+B/B(7)
5190           IF I=Z THEN 5230
5200           I=I+W
5210           J=J+W
5220           GOTO 5100
5230           CALL Printeris(B(8),B(9))
5240           SUBEND
5250 SUB Benson(A,C)
5260 COM B(0:16),B$[10]
5270 B(0)=B(1)=B(4)=B(10)=B(11)=1
5280 B(2)=B(3)=B(5)=B(6)=B(12)=0
5290 B(8)=16
5300 B(9)=-1
5310 B(7)=200
5320 B(13)=1
5330 B(14)=1
5340 B(15)=A
5350 B(16)=C
5360 B$="RAD"
5370 CALL Plotteris(B(15),B(16))
5380 PRINT " 76 !" &CHR$(34)&"#$%&'()#+,-./0123456789:;=>?@ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ
VWXYZ[\]^ "
5390 PRINT " 76                               abcdefghijklmnopqrstuvwxyz(|) "
5400 PRINT " PL 0 0 0 NP 0 "
5410 CALL Printeris(B(8),B(9))
5420 CALL Csize(B(10),B(11),B(12))
5430 CALL Iplot(0,-100,0)
5440 CALL Iplot(0,1,0)
5450 B(2)=B(3)=0
5460 SUBEND
5470           SUB Frame(SHORT X,Y)
5480           CALL Iplot(0,Y,1)
5490           CALL Iplot(X,0,1)
5500           CALL Iplot(0,-Y,1)
5510           CALL Iplot(-X,0,1)
5520           SUBEND
5530 SUB Printeris(A,B)
5540 COM B(0:16)
5550 B(8)=A
5560 B(9)=B
5570 IF (B(9)<0)+(B(9)>14) THEN 5600

```

```
5580 PRINTER IS B(8),B(9)
5590 SUBEXIT
5600 PRINTER IS B(8)
5610 SUBEND
5620         SUB Plotteris(A,B)
5630         IF (B<0)+(B>14) THEN 5660
5640         PRINTER IS A,B
5650         SUBEXIT
5660         PRINTER IS A
5670         SUBEND
```

B.S.M.	OOVOVOVOVOVO	10.5
CINERITES	TTTTTTTTT	14.9
HTALOCLAST.B.	VVVVVVVVVV	19.9
ALT USA + USB		21.6
CINERITES	TTTTTTTTT	35.9
ALT USB + MS		54.7
B.S.M.	OOVOVOVOVO	61.2
SILTS NOIRS	TTTTTTTTT	66
ALT DET + USB		80.2
B.S.M.	OOVOVOVOVO	121.7
B.S.M.	OOVOVOVOVO	139.2
****SULFURES****	*****	151.8
****SULFURES****	*****	161.1
ALT SN + MS		179.6
SCHISTES NOIRS		186.4
PELITES NOIRES		192.4
ALT MS + SN		197.5
SCHISTES NOIRS		207.4
SCHISTES NOIRS		214.1
SCHISTES NOIRS		242.8
SCHISTES NOIRS		263.2
B.U. ACIDES	TTTTTTTTT	270.2
LAVES ACIDES	TTTTTTTTT	276.2
SILTS NOIRS		289
TUFFS ACIDES	TTTTTTTTT	298.5
SILTS NOIRS		308.2
SCHISTES NOIRS		313.9
B.U.S.ACIDES	TTTTTTTTT	318.4
SILTS CLAIRS		328.3
SCHISTES NOIRS		335.2
ALT USA + SN		341.1
AGC.U.ACIDES	-TT-T-T-T-T-	350

B.S.M.	OOVOVOVOVO	139.2	****SULFURES****	201.7
SCHISTES NOIRS		143.4	SCHISTES NOIRS	202.4
****SULFURES****	*****	151.2	SCHISTES NOIRS	205.9
SCHISTES NOIRS		152.5	SCHISTES NOIRS	206.3
****SULFURES****	*****	161.1	SCHISTES NOIRS	206.9
SCHISTES NOIRS		162.3	SCHISTES NOIRS	207.8
****SULFURES****	*****	164.6	SCHISTES NOIRS	208.3
SCHISTES NOIRS		165.9	SCHISTES NOIRS	208.8
****SULFURES****	*****	170.1	SCHISTES NOIRS	
SCHISTES NOIRS		173.1	SCHISTES NOIRS	
SCHISTES NOIRS		175.1	SCHISTES NOIRS	
CHERT		176.6	SCHISTES NOIRS	
BR. POLYGENIQUES	000000	177.9	SCHISTES NOIRS	
****SULFURES****	*****	179.5	SCHISTES NOIRS	
SILTS NOIRS		181.6	SCHISTES NOIRS	
SCHISTES NOIRS		186.4	SCHISTES NOIRS	
PELITES NOIRES		190.9	SCHISTES NOIRS	
PELITES NOIRES		192.6	SCHISTES NOIRS	
SILTS NOIRS		195.4	SCHISTES NOIRS	
SCHISTES NOIRS		197.2	SCHISTES NOIRS	
****SULFURES****	*****	201.7	SCHISTES NOIRS	
SCHISTES NOIRS		205.9	SCHISTES NOIRS	
ALT MS + SN		208.8	SCHISTES NOIRS	
SCHISTES NOIRS		214.1	SCHISTES NOIRS	
SCHISTES NOIRS		219.5	SCHISTES NOIRS	217.5