

7/96

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERHCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

المكتبة - المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT : GENIE MINIER

PROJET DE FIN D'ETUDE

THEME :

*RATIONALISATION QUALITATIVE DE
L'EXPLOITATION
DU GISEMENT DE TAMAZERT
(KAOLIN)*

Proposé par :

L'E.N.O.F

Etudié par :

LAIDI Othman

Dirigé par :

Mr M. HASBELLAOUI

Promotion Juin 96

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERHCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE **NATIONALE POLYTECHNIQUE**

BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT : GENIE MINIER

PROJET DE FIN D'ETUDE

THEME :

***RATIONALISATION QUALITATIVE DE
L'EXPLOITATION
DU GISEMENT DE TAMAZERT
(KAOLIN)***

Proposé par :

L'E.N.O.F

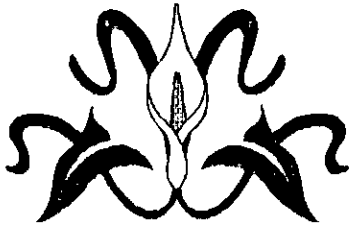
Etudié par :

LAIDI Othman

Dirigé par :

Mr M. HASBELLAOUI

Promotion Juin 96



Je remercie tout d'abord mon promoteur monsieur

M. Hasebellaoui qui m'a soutenu à la réalisation de ce modeste travail .

Je tiens à remercier M^s A.Mohamed, M. AIT Vahiaten et M. Meriem
d'avoir accepté d'être les membres de jury . Ainsi que tous les enseignants de département
GENJER MJNJR.

Enfin je remercie tous membres de l'ENOP spécialement à monsieurs
B.Gueroum, N. Touihret, Farid, Hocine de l'unité de Tamazert pour leur aide.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à

_ Mon père et ma mère

_ Ma grande mère

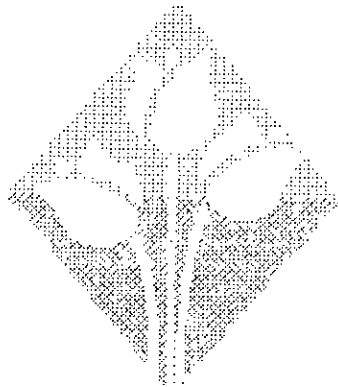
_ Mes frères

- mon cher oncle Mahfoud

- G. Boualem

_ A tous ceux qui me sont chers

Othman



SOMMAIRE

CHAPITRE -I : GENERALITES

A- PROBLEMATIQUE.....	1
B- INTRODUCTION.....	2
a- definition.....	2
b- utilisation.....	2
c- production du kaolin.....	3
d- prix du kaolin	6

Chapitre II : Cadre geologique

A. Historique	7
B. Localisation	7
C. GEOLOGIE DE LA REGION	
1- serie kabyle inferieure.....	8
2- serie kabyle moyenne.....	8
3- serie kabyle superiere.....	9
D. GEOLOGIE DU GISEMENT	
1- Techtonique du gisement	9
2- Genèse du gisement.....	10
3- Distinction et mineraux associés	12
a- kaolin sableux.....	12
b - gneiss kaolinisé	13
E - Estimation des réserves.....	14

Chapitre III Situation actuelle

1-La carrière.....	21
2-enrichissement.....	25
3-conclusion.....	29

Chapitre IV.	Exploitation.....	31
	I-. Données de base.....	31
	II- Travaux d'exploitation.....	36
	a. Courbes d'isoteneurs.....	37
	b. Organisation.....	58
	1. Decouverte.....	60
	2. Echantillonnage.....	61
	3. Extraction	63
	4. Chargement.....	65
	5. Transport.....	67
	c- Elements de la méthode d'exploitation	69
	d. Homogeneisation.....	70
	e. Prix de revient	73
CHAPITRE V	CONCLUSION.....	76

LISTE DES REFERENCES

BIBLIOGRAPHIES

ANNEXES

CHAPITRE I

GENERALITE

A. PROBLEMATIQUE

B. INTRODUCTION

A - PROBLEMATIQUE

Pour répondre aux besoins d'un kaolin de qualité pour l'industrie céramique , du papier , une usine du traitement a été installé en 1993 à El Milia pour faire le traitement du kaolin du gisement de Tamazert.

Jusqu'en 1993, ces industries ont importé leurs besoins de kaolin en l'absence d'un kaolin de qualité.

Aujourd'hui avec la mise en service depuis 1993 de cette usine , il est devenu nécessaire de rationaliser l'exploitation du gisement pour assurer l'alimentation de l'usine par un kaolin tout venant homogène de qualité répondant aux exigences des différentes industries utilisatrices .

B- INTRODUCTION

a- DEFINITION :

Le kaolin est une roche blanche et friable argileuse formée essentiellement de kaolinite ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$). IL résulte principalement de l'altération superficielle sous climat chaud et humide ou hydrothermale de roches magmatiques acides riches en feldspaths potassiques et pauvre en minéraux ferromagnésiens .

Les roches mères du kaolin sont :

1- GISEMENT D' ALTERATION OU PRIMAIRES :

Ce sont des arènes (sable grossier) issues de la transformation sur place de roches feldspathiques de différentes natures : plutoniques (granite), métamorphiques (gneiss), sédimentaires (sable feldspathique) . Le gisement de Tamazert est de ce type .

2- GISEMENT SEDIMENTAIRES OU SECONDAIRES: qui proviennent du transport et de la sédimentation de la kaolinite des gisements primaires .

b- UTILISATION:

L'utilisation du kaolin apparait pour la première fois en Chine sous l'empereur Han vers 185 avant notre ère [1]. Aujourd'hui le kaolin entre dans la composition d'un grand nombre de produits . Les plus importants secteurs utilisateurs sont:

1- FABRICATION DU PAPIER :

Plus de dix millions de tonnes par an sont utilisés actuellement dans le monde dans la fabrication du papier , faisant de cette industrie le plus

grand secteur utilisateur du kaolin. Il est utilisé comme charge pour combler les interstices entre les fibres celluloses , ce qui permet d'améliorer la blancheur , l' imperméabilité , l'opacité, la receptinité à l'encre , la stabilité dimensionnelle et surtout d'économiser les fibres de cellulose dont le coût est très élevé .

Le kaolin est aussi utilisé pour le couchage du papier, opération qui consiste à masquer les irrégularités de surface , augmenter la blancheur , et améliorer l'aptitude à l'impression .

2- FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUE:

Le kaolin est utilisé pour la céramique fine en raison de sa blancheur. Son pourcentage varie de 10 à 50 dans les produits à pâtes cuisants blanc : faïences fines, vitre grès sanitaires et porcelaine (jusqu'à 50 % de kaolin).

Ce secteur utilise près de 25 % de la production mondiale.

3- FABRICATION DE PLASTIQUES ET CAOUTCHOUC :

Il est utilisé comme matériel de remplissage ("filler") dans la fabrication des plastiques et du caoutchouc. Il assure une meilleure résistance à l'abrasion et augmente la resistance mécanique.

C- PRODUCTION DU KAOLIN :

La production mondiale de kaolin est de l'ordre de 22 000 000 tonnes par an.

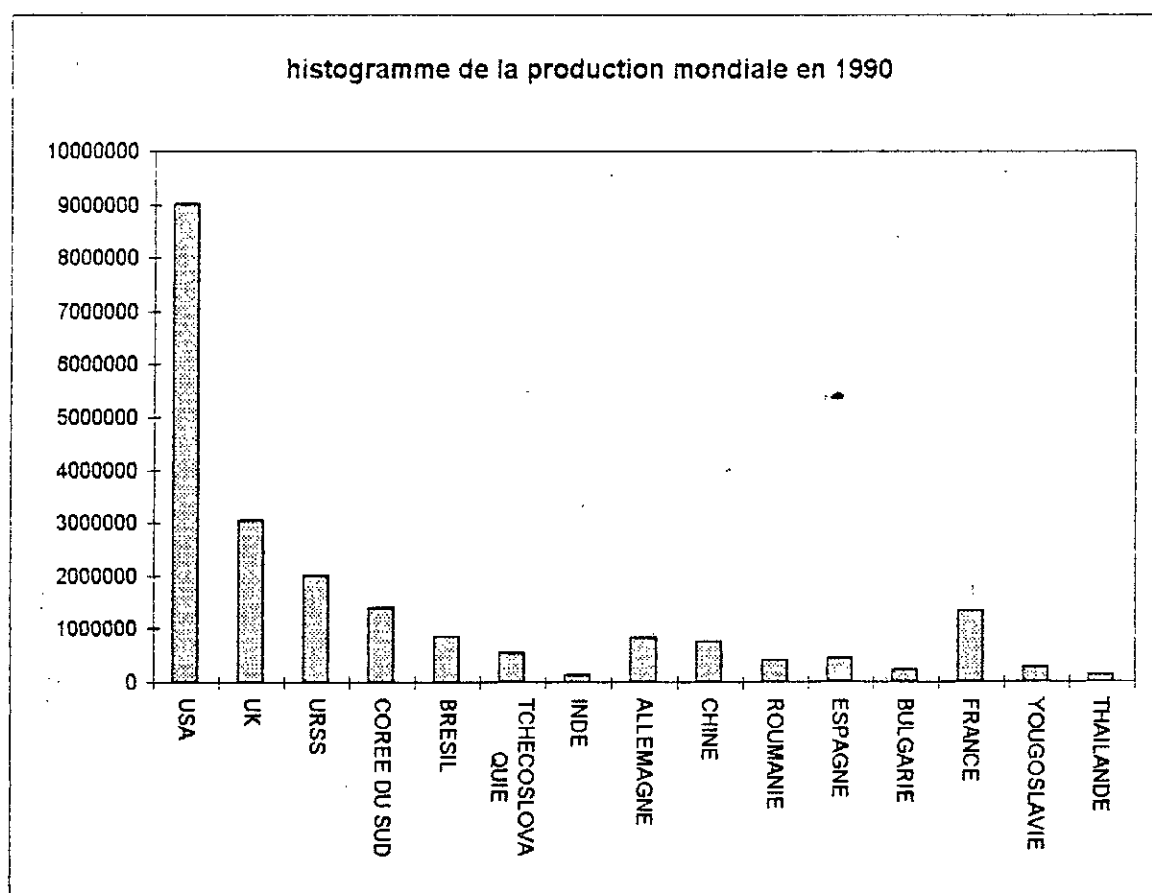
Deux payes (Etats Unis, Royaume Uni) produisent eux seuls 50 % de la production mondiale.

La production mondial qui était de l'ordre de 1.4 millions de tonnes a connu une augmentation de 57 %.

production mondiale du kaolin en 1990

ETATS	PRODUCTION (tonnes)
USA	9021000
UK	3038000
URSS	2000000
COREE DU SUD	1400000
BRESIL	850000
TCHECOSLOVAQUIE	553000
INDE	111000
ALLEMAGNE	823000
CHINE	751000
ROUMANIE	400000
ESPAGNE	440000
BULGARIE	220000
FRANCE	1331200
YUGOSLAVIE	255000
THAILANDE	117000
TOTAL	21310200

histogramme de la production mondiale en 1990



En Algerie la productin annuelle de kaolin est de 24068 tonnes. Elle provient de deux exploitation: Djebel Debagh (guelma) et Tamazert.

La production du complexe des kaolins de Tamazert en 1995 a été de 19142 t répartié de la forme suivante:

3054t de kaolin pour la papetrie.

3352 t kaolin pour les céramiques.

12736 de kaolin trié.

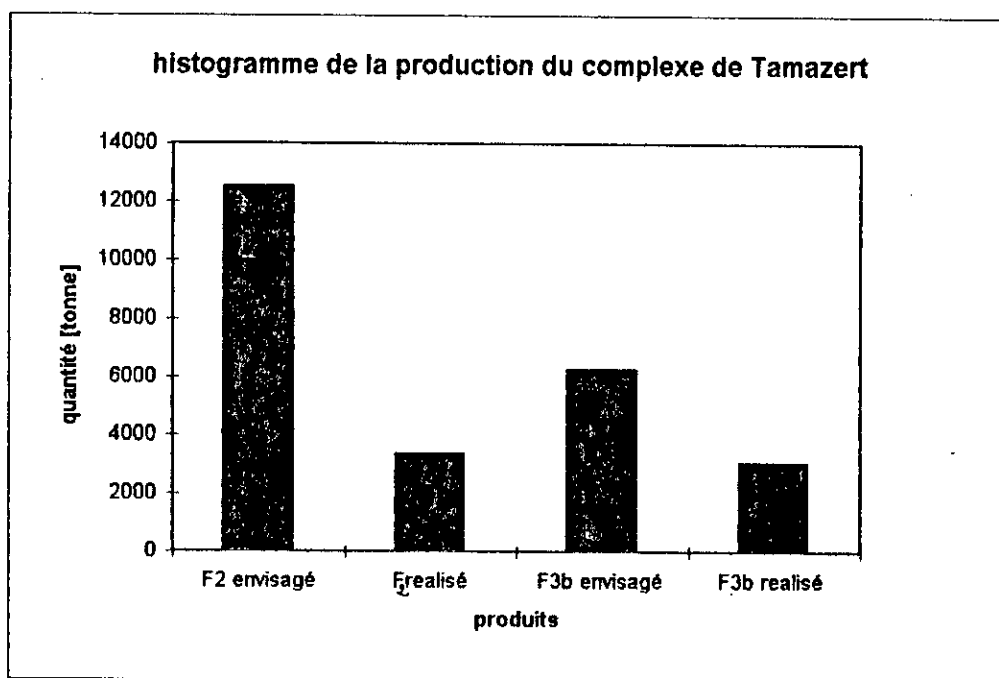
quantité envisagé pour cette année 1995 est de 37500 t

25000 t/an pour F2 et de 12500 t/an pour F3b.

Cette production a été réalisée au cours du deuxième semetre seulement. Cette unité était à l'arret durant le premier semestre.

En estimant la production prévue du semestre 1995 à la moitié des prévisions annuelles ,on peut comparer les resultats de production dans le tableau ci-dessous :

produits	quantité
F2 envisagé	12500
F2realisé	3352
F3b envisagé	6250
F3b réalisé	3054



Les prix sur le marché international a suivi la demande . C'est ainsi qu'il est passé de 28 £/t en moyenne en 1980 à 50 £/t en moyenne en 1990

Les prix appliqués dans le marché international à partir 1994 sont [1]:

Argile pour revêtement	75 à 120 £
Argile pour poterie céramique	50 à 75 £
" " porcelaine	40 à 80 £
" pour remplissage	50 à 75 £

Sur le marché national , le prix de vente du kaolin de Tamazert a évalué de 1994 à 1996 comme suit

prouduit	prix en 1994 [DA/tonnes]	prix en 1996 [DA/tonnes]
kaolin homogenisé	2600	4850
kaolin pour céramiques (f2)	5755	13200
kaolin pour papétrie (f3b)	7150	14850

CHAPITRE II

CADRE GEOLOGIQUE

A- HISTORIQUE

B- LOCALISATION

C- GEOLOGIE DE LA REGION

D- GEOLOGIE DU GISEMENT

E- ESTIMATION DES RESERVES

II- CADRE GEOLOGIQUE DU GISEMENT

A- HISTORIQUE DE LA RECHERCHE:

L'indice de Tamazert est connu depuis 1925 il a fait l'objet d'une exploitation par une société française en 1932, puis abandonné 03 mois après en raison de la teneur assez élevée en hydroxyde de fer et en séricite qui ne pouvaient être éliminées par les procédés de séparation utilisés à cette époque .

Les travaux , sur ce gisement ont repris à partir de 1967.

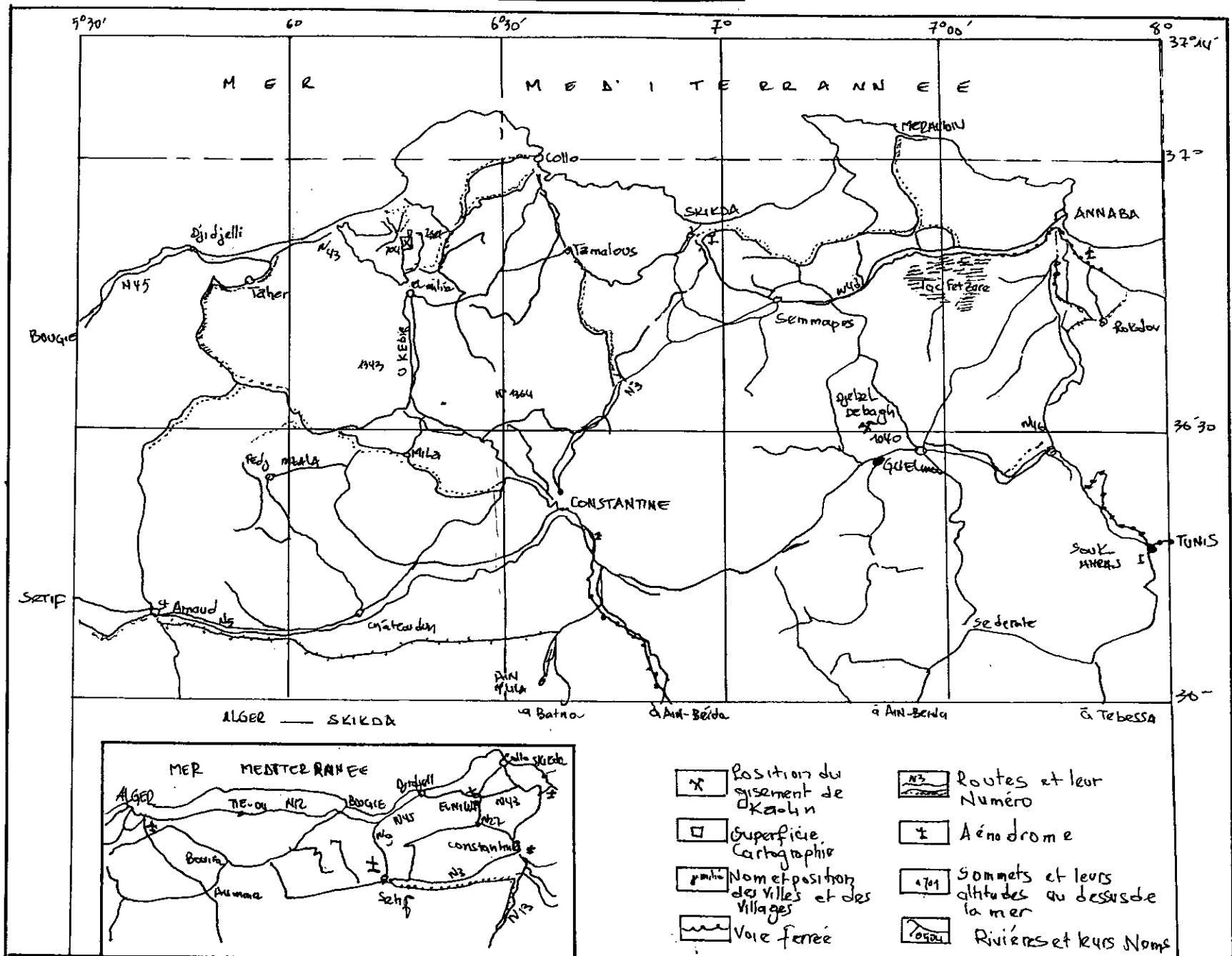
Une campagne de recherche de 1967 de chinois suivi par un autre de BRGM en 1969 . A partir de 1973 SONAREM a entamé une campagne de recherche sur 3 ans qui a abouti à la réalisation d'un rapport geologique en 1977.

Des travaux complémentaires ont été menés en 1982 et 1983 par SONAREM et OCCRINTERG de France et aussi entre SONAREM et l'allmande KHD.

B- LOCALISATION (CARTE 1):

Le gisement du kaolin de Tamazert est situé dans le douar M'Achatt à 65km à vol d'oiseau au NNW de Constantine et à 17 km au nord d'El Milia (wilaya de Jijel) .

La région de M'Acheta est située au sein d'une chaîne montagneuse littorale auparavant très boisée. Ses ravinements donnent lieu à un réseau important de cours d'eaux qui se déversent aux oueds El-Kebir et Zhour.



Carte géographique du gisement de kaolin sableux de TAMAZERT

C- GEOLOGIE DE LA REGION:

Dans la région se développent des formations constituées par des roches métamorphiques (migmatites, gneiss, micaschistes) de complexe kabyle précambrien. Ces roches sont très répandues dans la région et se subdivisent en trois séries (carte 2) séparées par des discordances [2]:

1- SERIE KABYLE INFÉRIEURE:

Elle est représentée par des gneiss à mica-quartz feldspathiques qui recouvrent une majeure partie du gisement (4/5 du territoire du gisement).

Ces roches sont de couleur grise et gris-claire. Elles sont moyennement grenues et massives, très compactes à texture gneissoïdes, oeuillée ou schisteuse.

Dans cette série les porphyroblastes (gros grains), hétéro-grenues sont représentées par de l'orthose et par la microcline et ils sont prédominantes. Cette assise possède une puissance 5000 mètres.

2- SERIE KABYLE MOYENNE:

Elle est composée par des schistes cristallins avec des intercalations de quartzites et de calcaires marbrés. Les différents schistes qui sont rencontrés sont:

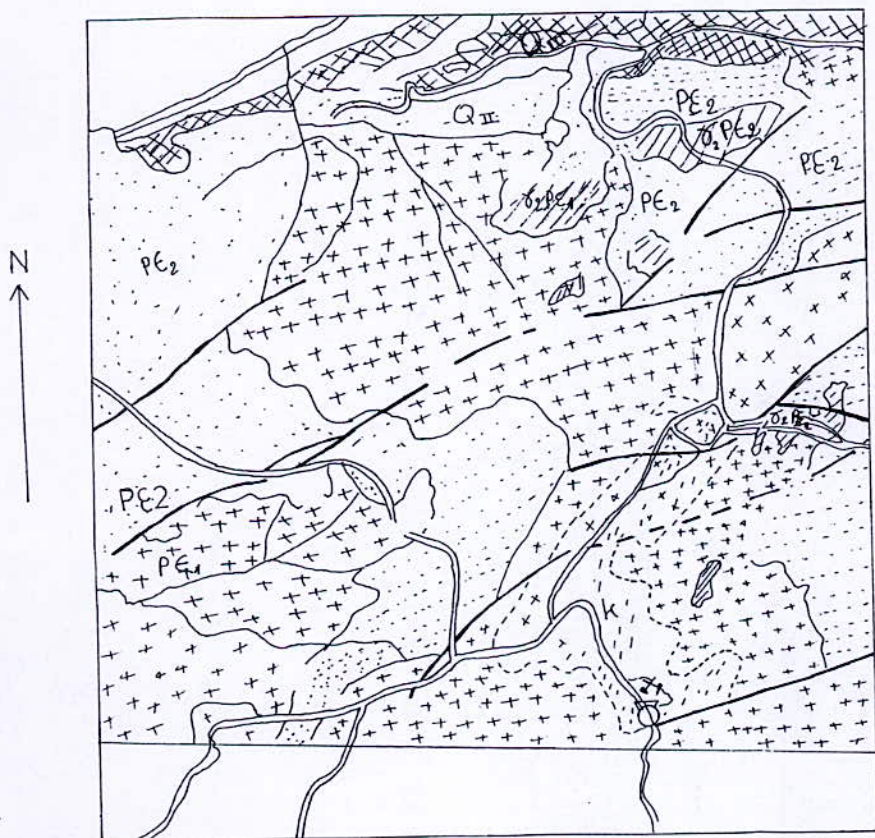
- Schiste à grenat-quartzeux à grenat;
- Schiste à grenat, muscovites-quartzeux;
- Schiste à muscovite et à quartz.

Les quartzites forment des niveaux dont la puissance est inférieure de 0.2m et, atteint dans certains cas quelques mètres.

Les calcaires marbrés forment des couches de puissance de 5m et des lentilles bien cristallisées et stratifiées.

La puissance de la série kabyle moyenne est de 1000m.

CARTE 2



CARTE GEOLOGIQUE DE LA
REGION DU GISEMENT
DE TAMAZERT

E 1/50000


 Q_{II} granites gneissoides grossierement grenus


 PE_2 serie kabyle inferieure "gneissoeilles"

 PE_1 s.k moyenne schistes cristallins à grenat, à graphite, marbres,

 Q_{II} villafranchien grès rouge, gravier cimentés.

 quaternaires superieur caillautis, sables,

 surface d'extension de la zone d'altération

 gisement de kaolin de Tamazert en exploitation

 faille tectonique

3- SERIE KABYLE SUPERIEURE:

Elle est développée dans la partie ouest de la surface . Elle est constituée par une assise de schiste bleuâtre métamorphisées, parmi lesquelles prédominent des schistes à séricite. Sa puissance est supérieure à 1000m .

On note aussi la présence de formation éluvionnaires (dépôt quaternaires). Ces rapports recouvrent entièrement les formations les plus anciennes y compris les gîtes kaoliniques. Les roches intrusives sont représentées en général par des compositions acides (granites, granodiorites, pelites) qui se localisent dans les gneiss et dans les schistes

D- GEOLOGIE DU GISEMENT

1-TECTONIQUE DU GISEMENT:

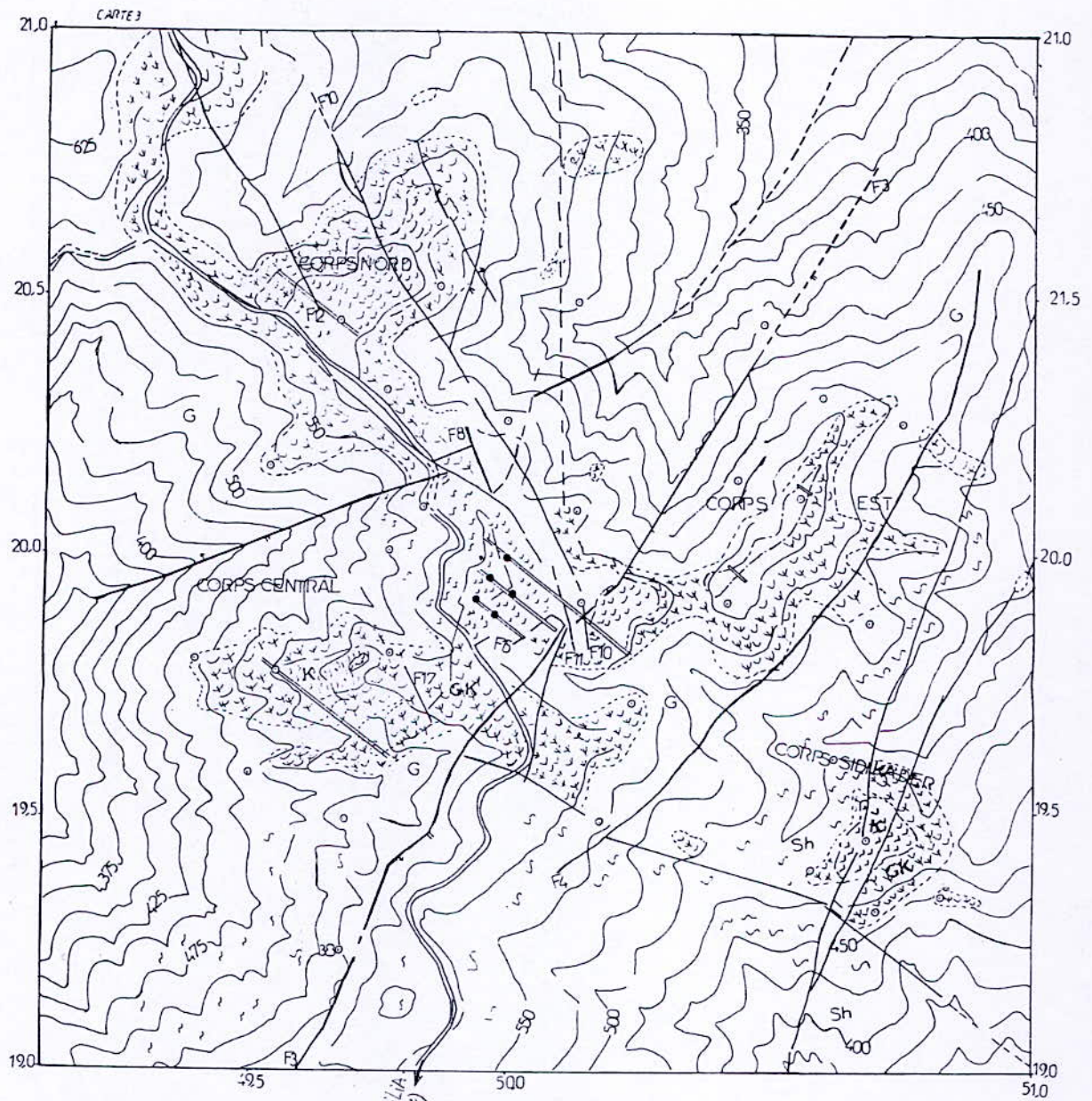
Plusieurs systèmes de failles ont été décelés dans le gisement. Le gisement se présente sous forme d'un anticlinal accidenté dont l'axe est allongé du NE au SW suivant la faille F6.

On distingue quatre groupe de failles selon leur orientation et leur âge :

1- failles de direction E-W (F1): Elles s'inclinent au Sud . Ce sont des failles normales, anciennes de grand rejet.

2- Failles recoupant les accidents du premier groupe. Leurs plans ont des angles d'inclinaison qui dépassent 70° (F2, F3, F4 et F6). Elles sont toutes normales à l'exception de la faille F2 .

3- Failles en direction S-N (F7, F8). Elles recoupent les accidents du 2ème groupes .



ECHELLE 1:745

KAOLIN SAIBLEUX

GNEISS SÉRIKO-KAOLINISÉ

SHISTE À GRÉMAT ET À DEUX MICAS

CONTOUR GÉOLOGIQUE DU K.S

CONTOUR GÉOLOGIQUE DU G.K

○ SONDAGE DE 1973.76

● SONDAGE DE LA MISSION CHINOISE

--- FAUILLE NORMALE

--- FAUILLE ANORMALE

--- FAUILLE DONT LA NATURE EST INCONNUE

CARTE TOPOGRAPHIQUE

DU GISEMENT DE

TAMAZERT

4-Failles recoupant les failles du 2ème et de la 3ème groupe .Ce sont les plus récentes.

Les failles du dernier groupe sont nombreuses mais sont de petit rejet contrairement aux failles anciennes.

D'après l'étude de SONAREM (73 - 76) chaque mètre de surface porte de 0.67 à 2.1 fissures (1.3 en moyenne), tandis que près des failles le nombre passe de 2 à 5 fissures.

2- GENESE DU GISEMENT:

Le gisement de Tamazert se situe dans la zone d'altération des gneiss de la série kabyle inférieure où le processus de kaolinisation a été intense . Ce gisement étant primaire , il a été transformé in-situ par kaolinisation de gneiss à plagioclase séricite . Lors de la kaolinisation qui est due en majeure partie à l'influence des eaux atmosphériques , il y a eu une décomposition chimique et une transformation minérale aux quelles ont principalement été soumis les feldspaths et les micas [3].

1- LA ZONE KAOLINIQUE : Elle correspond à la zone d'altération du gneiss feldspathique qui est parfois en contact avec les schistes micacés. Ces gneiss recouvrent la majeure partie du territoire du gisement .(4/5) et, se présente sous formes de roches gris et gris claires .

Les minéraux prédominants dans les gneiss-quartzioïdes sont:

- Le quartz microgrenu (35 à 40 %);
- Le feldspath représenté par l'orthose et la microcline principalement et par l'oligoclase-andésite secondairement .
- Les micas (15 à 20 %) forment des agrégats représentés par les biotites , muscovite, chlorite.

Les minéraux accessoires sont :

Apatite, Zircon, Monazite, Pyrite, Barytine, Tourmaline et Grenat.

La composition chimique des gneiss est la suivante [2]:

$\text{SiO}_2 = 68.0\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 = 17.93\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2.03\%$,

Perte au feu = 2.

2- SCHISTES MICACES:

Ils sont très répandus dans la partie sud du gisement et reposent au dessus des gneiss avec lesquelles ils ont parfois un contact tectonique.

Ces roches sont de couleur gris-foncée, bien litée à structure fibreuse et schisteuse.

On peut observer dans ces roches :

- des schistes à grenat, muscovite et quartz;
- des schistes à grenat, biotite, quartz.

La partie inférieure est représentée par des schistes à biotite avec 2 ou 3 intercallation de gneiss.

La composition des schistes est [2]:

$\text{SiO}_2 : 65.24\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 : 19.66\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 : 3.27\%$,

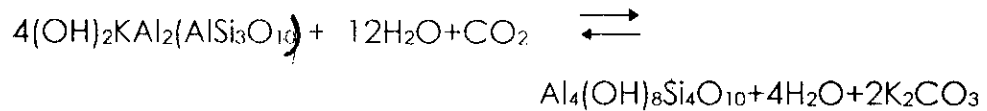
PAF 5.96 %.

Sous le climat humide et, chaud, l'eau chargée en CO_2 , a altéré la roche mère, qui a donné le gisement du kaolin.

Les séricites sont des produits secondaires des plagioclases. Elles peuvent se former par suite de l'altération par des eaux hydrothermales. La kaolinisation des séricites s'est passé en trois phases:

La première phase se déroule en milieu faiblement alcalin et se caractérise par la naissance des hydromicas. Au fur et à mesure de la poursuite de l'altération en profondeur, le milieu devient neutre ou faiblement acide et se caractérise par la naissance des halloysites. Enfin, dans la 3ème phase, où prédomine le milieu acide, se sont produits, les kaolinites au lieu des halloysites.

La formule ci dessous donne la transformation des sérícites en halloysites:



Cette réaction n'est pas complète par ce que le minerai contient de 5 à 10 % de cristaux résiduels des sérícites .

3- DISTINCTION ET MINERAUX ASSOCIES :

Le gisement de Tamazert est constitué par trois corps :

Corps nord se situé au nord des autres corps : corps nord ;

Corps situé dans le centre du gisement c'est le corps central et;

Corps situé au sud du corps central c'est le corps Sidi Kader .

Chaque corps est constitué par deux faciès qui se distinguent selon leur composition minéralogiques et leur granulométrie.

a- KAOLIN SABLEUX (ks):

Il varie en coloration , granulométrie et compacité. Il a une composition minéralogique quelque peu différente d'une corps à l'autre et d'une zone à l'autre dans un même corps.

Le quartz est toujours majoritaire environ 40 % en poids dans ce faciès. Les minéraux potassiques (feldspath du type orthose et mica , muscovite) et les minéraux sodique (feldspath plagioclase de type albite) peuvent varier en importance dans de grandes proportions d'un endroit à l'autre .

les minéraux potassiques représentent environ 24 % du corps central , 30 % du corps nord et environ 17 % du corps Sidi Kader .

Les minéraux sodiques ont une importance très variable d'une zone à l'autre : environ 6 % au corps nord et 20 au corps central et corps Sidi Kader .

Les minéraux argileux sont de 30 % pour le corps nord et le corps central, plus élevé dans le corps Sidi Kader (38 à 40 %).

Les minéraux identifiés dans le kaolin sableux sont :

1- KAOLINITE: $(Al_4Si_4O_{10}(OH)_8)$

Elle est le produit d'altération de la séricite ; Cet effet est passé par deux phases: hydromicas et halloysites.

L'hydratation des halloysites a donné la naissance à la kaolinite .

2-HALLOYSITES comme minéral argileux dans le minerai possédant une grande plasticité.

3- HYDROGEOTITE:

Elle est la principale source de l'oxyde de fer (Fe_2O_3). Elle porte la couleur jaune-brune et se présente sous forme de lamelles , de filonites ou des masses. Elle se localise le long des failles et fissures.

Dans les failles , ces masse ont l'épaisseur de 30 cm à 2 m et de 1 à 20 cm pour les fissures .

b- GNEISS KAOLINISE:

IL se caractérise , au point de vue minéralogique par une proportion plus élevée de feldspath par rapport au kaolin sableux surtout albitique et par un pourcentage plus faible de minéraux argileux (< à 25 %).En outre la fraction inférieure à 0.05 mm est plus élevée dans le kaolin sableux que dans le gneiss kaolinisé.

E. ESTIMATION DES RESERVES

Le gisement a fait l'objet de diverses campagnes de prospections et d'essais, à savoir :

- Mission chinoise en 1967 - 1968;
- BRGM en 1969.
- SONAREM en 1973 - 1976 ;
- OCCR INTERG en 1982
- K H D en 1982.

Différents calculs ont été réalisés au fur et à mesure de l'état des connaissances sur le gisement.

Les premiers calculs effectués en 1967 - 1968 sont basés sur huit sondages dont sept sont implantés sur le corps central et un sondage (n° 3°) dans le corps nord.

Les puissances utilisées pour les calculs ne reposent que sur des estimations.

Les calculs des réserves du BRGM ne sont basés que sur des puissances supposées [3].

L'estimation des réserves effectuée par SONAREM à la suite de la campagne de 1973 - 76 est basée d'une part sur la première campagne de recherche (67 - 68) et d'autre part sur les quarante sondages réalisés suivants les profils orientés NW-SE (carte 4 et 5).

Les 40 sondages sont répartis sur les trois corps comme suit:

- corps nord = 10;
- corps central = 25;
- corps Sidi Kader = 5.

Selon la densité des sondages les réserves ont été classées en catégorie B et C.

Pour les réserves classées en catégorie B, les profils sont espacés de 50m et les sondages espacés de 38m à 97m . Pour les réserves classées dans la catégorie C , les profils sont de 100 m et les sondages sont espacés de 61 à 117 m .

L'estimation des réserves a été faite selon la méthode des blocs géologiques .

En tenant compte du type de gisement , de la densité de forage , et de la régularité de la puissance , KHD a reclassé une grande partie (60%) de réserves de la catégorie C1 des blocs II et III du gîte central et du bloc IV du gîte nord dans la catégorie B.

Par ailleurs KHD dans le calcul des réserves n'a pas tenu compte des réserves du gneiss kaolinisé en raison de leur teneur en kaolin fortement variable.

Des calculs plus complètes ont été effectués en 1982 par SONAREM et OCCRINTERG.

Ces travaux sont basés sur une campagne de forage complémentaire (19 sondages) réalisés à fin 1982 par SONAREM dont 6 sont implantés sur le corps nord, 11 sur le corps central et 2 sur le corps Sidi Kader (voir carte 4 et 5).

Cette étude a été basée sur la relation entre la composition argileuse et la perte au feu pour distinguer le faciès du kaolin sableux du faciès du gneiss kaolinisé. La limite retenue entre les deux faciès étant de 25 % des minéraux argileux. Ce qui a permis de répartir de nouvelles puissances pour l'estimation des réserves. Cette nouvelle répartition par rapport à celle de SONAREM effectuée en 1977 divise l'ensemble des matériaux kaoliniques en deux parties plus nettement distinctes. A titre d'exemple, il est donné pour le Corps Nord la comparaison des moyennes et des écarts types des teneurs chimiques pour chacune des deux répartitions:

CARTE 5.

CARPS SIDI KADER E 1/2000

50,4

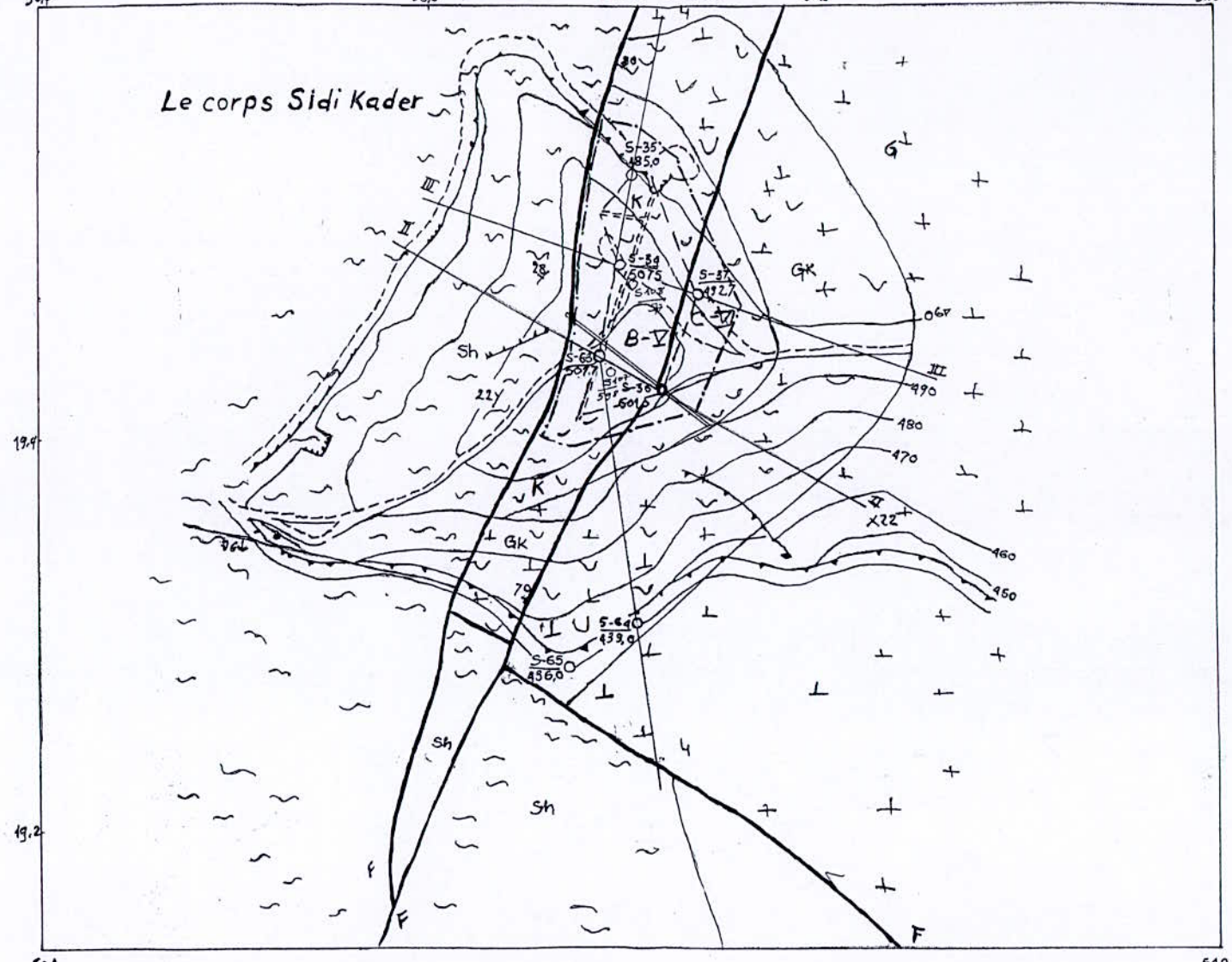
50,6

50,8

51,0



Le corps Sidi Kader



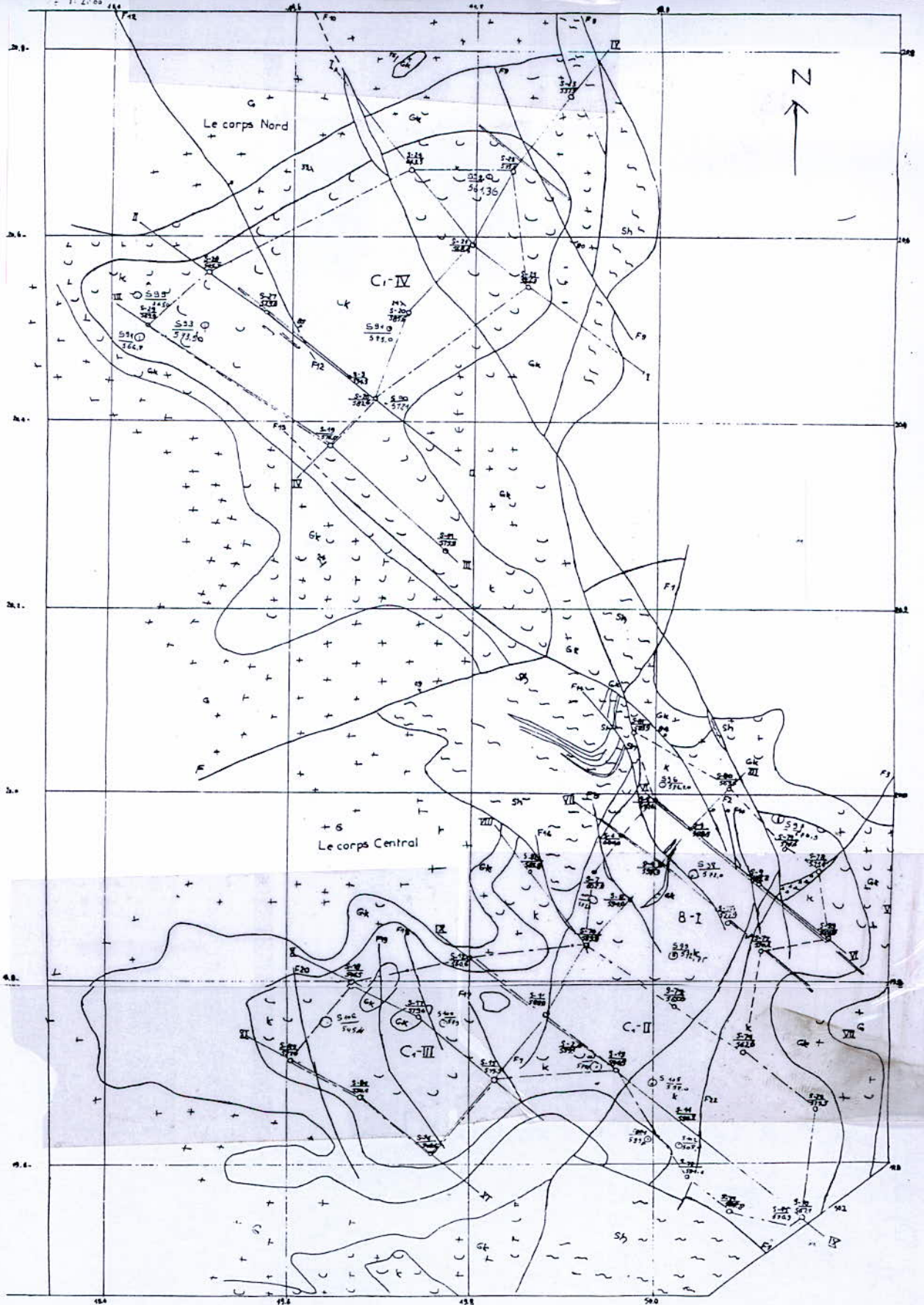
19,4

19,2

50,4

51,0

E : 1/2000



- | | | | | | |
|----|------------------|-----|---------------------------|-----|--|
| Sh | Shistes | F1 | Faïlle | DP1 | Puits et leurs numéros |
| G | Gniess | — | Contours Géologiques | G1 | Galleries et leurs numéros |
| K | Kaolin | ∩ | Fendage | — | Ligne de coupes géologiques |
| GK | Gniess Kaolinisé | S1 | Sondages exécutés en 1967 | S16 | Numéros des sondages et altitude absolue |
| | | S10 | — 1976 | — | Contour du calcul des réserves en G.B. |
| | | — | Tranchée et leur numéro | C-I | Catégorie et numéros du bloc |

CARTE GÉOLOGIQUE DU GISEMENT

E
H : 1 4100
V : 1 3650

		KAOLIN	SABLEUX	GNEISS	KAOLINISÉ
		Moyenne	écart type	moyenne	écart type
% SiO ₂ (silice)	I	63.0	3.5	67.1	2.2
	II	63.9	2.8	68.3	1.6
% Al ₂ O ₃ <i>(alumine)</i>	I	22.6	2.1	18.9	1.1
	II	21.3	1.5	18.5	0.6

I : Indique la répartition figurant dans le rapport de 1977

II : indique la répartition de OCCR ITERG de 1983.

Les écarts types dans la deuxième répartition sont plus faibles que la première.

Les réserves sont calculées par la méthode des blocs qui a la formule suivante :

selon

$$R = S * P * d$$

R : étant les réserves géologiques estimées ;

S : la surface d'emprise des différents blocs;

P : La puissance moyenne des blocs;

d : la densité in-situ des produits ; égale 2 t/m³.

Les puissances qui ont été prises en compte pour le calcul des réserves d'après OCCRINTERG [4] sont présentées ci - dessous

Tableau n° 1 corps central

sondage	puissance	
	S K	GK
81	20.0	16.9
96	17.1	32.5
79	44.5	6.0
78 + 97	29.4	6.1
9	36.0	11.4
33	44.1	12.5
77 + 98	51.9	01.5
75	18.7	7.6
99	34.5	7.3
74	26.0	9.6
73	21.1	0.0
10 + 100	41.8	3.5
11	57.7	2.4
12	6.7	18.7
105	20.3	12.9
14 + 101	24.3	19.9
15 + 103	47.8	0.5
32	31.7	3.8
70 + 85	15.0	10.1
16	21.4	19.6
104	35.6	8.4
17	0	41.0
18	14.0	12.0
83	21.2	10.5
84	9.0	16.0
106	27.5	3.2
MOYENNE	27.5	11.3
ecart TYPE	14.13	9.38
E.T.RELATIF	51	83

TABLEAU N° 2 CORPS NORD

SONDAGE	PUISSANCE	
	SK	GK
22	15.0	16.1
24 + 92	21.6	3.9
21	6.0	19.4
25 + 93	18.2	3.1

20 + 91	26.5	15.6
28	10.5	24.9
27 + 94	26.2	15.3
29 + 95	18.8	10.5
19	21.0	18.4
26 + 90	30.4	16.6
MOYENNE	19.46	14.38
ECART TYPE	7.03	6.44
E.T.RELATIF	36	45

TABLEAU N °3 CORPS SIDI KADER

SONDAGE	PUISSANCE	
	KS	GK
35	26.2	4.8
34 + 107	42.2	24.6
37	19.0	7.5
108	36.8	17.8
36	33.5	15.0
MOYENNE	31.54	13.94
ECART TYPE	8.14	7.14
E.T.RELATIF	26	51

Tableau n°1 de différents paramètres pour le calcul des réserves:

localisation		corps central				corps nord				corps Sidi Kader				
mission	paramètres		puissance		surface		puissance		surface		puissance		surface	
	catégorie	blocs	KS	GK	KS	GK	KS	GK	KS	GK	KS	GK	KS	GK
chinoise	B		14		env. 8300									
	C1		12.6		6820									
	C2		20		env. 80500			15		env. 53000			13	
BRGM			20	à 30	132500		20		env. 65000					
SONAREM	B	I	26.5	15.31	46764									
		V									23.12	24.08	4060	
	C	II	19.26	15.9	46764									
		III	19.59	16.77	42984									
		IV					16.53	17.97	68610					
		VI									18.32	24.08	4060	
KHD	Les mêmes paramètres		de		SONAR E M									
OCCR INTERG			27.6	11.3	125580		19.5	14.4	68610		13.5	19.9	10230	

Tableau n°2 Les réserves géologiques

corps mission	corps central		C Nord		C SIDI	Kader	total
	KS	GK	KS	GK	KS	GK	KS+GK
chinoise	16 300	/	181800	/	27 180	/	372 480
BRGM	4500000		2000000		/	/	6 500 000
SONAREM	5460000	4100000	2268000	2466000	414 000	532 000	15240 000
K H D	5460000	/	268 000	/	414 000	/	8142 000
OCCR INTERG	6932000	2838000	2676000	1976000	644 000	284 000	15350000
volume de recouvrement	147.720		61.75		7.66		
taux de découverte [m³/t]	0.016		0.013		0.008		

Par ailleurs le kaolin étant traversé par de nombreuses veines de quartz ferrugineuses, ces parties entraînent une diminution des réserves exploitables d'environ 15 %. Donc les réserves susceptibles d'être exploitées sont 13047500 tonnes.

CHAPITRE III

SITUATION ACTUELLE

1- CARRIÈRE

2- ENRICHISSEMENT

3- CONCLUSION

I- LA CARRIERE:

La situation du kaolin sableux au sommet de collines, sur des crêtes au dessus de la cote 550m permet une exploitation à ciel ouvert .

L'exploitation se déroule actuellement sur le corps central par 4 gradins disposés du niveau 575 au niveau 586. Ces gradins ont 4 à 5m de hauteur et, 25 m de largeur et 150 m de longueur.

En 1995 la carrière a produit: 56915.3 tonnes de kaolin de tout venant.

A- DECOUVERTURE :

Les parties centrale et Est du corps central sont déjà découvertes. Les travaux de découverture sont réalisés par un bulldozer qui pousse les roches stériles hors des limites du gradin du corps dans la partie Est . Les roches stériles sont transportées par des camions hors du champ minier.

B- ABATTAGE :

Du fait de la présence d'argile dans le gisement deux méthodes de travail sont utilisées.

-1 CHANTIER EN ETE :

L'abattage du minerai est effectué sur tous les gradins supérieurs. Au fur à mesure de l'avancement de gradins sont préparés .

2- CHANTIER EN HIVER :

Seul les gradins supérieurs sont exploités. La préparation des nouveaux gradins est arrêtée.

L'abattage se fait sélectivement compte tenu de la présence des zones d'oxydes de fer localisées près des accidents tectoniques. Ainsi un triage manuel est effectué à la carrière pendant la mise en tas. Cette opération permet de réduire les impuretés de Fe_2O_3 , les gros blocs de quartz et les roches stériles.

Les équipements utilisés pour la réalisation de l'abattage sont:

- Un bulldozer CATERPILLAR D7H ;
- Une pelle rétro sur chenille ENMTP9411;
- Une pelle rétro sur pneus ENMTP9210 (actuellement en panne).

C- CHARGEMENT et TRANSPORT :

Le chargement est effectué par:

-2 pelle chargeuses CAT950 F dont l'une est en panne. La capacité du godet est de 3 m³.

-et accessoirement par les pelles Rétro ENMTP9411 et 9210.

Le transport est réalisé par 7 camions SEVI de 14 tonnes pour chacun dont 2 camions sont en pannes. Un camion fait 7 rotation par poste de travail.

On prend en considération le transport des stériles disposés à la carrière et à l'usine et qui représente 10 % du volume transporté, le taux d'utilisation du parc est de 30 %.

L'effectif de la carrière est de 20 répartis ainsi:

- 1 responsable d'exploitation
- 1 chef de carrière;
- 7 chauffeurs
- 4 conducteur d'engins dont 2 polyvalents;
- 7 trieurs (pour éliminer au maximum les impuretés de Fe_2O_3 et les gros blocs de quartz et les roches stériles).

2- LA PRODUCTION PREVISIONNELLE DE LA CARRIERE POUR L'ANNEE 1996:

La quantité du minerai devant être transportée à l'usine par jour dans le cas d'un parc réduit à 5 camions est :

$$7 \times 14 \times 5 = 490 \text{ t/j}$$

7 étant le nombre de rotation par jour.

14 est la capacité d'un camion.

Les prévisions de l'année 1996 sont 730 t/j en moyenne : il existe un déficit de : $730 - 490 = 240 \text{ t/j}$.

En tenant compte des arrêts imprévus et les intempéries, on peut estimer que la rotation pratique d'un camion est de six par jours au lieu de sept. Dans ce cas la quantité de minerai à transporter par jours est de 420t
Donc le déficit devient:

$$- 320 \text{ t/j.}$$

Pour éviter ce déficit, il est nécessaire d'effectuer des prestation de services par des transporteurs prévus. Le coût d'un tonne transportée par des tiens est de l'ordre de 100 DA . Le temps d'unerotation carrière / usine /carrière est de une heure et la distance entre l'usine et la carrière est de 10 km

La quantité qui doit transportée par an est:

$$730 \times 234 = 170820 \text{ t}$$

ou 234 : nombre des jours ouvrables.

Pour l'année 1996, il est prévu une quantité de 15000 tonnes de kaolin homogénéisé.

La production totale de la carrière est:

$$\begin{aligned} Q_t &= 15000 + 170820 \\ &= 185820 \text{ t/h.} \end{aligned}$$

3- LES COÛTS D'EXPLOITATION PAR ETAPE:

- Découverte 20 DA/m³ donc pour une tonne est de 10 DA;
- Abattage et ameublissement 300 DA/t;
- Triage 10 DA /t;
- Chargement 100 DA /t;
- Transport 100 DA/t.

Donc le prix de revient d'une tonne de minerai transporté jusqu'à l'usine du traitement est de 520 DA sans compter le service de sécurité.

4- REGIME DU TRAVAIL:

La carrière fonctionne à un poste de travail par jour à raison de 9 heures par poste excepté de poste de Mercredi qui est de 8 heures .

La semaine de travail est de 5 jours.

2- L'ENRICHISSEMENT

L'usine du traitement du kaolin de Tamazert a été installée en 1993 par la société française NEYRTEC. Elle a une capacité, de 50000t/an de produits finis.

Le traitement du tout-venant du kaolin se fait en deux étapes:

Première étape: Elle consiste à effectuer les séparations suivantes :

- Séparation des gros blocs (> 400 mm) des roches stériles;
- Séparation des grains de sable grossier (> 0.5 mm) et de sable fin (0.5 à 0.09 mm).

- Séparation des composantes argileuses qui sont dirigées vers deux grands bassins :

- Un bassin reçoit le kaolin qui est destiné pour les produits céramiques (f2)

- Un bassin reçoit le kaolin destiné à l'industrie des papier (F3 et F3b).

Deuxième étape : Elle consiste à faire passer les deux produits des bassins cités dans des filtres presse différents pour réduire leur humidité, puis passer dans des séchoirs à 1100 ° à 1300 °c de température.

Le produit F3b (kaolin blanchi) est obtenu en ajoutant au produit F3 l'acide sulfurique et l'hydrosulfite avant son passage dans le filtre presse.

Le blanchiment chimique du kaolin s'effectue par réduction des hydroxydes ferriques en hydroxydes ferreux à l'aide de l'hydrosulfite de sodium, en milieu acide.

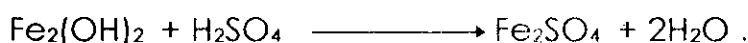
* Hydrolyse de l'hydrosulfite de Sodium



* Attaque de l'hydroxyde ferrique par l'hydrosulfite:



* Solubilisation du Fe (II) par attaque de l'acide sulfurique



On note que le degré de la blancheur est fonction de la consommation de réactifs. Le contrôle journalier est réalisé par le laboratoire (schema 1) bien équipé pour mesurer les différents paramètres. Des échantillons venant de la carrière sont analysés quotidiennement. L'échantillonnage est opéré par rainurage le long de la hauteur du front de taille.

Le taux de récupération de la laverie est de 14.5 % en moyenne de tout-venat; Il varie de 12 à 16 %.

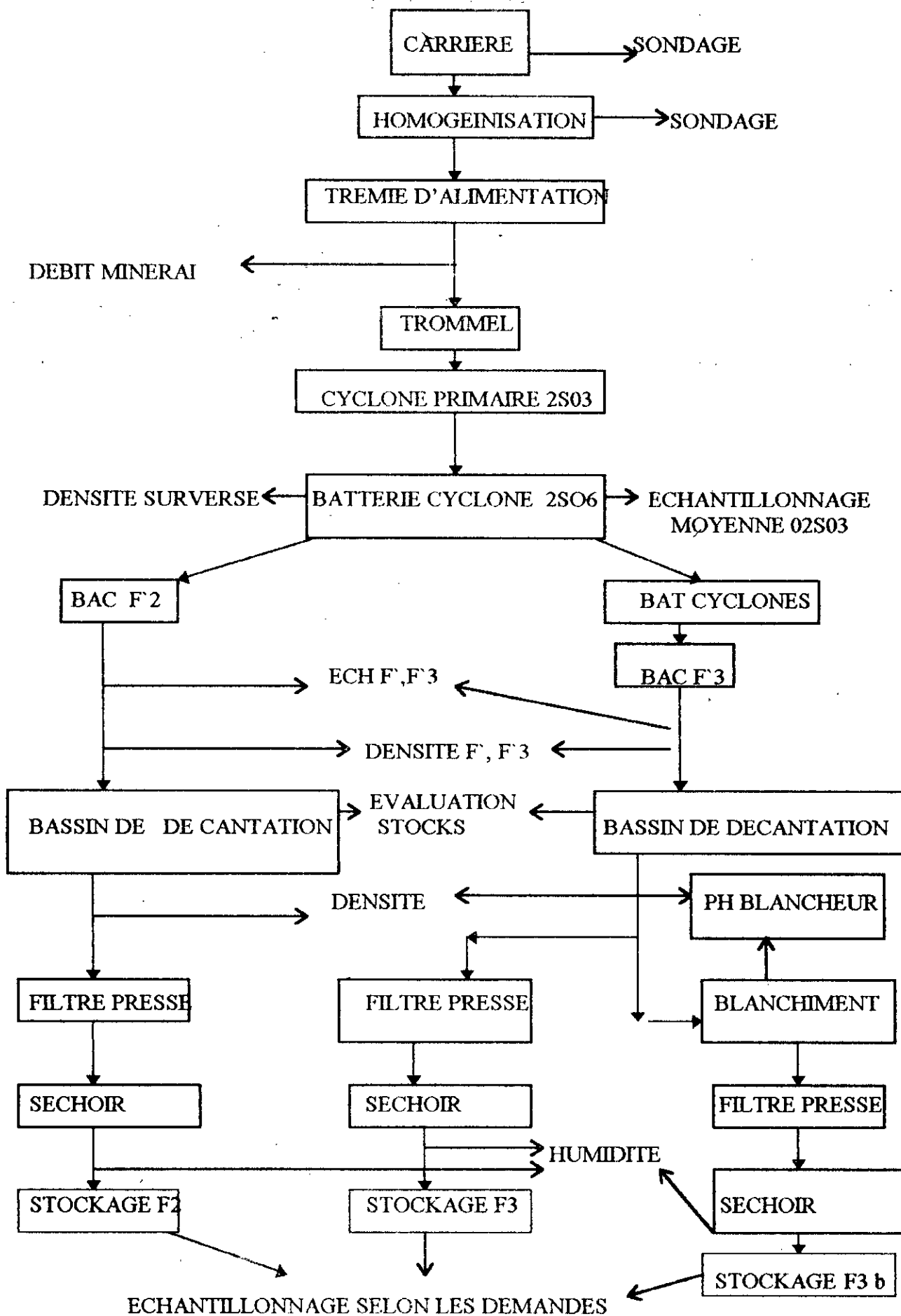
Sur la base d'une capacité théorique de 50 000 t/j, la production journalière de l'usine est de 214 tonnes.

La production de l'usine durant ces cinq premiers mois de l'année 1996 est :

1028 tonnes de F2

2460 tonnes de F3b

Schema 1



Le nombre total du personnel (usine + carrière) est de 198 agents, il se répartit par catégorie comme suit:

- Encadrement: 14 agents (7 %);
- Agents de maîtrise (Tech et T S) 90 agents (45.5 %);
- Manoeuvres et ouvriers professionnels 94 agents (47.5 %);

3- CONCLUSION

Le gisement de kaolin de Tamazert est parcouru par un réseau assez important de fractures à l'intérieur desquelles se sont concentrées les oxydes de fer qui polluent le kaolin par une teinte brun-rougeâtre rendant ainsi l'exploitation assez délicate. En effet ces oxydes influent sur la qualité du kaolin surtout la blancheur.

L'exploitation du gisement doit tenir compte des éléments ci-après:

-La variation de la qualité du kaolin et de la composition minéralogiques dans les trois dimensions des trois corps du gisement (surtout Fe_2O_3);

-L'alimentation de l'usine par un produit de qualité constante et homogène.

Pour répondre à ces exigences, une connaissance parfaite du gradin sur quelque mètre est nécessaire. Ceci peut être obtenu par la mise en oeuvre d'un plan d'échantillonnage précis. Ce type d'échantillonnage fait défaut en raison du manque de foreuse.

L'absence de ce type d'échantillonnage ouvre la voie au hasard pendant l'exploitation.

Le deuxième problème sur la base du plan de l'exploitation existant est la limitation des réserves exploitation aux seules réserves de kaolin sableux qui sont estimées de 7 655 000 tonnes (elles sont calculées à partir des réserves de K H D moins les réserves extraites). Cela nous ramène à deux cas possibles:

1- L'abandon d'une quantité importante des réserves de gneiss kaolinisé (> à cinq millions);

2- L'alimentation de l'usine par deux qualités de tout-venant non homogène. Ce qui peut créer des problèmes notamment la commercialisation des produits.

Au niveau du traitement l'inexistence d'une séparation magnétique qui a donné de bons résultats d'après les essais de SFC (voir annexe n°1) pose un autre problème concernant la blancheur des produits finis qui est fonction de la teneur de Fe_2O_3 dans ces produits. Ce problème nous oblige à consommer plus de réactifs pour obtenir un produit de bonne blancheur que celui du traitement chimique-magnétique.

L'inadaptation de l'industrie céramique algérienne au kaolin de Tamazert pose un autre problème de commercialisation du produit F2.

CHAPITRE IV

EXPLOITATION

I- DONNEES DE BASES

II- TRAVAUX D'EXPLOITATION

A- COURBES D'ISOTENEURS

B- TRAVAUX D'EXPLOITATION

1- DECOUVERTURES

2- ECHANTILLONNAGE

3- EXTRACTION

4- CHARGEMENT

5- TRANSPORT

C- ELEMENTS DU GRADIN

D- HOMOGENEISATION

E- PRIX DE REVIENT

VI- EXPLOITATION

I- DONNEES DE BASE

La composition chimique joue un rôle important pour la détermination du domaine d'application industrielle du kaolin . Les composantes de base du kaolin sont :

SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 .

Ces trois éléments représentent 90 % des éléments du gisement .
le reste des éléments sont :

TiO_2 , CaO , MgO , BaO , K_2O , NaO , SO_3 .

D'après les données de la campagne de SONAREM de 1973 - 76 ,
on peut établir les caractéristiques des trois corps du gisement
représentées par les tableaux suivants:

Corps Nord:

	K S			G K		
	moyenne	écart type	écart type relatif	moyenne	écart type	écart type relatif
SiO_2	63.68	3.19	5	67.58	1.67	2.47
Al_2O_3	21.21	2.07	10	18.67	0.84	4.5
Fe_2O_3	2.06	0.33	16	2.15	0.60	27.7
% < 50	46.11	5.30	11.5	41.67	5.49	13.2

Il se différencie des deux autres corps par une teneur moyenne en oxyde de fer plus élevé .

Corps Central:

Dans le faciès KS , il a été déterminé 3 zones avec des teneurs différentes.

- la partie N-E;

Corps Sidi Kader:

	K S			G K		
	moyenne	σ	σ relatif	moyenne	σ	σ relatif
SiO ₂	64.42	1.15	1.78	65.67	1.45	2.2
Al ₂ O ₃	20.87	2.44	11.7	29.27	2.35	12.2
Fe ₂ O ₃	1.52	0.3	18.9	2.2	0.9	-

Corps Central:

Dans le faciès KS , il a été déterminé 3 zones avec des teneurs différentes.

- la partie N-E;
- la partie centrale
- la partie S-W

Pour chacune des trois corps on a

Zone N-E

	K S			G K		
	moyenne	σ	σ relatif	moyenne	σ	σ relatif
SiO ₂	64.42	1.15	1.78	65.67	1.45	2.2
Al ₂ O ₃	20.87	2.44	11.7	29.27	2.35	12.2
Fe ₂ O ₃	1.52	0.3	18.9	2.2	0.9	-

Zone central:

	K S			G K		
	moyenne	σ	σ relatif	moyenne	σ	σ relatif
SiO ₂	62.2	1.2	-	65.2	2.0	-
Al ₂ O ₃	22.8	0.7	-	20.2	1.5	-
Fe ₂ O ₃	2.1	0.33	16	2.1	0.5	-

Zone S-W

	K S			G K		
	moyenne	écart type	écart type relatif	moyenne	écart type	écart type relatif
SiO ₂	64.01	1.85	0.88	67	2.5	-
Al ₂ O ₃	21.46	2.04	9.5	19.8	1.7	-
Fe ₂ O ₃	1.70	0.3	17	1.5	0.4	-

La zone centrale est la plus ferrugineuse.

Pour tout le corps.

	K S			G K		
	moyenne	écart type	écart type relatif	moyenne	écart type	écart type relatif
SiO ₂	63.46	1.99	3.1	67.48	2.16	3.3
Al ₂ O ₃	21.11	2.45	11.6	20.0	1.84	9.2
Fe ₂ O ₃	1.78	0.46	25.6	2.27	1.24	54
% < 50 mic	41.95	8	19	34.59	8.21	23.7

UTILISATION:

Le kaolin tout-venant peut être utilisé pour la fabrication des produits céramiques de qualité moyenne telle que céramiques sanitaires.

Ce kaolin peut être transformé en un produit de qualité pour l'industrie du papier par une classification supplémentaire et une décoloration

chimique . Il ne pourra servir au couchage en raison de la granulométrie que s'il est additionné à d'autres produits [3].

Le tableau suivant donne les caractéristiques du gisement d'après les essais de traitement effectués par KHD et OCCR INTERG sur les deux faciès , et cellesexigées par SONAREM .

caractéristiques	SONAREM			Tamazer †			
	charge	couchage	céramique	K S			GK
granulométrie (%)				F3	F3b	F2	F2
< 2 micr	40	80	35 - 38	47	47	42	
> 10	10 - 20	10 - 20	25 - 27	4	4	env. 6.5	
> 53	-	-	(<45)env. 0.1	< 0.05		env. 0.1	
coloration brightnes (iso) (%)	env. 80	90		78.1	85.1	78.4	45.8 (après t chimii)
résistance à la flexion(n/mm ²)	-			-		0.99	0.99
retrait de cuisson	-		9.0				
abrasion (mg)	-			14.5	14.5		
composition (%)							
SiO ₂	45 - 46.5		45.0 - 56.5	47.4		47.4	59.7
Al ₂ O ₃	37.5 - 38		37 - 38	36.0		35.9	23.0
Fe ₂ O ₃	< 0.7		< 0.7	0.74		0.73	2.55
TiO ₂	< 0.07		< 0.07	0.23		0.07	
CaO	-						
MgO	-						
Na ₂ O	-						
K ₂ O	-			1.74			
PAF	12.75			13.09		12.83	6.53
viscosité .10 ³ m.Pas .Sec	-			800			

conclusion

A- UTILISATION DU KAOLIN COMME CHARGE DU PAPIER:

Le produit F3 après traitement supplémentaire est apte à la fabrication de papier de qualité supérieure.

B- UTILISATION DU KAOLIN POUR LE COUCHAGE DU PAPIER:

Compte tenu d'une granulométrie de 80 % < 2 microns et d'une blancheur de 89 % ainsi une très faible abrasion, le kaolin F3 du kaolin sableux de Tamazert ne convient pas comme kaolin de couchage.

C- UTILISATION CÉRAMIQUE:

Le kaolin de Tamazert répond à tous points de vue à un kaolin pour la porcelaine de qualité moyenne. [3]

Le kaolin tiré du gneiss kaolinisé constitue un produit susceptible d'être utilisé pour les qualités céramiques courantes.

On note ici qu'il est possible d'utiliser la fraction du sable siliceux grossier (GOO de 4 à 1 mm). et du sable moyen (5 à 0.1 mm) (Go)

siliceux de Tamazert, après broyage et/ou flotation comme sable vitrifiable pour la fabrication de verre creux mi-blanc ou coloré.

II- travaux D'EXPLOITATION:

Le gisement du kaolin de Tamazert est constitué par trois corps qui se distinguent par la densité des minéraux argileux, et par la teneur en oxydes de fer.

L'exploitation actuelle se déroule sur le corps central (partie centrale et partie Est). Ce corps a fait l'objet d'un projet de fin d'étude par M. Chirifi étudiant de l'ENP (promotion 1994). Cette étude a porté sur la méthode d'exploitation du Corps Central. Elle a limité les réserves exploitables en prenant une teneur maximale en Fe_2O_3 acceptable pour l'usine de 1.5. Aussi pour être complémentaire à cette étude, la méthode d'exploitation proposée dans notre étude portera sur les autres corps (Sidi Kader et le Corps Nord) avec comme critère fondamental une alimentation de l'usine par un kaolin tout venant qui après traitement puisse convenir à l'industrie du papier et l'industrie céramique.

En se basant sur les analyses chimiques de SONAREM de la campagne de 1973-76, sur les différents essais KHD, OCCRINTERG et sur la fiche technique du kaolin de Tamazert (voir annexe) nous pouvons conclure que:

- 1- Le kaolin sableux est utilisable pour les différentes industries (papier pour la charge, industrie céramique fines) ;
- 2- Le gneiss kaolinisé n'est utilisable que pour les céramiques courantes ;
- 3- L'usine du traitement du Complexe de kaolin d'El Milia peut accepter un tout venant de teneur en oxyde de fer jusqu'à 1.6%.

Partant de ces trois points, dans ce présent chapitre, il sera abordé

A- Le traçage des courbes d'isoteneurs (teneur de $Fe_2O_3 < 1.6$).

b- L'organisation des travaux d'exploitation.

c- Le calcul du prix de revient.

A- COURBES D'ISOTENEURS :

A partir des analyses de la campagne de SONAREM de 1973 - 76 données par le rapport de 1977 concernant la teneur en oxyde de fer (Fe_2O_3) (annexe 2), nous avons tracé les courbes d'isoteneurs pour des gradins de 5 m de hauteur pour le Corps Nord et le Corps Sidi Kader. Cette hauteur est déterminée en fonction des dimensions des engins d'extraction (pelle rétro) disponibles. En effet la hauteur de la pelle avec godet relevé est de 5.35 m. La teneur moyenne en Fe_2O_3 des gradins est la teneur pondérée des échantillons concernant ce gradin.

Les tableaux suivants représentent les teneurs des différents gradins pour les deux corps.

Les courbes d'isoteneurs sont tracées à l'aide d'un logiciel "surfer".

A partir de ces courbes d'isoteneurs et avec un échantillonnage sur la plateforme de travail on peut choisir la direction de front de taille pour rationaliser l'homogénéisation et aussi ils permettent de choisir le nombre des gradins pour améliorer l'homogénéisation.

Il faut noter que nous avons remplacé les échantillons de teneurs exceptionnelles telle que l'échantillon n° 749 du sondage 19, les échantillons 822, 823 et 824 du sondage 20, l'échantillon 772 du sondage 26 et 863 du sondage 28 par la teneur moyenne de leur sondage.

TABLEAU DES TENEURS DES DIFFERENTS GRADINS DU CORPS SIDI KADER

SONDAGE	TENEUR					moyenne pendérée
	34	35	36	37	63	
NIVEAU	-	-	-	-	-	
507.7	2.07	-	-	-	1.78	1.92
502.7	2.56	-	1.37	-	2.24	2.06
497.7	1.98	-	1.35	-	2.48	1.94
492.7	1.49	-	1.43	0.92	1.86	1.42
487.7	1.21	1.20	2.21	1.1	2.0	1.54
482.7	0.82	0.57	2.11	1.25	2.51	1.45
477.7	1.06	0.83	1.30	1.41	1.47	1.21
467.7	1.12	1.21	1.56	1.68	2.04	1.52
462.7	1.12	1.18	1.82	-	2.08	1.55
457.7	1.10	1.32	2.16	-	1.84	1.60
452.7	1.26	1.34	1.43	-	1.91	1.48
447.7	1.47	-	1.65	-	1.78	1.63
442.7	1.57	-	-	-	1.35	1.43
437.7	-	-	-	-	1.30	1.46
432.7	1.37	-	-	-	-	1.44

TABLEAU DES TENEURS DES DIFFERENTS GRADINS DU CORPS NORD

SONDAGE	TENEUR										moyenne
	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	
NIVEAU											
584.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
579.6	-	2.13	-	-	-	-	2.05	-	-	-	
574.6	3.25	1.94	-	-	-	-	1.95	-	-	-	2.38
569.6	1.92	2.17	-	1.81	-	-	1.88	2.53	-	-	2.06
564.6	3.53	2.17	-	2.22	-	2.1	1.85	1.51	-	-	2.18
559.6	1.75	2.17	-	1.96	-	1.73	2.71	2.42	-	2.26	2.14
554.6	3.01	2.16	1.62	2.16	-	1.91	2.11	3.26	-	2.38	2.27
549.6	1.47	5.48	1.58	1.83	-	2.01	2.04	2.51	-	2.55	2.06
544.6	1.91	2.32	1.45	1.5	-	1.49	2.06	2.68	2.84	2.13	1.19
539.6	1.79	2.21	1.62	1.38	3.08	-	1.86	2.13	2.27	3.10	2.16
534.6	1.85	-	-	-	1.37		1.85	3.34	2.22	2.34	2.02
529.6	-	-	-	-	1.24			2.22	2.24	2.92	2.15
524.6	-	-	-	-	1.47				1.59		1.47
519.6	-	-	-	-	-				3.1		
514.6	-	-	-	-	-				4.59		
509.6	-	-	-	-	-				3.33		

Légende pour tous les graphes :

— — — — — **contour des réserves de la catégorie B**

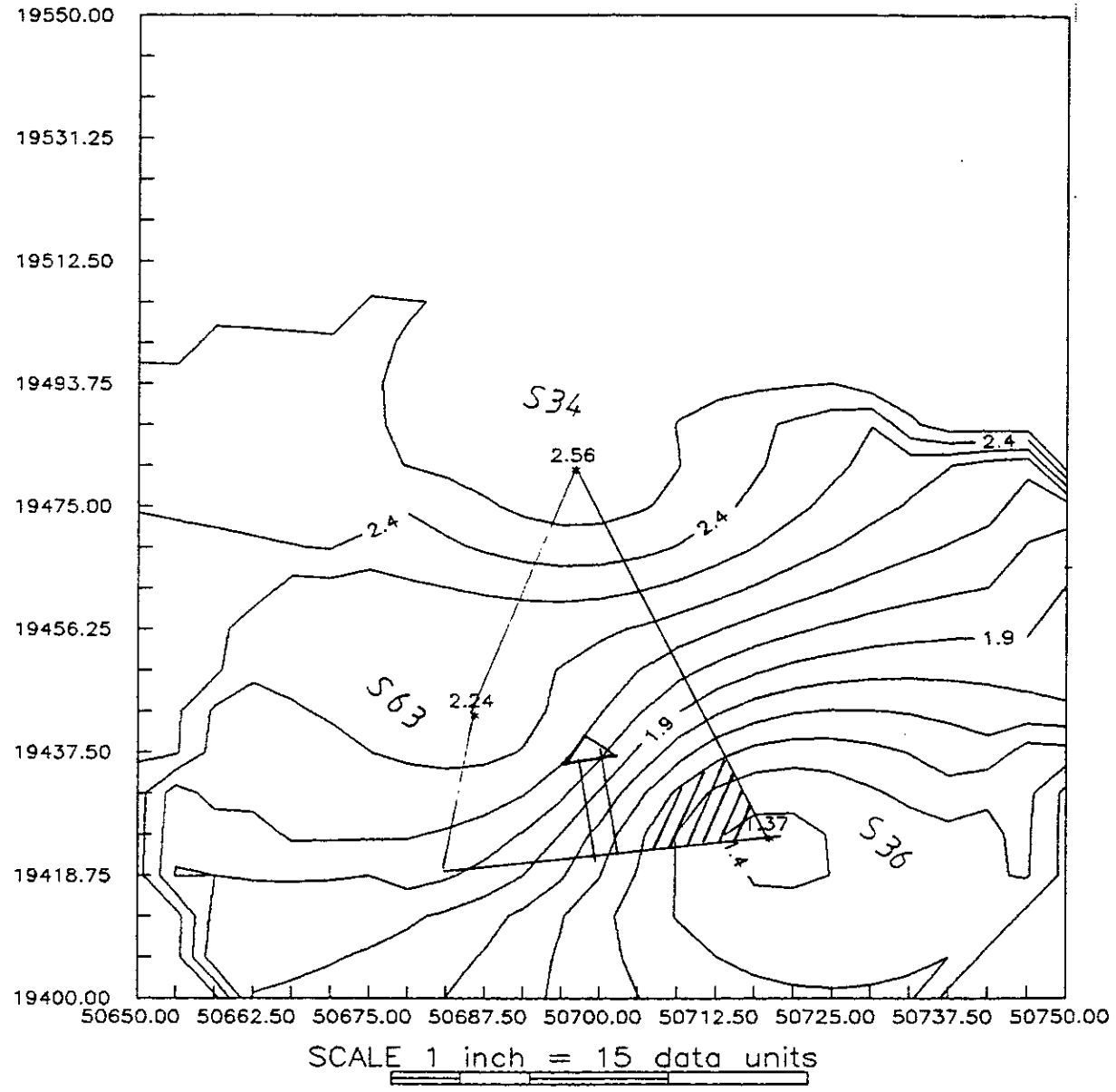
— - - - - **contour des réserves de la catégorie C**

 **direction du front de taille**

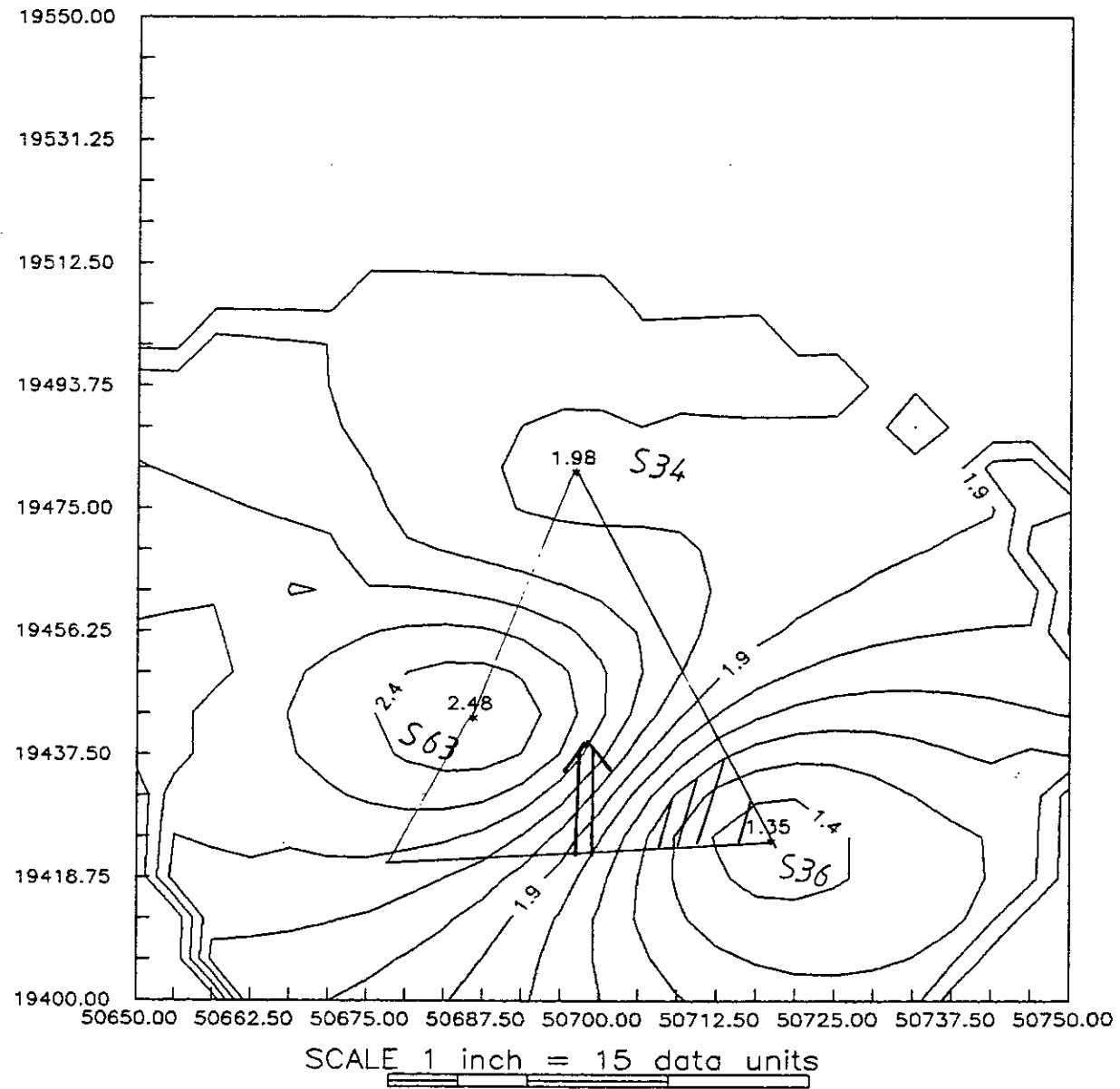


RESEVES DE TENEUR < À 1,6 DE Fe_2O_3

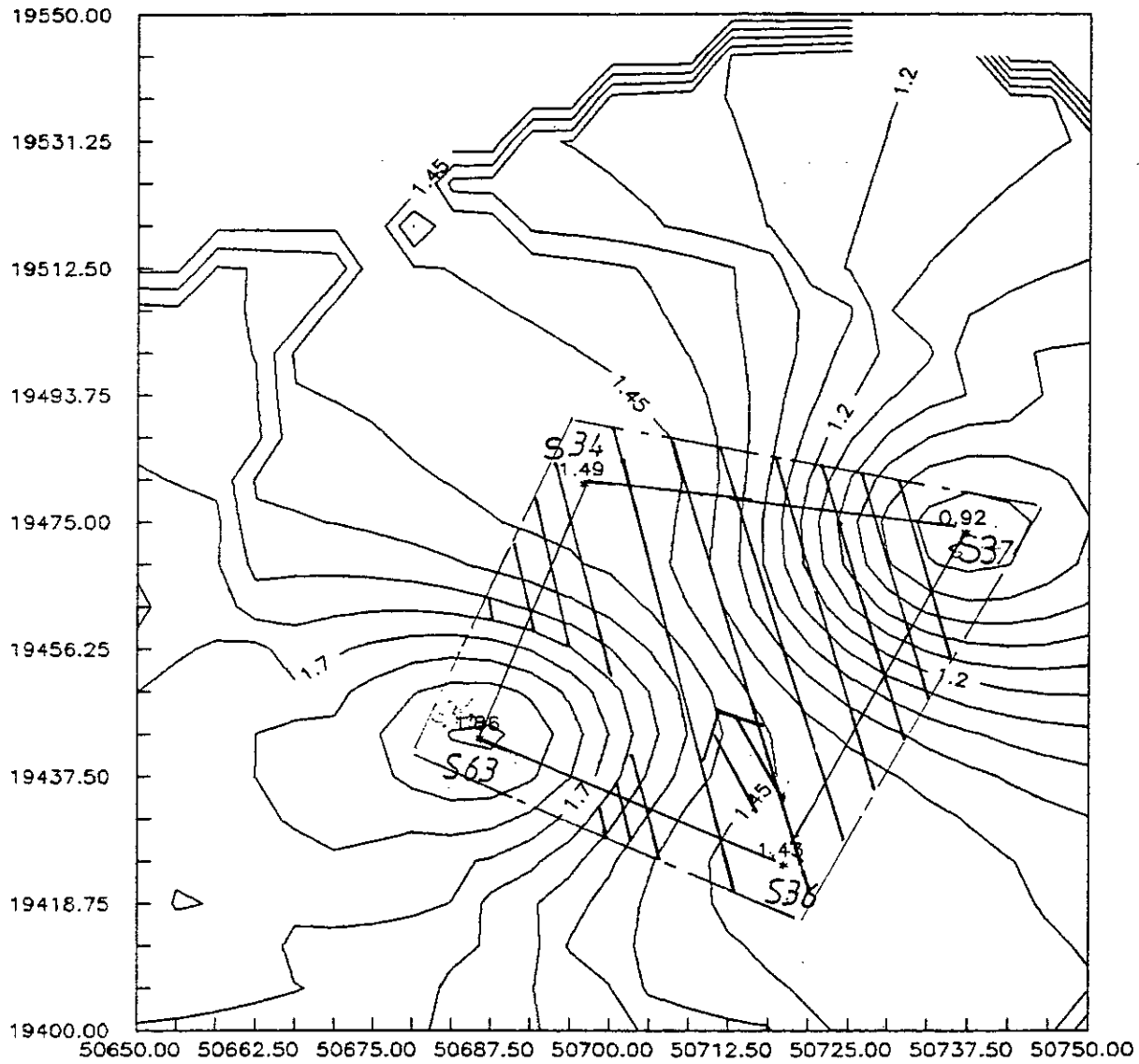
Corps Sidi kader (niveau 497.7) FIG 1



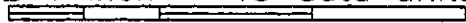
Corps Sidi Kadser (niveau492.7) FIG 2



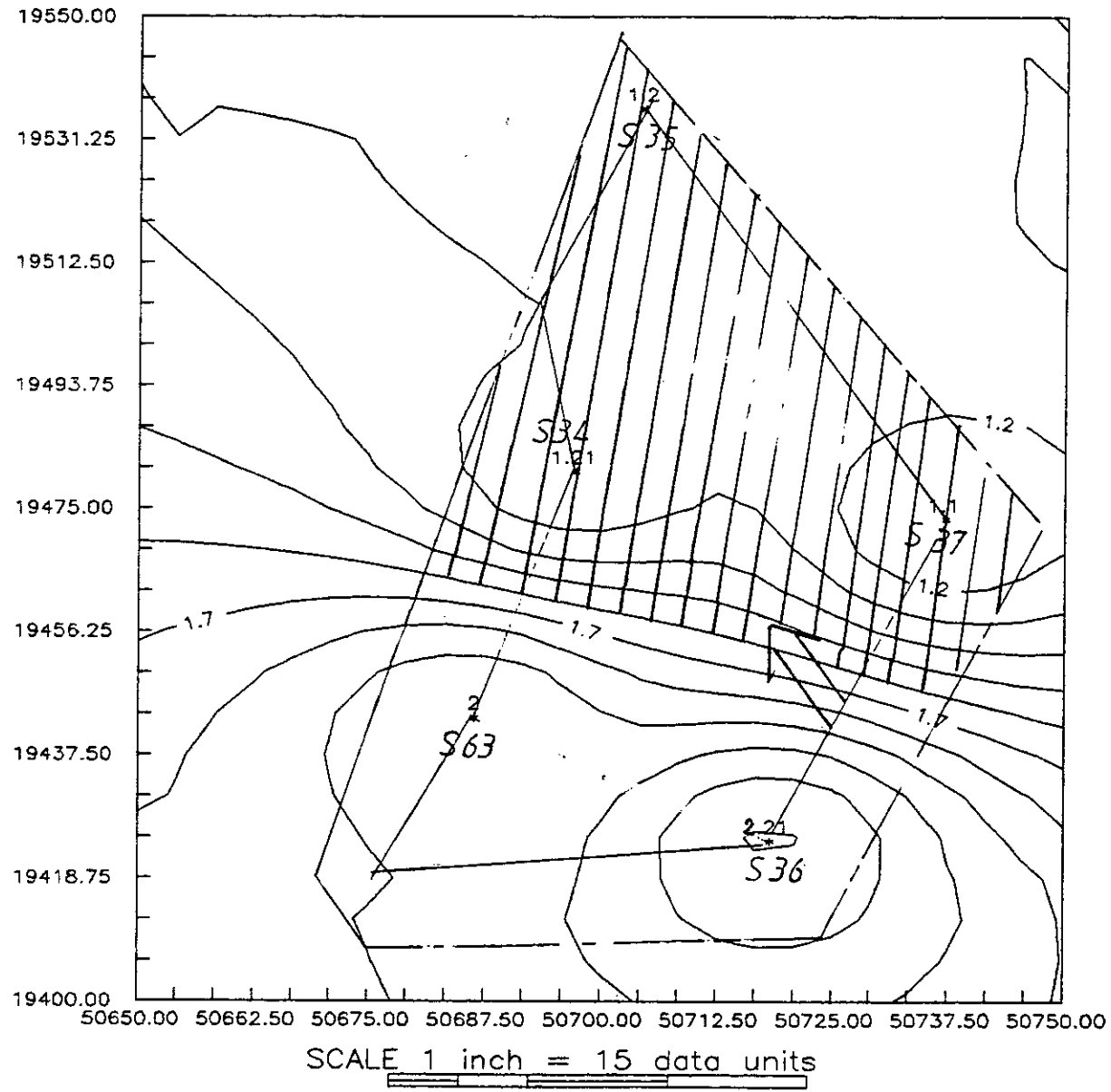
corps Sidi Kader (niveau487.7) FIG3



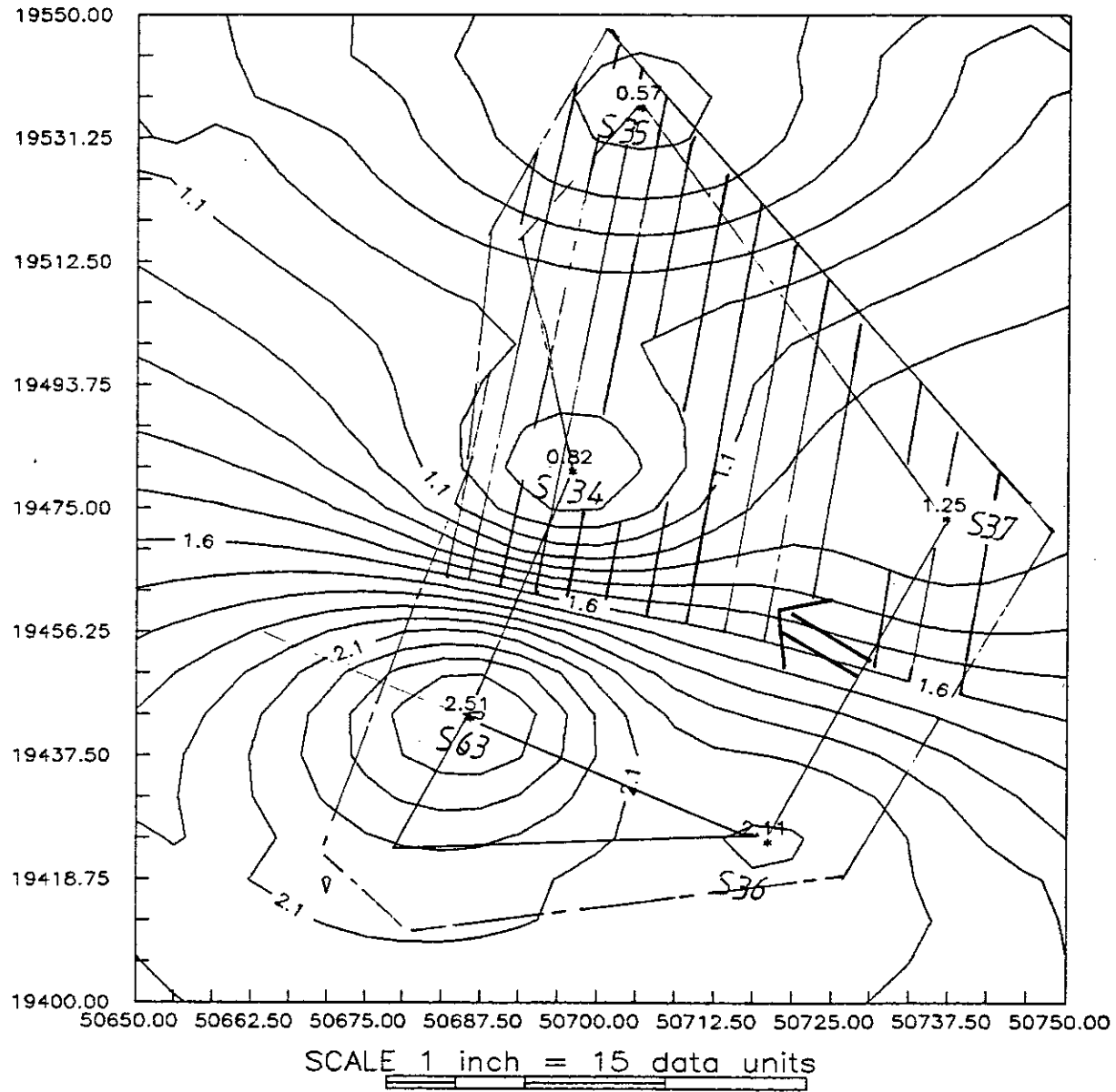
SCALE 1 inch = 15 data units



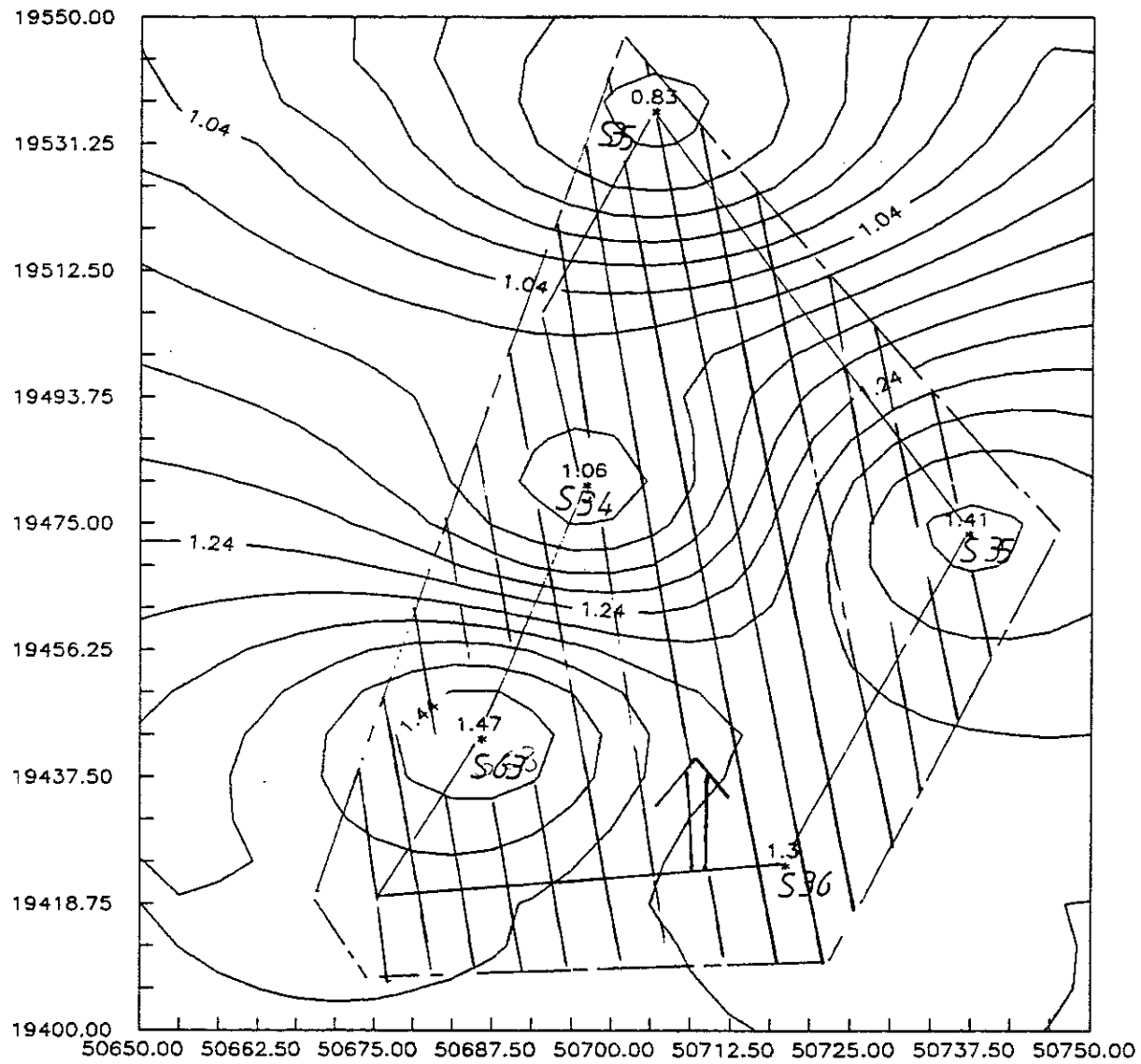
Corps Sidi Kader (niveau 482.7) FIG4



Corps Sidi Kader (niveau 477.7) FIG 5

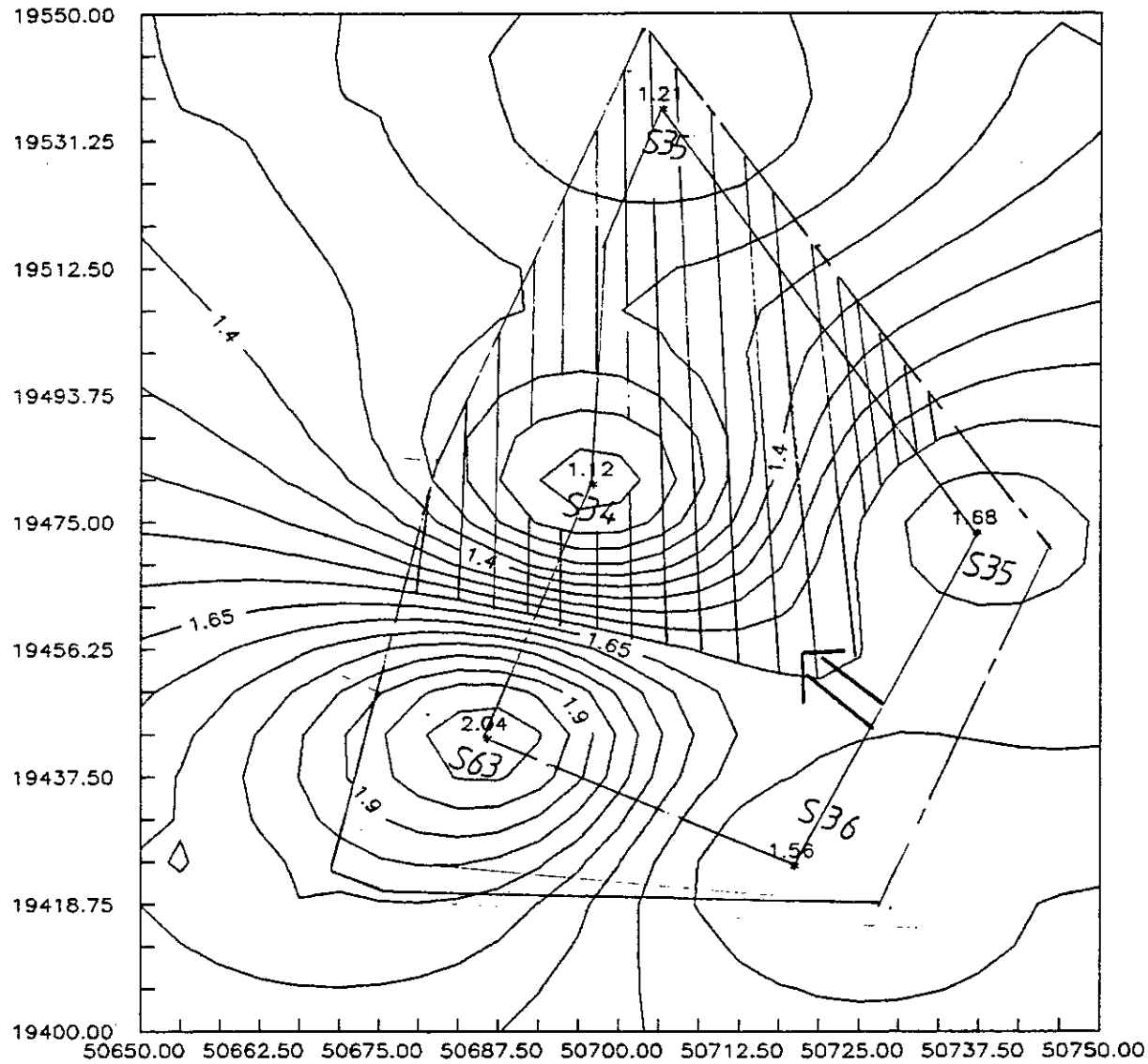


Corps Sidi Kader (niveau 472.7) FIG 6

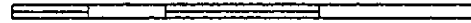


SCALE 1 inch = 15 data units

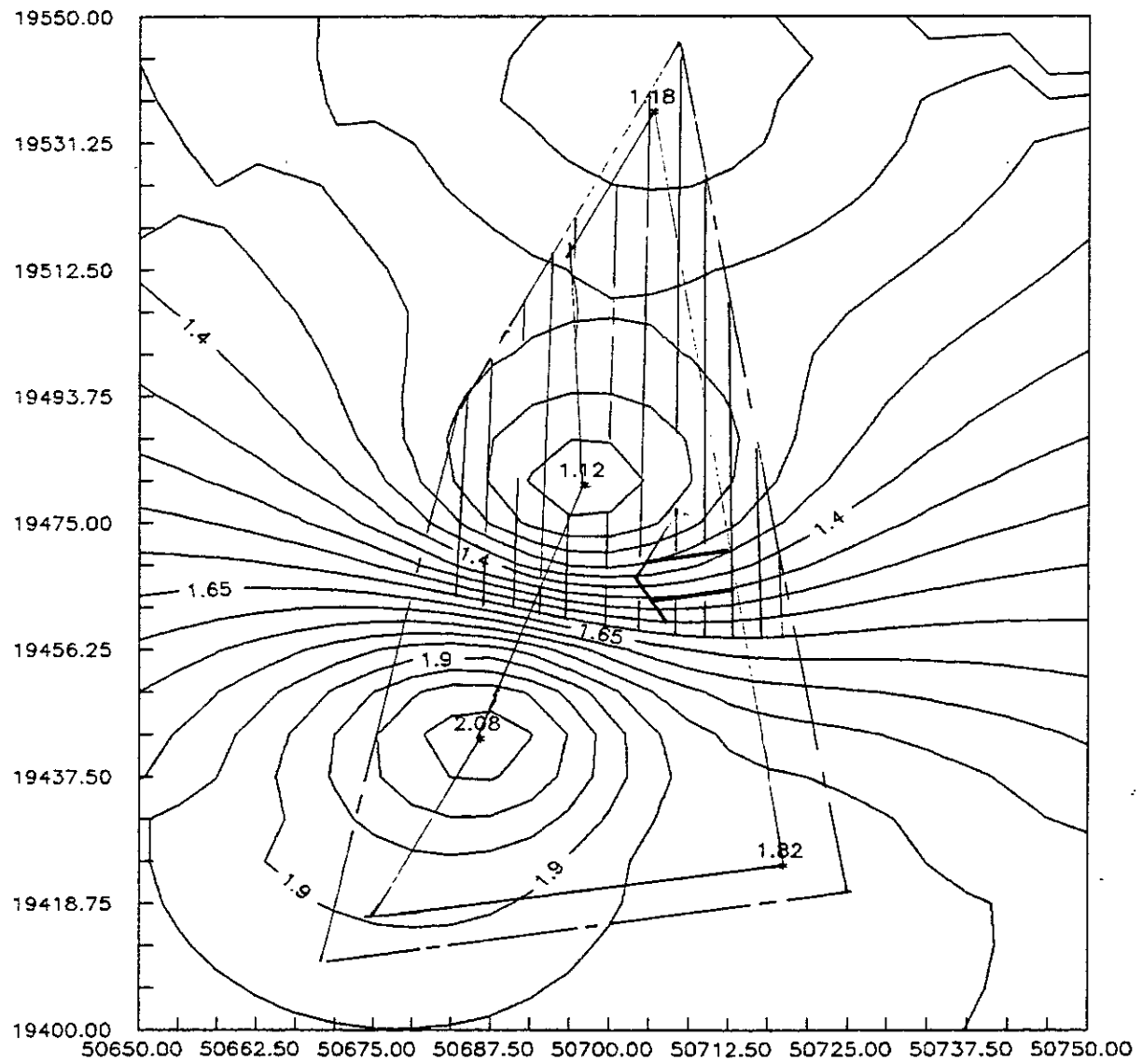
Corps Sidi Kader (niveau 467.7) FIG 7



SCALE 1 inch = 15 data units

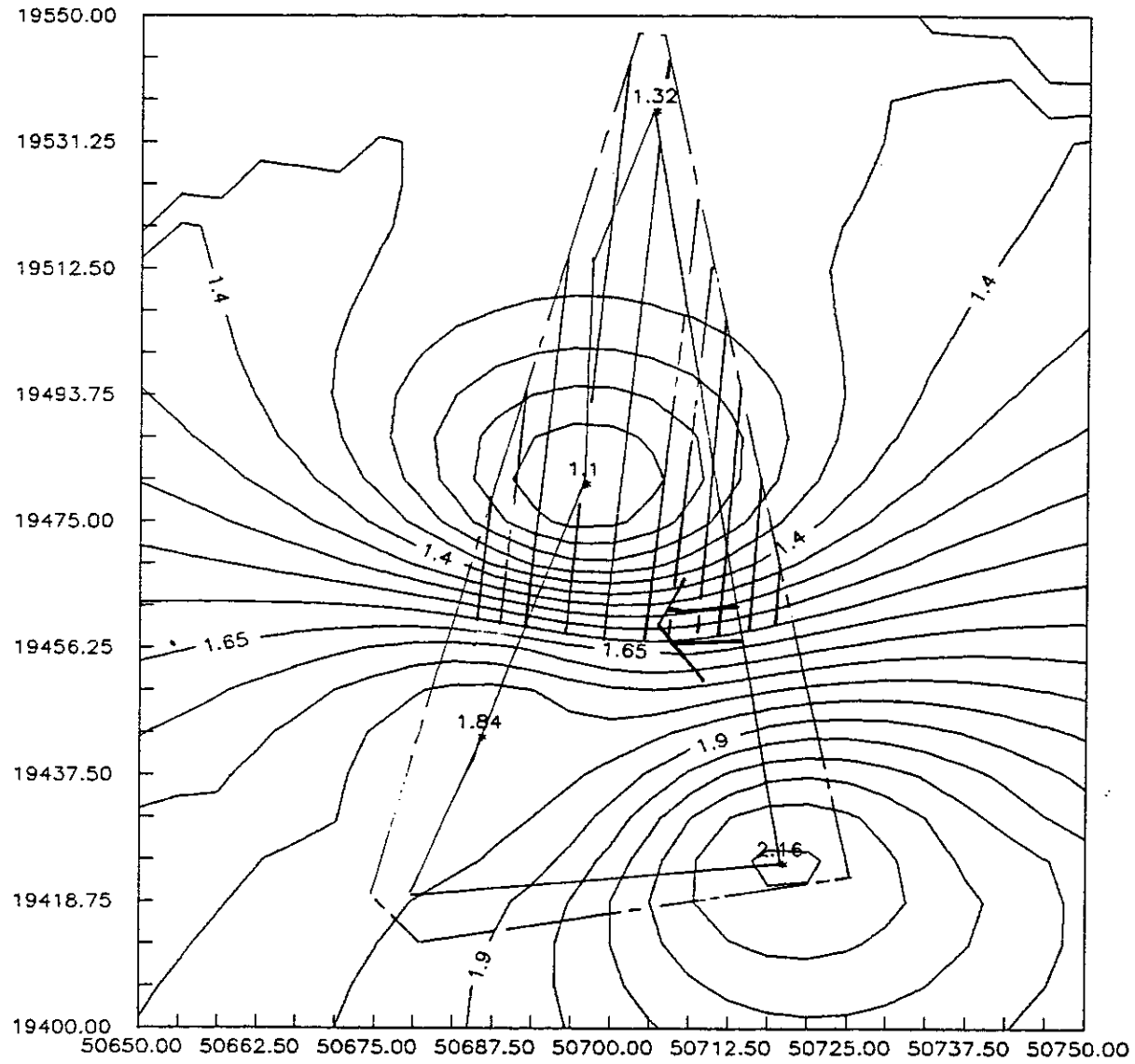


Corps Sidi kader (niveau 462.7) FIG 8

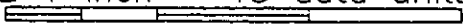


SCALE 1 inch = 15 data units

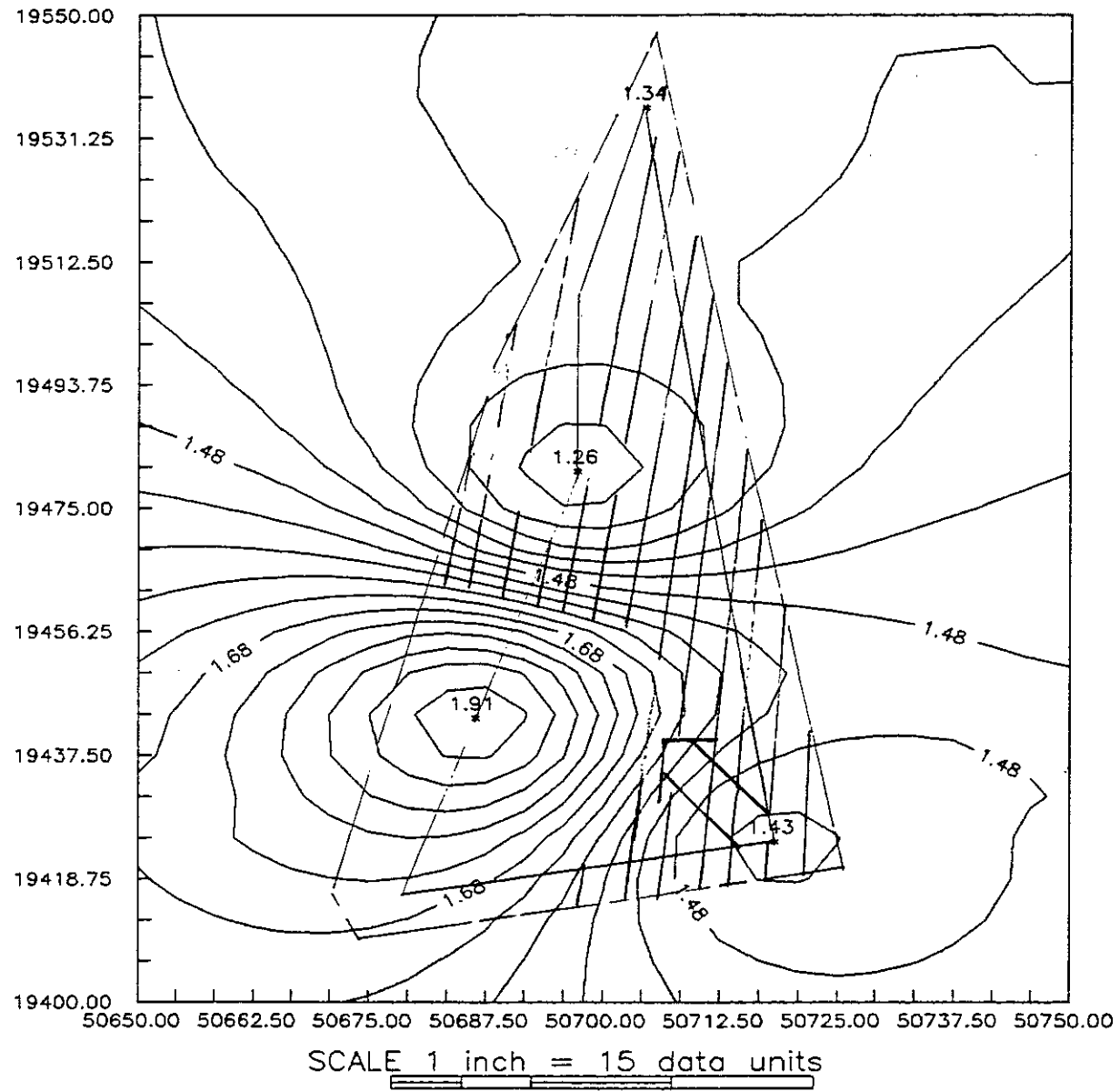
Corps Sidi Kader(niveau 457.7) FIG 9



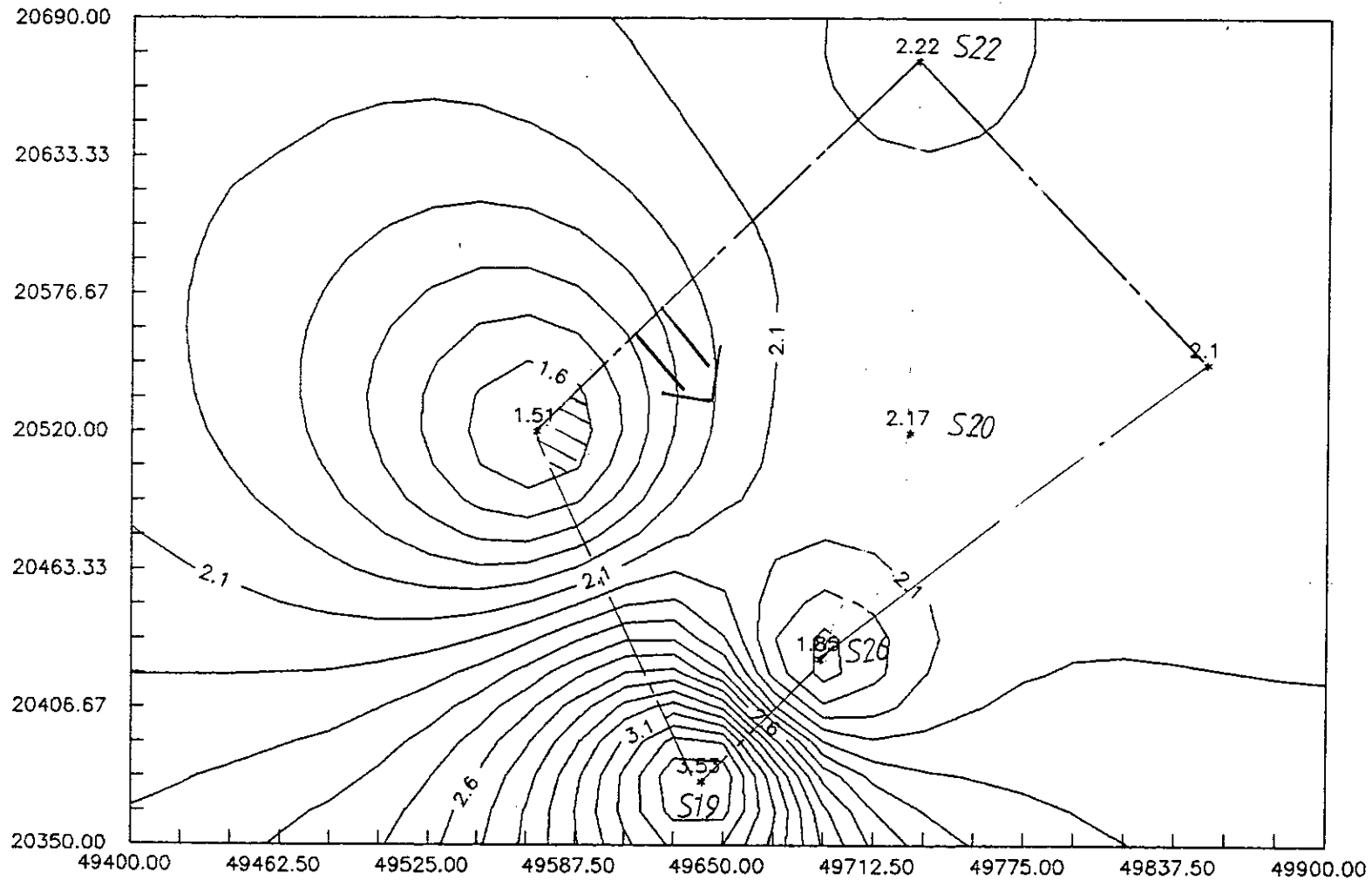
SCALE 1 inch = 15 data units



Corps Sidi Kader (niveau 452.7) FIG 10

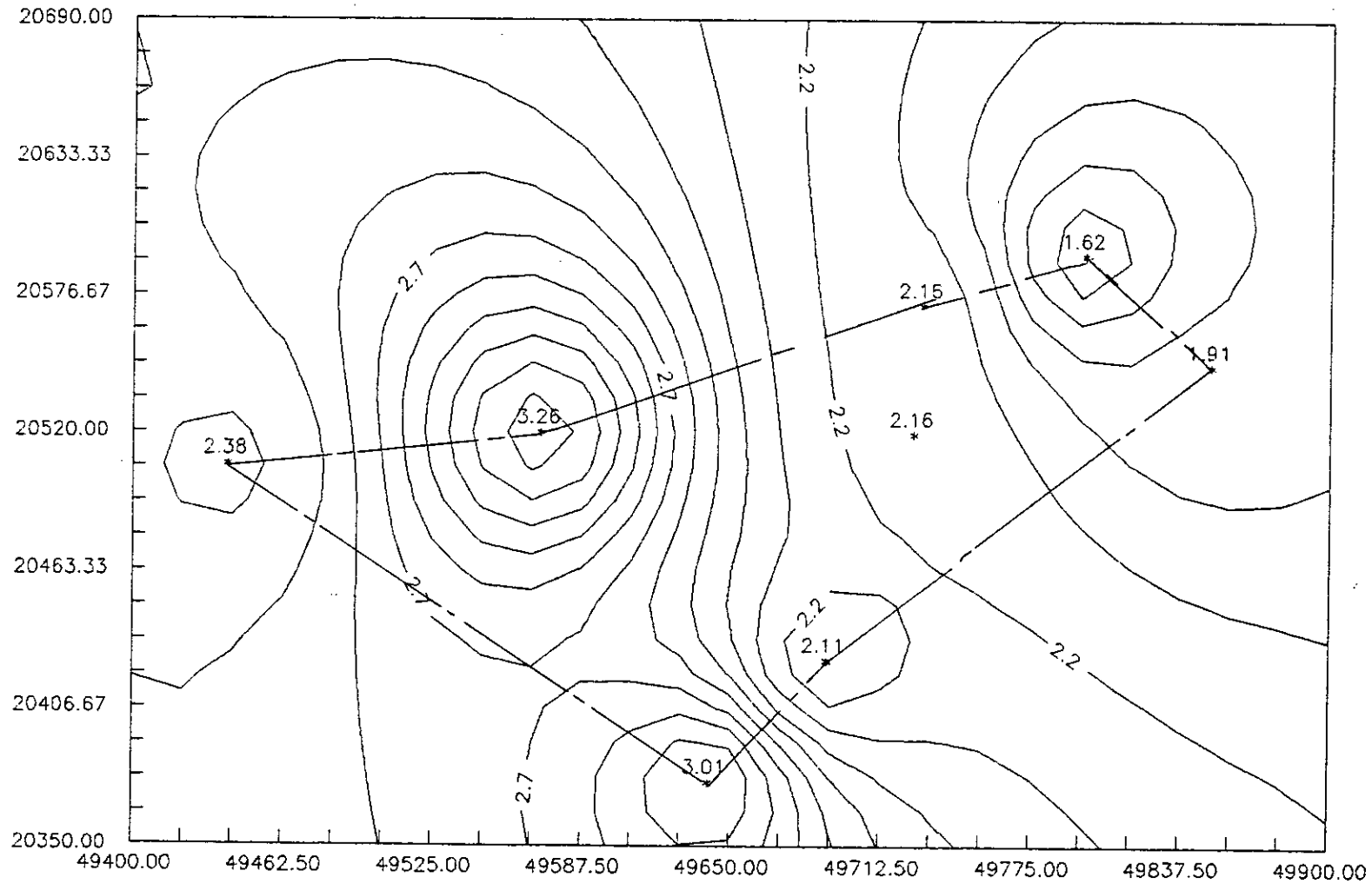


Corps Nord (niveau 564.6) FIG 2

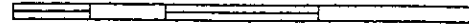


SCALE 1 inch = 55.56 data units

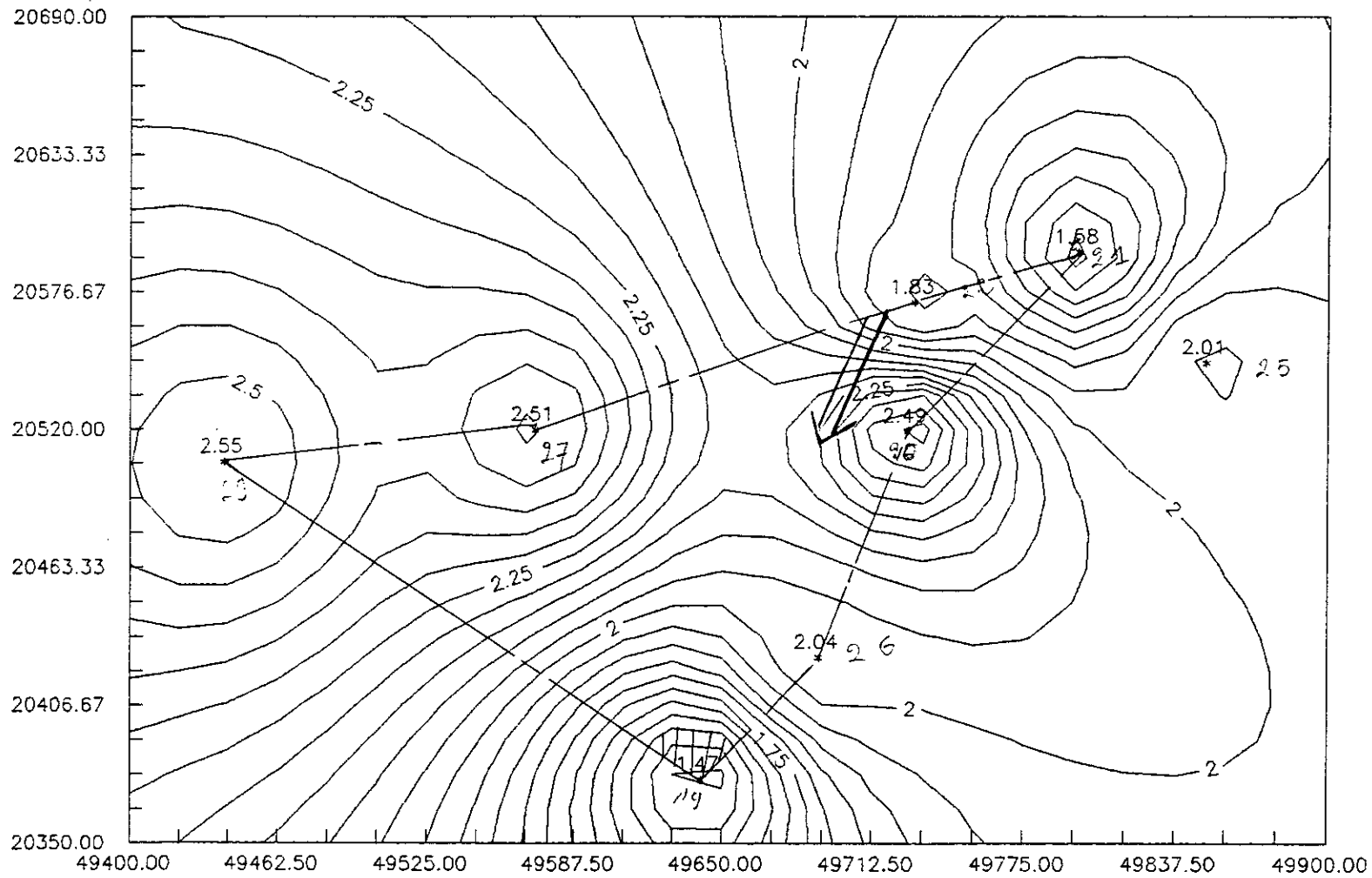
Corps Nord(niveau 554.6)



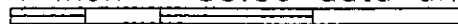
SCALE 1 inch = 55.56 data units



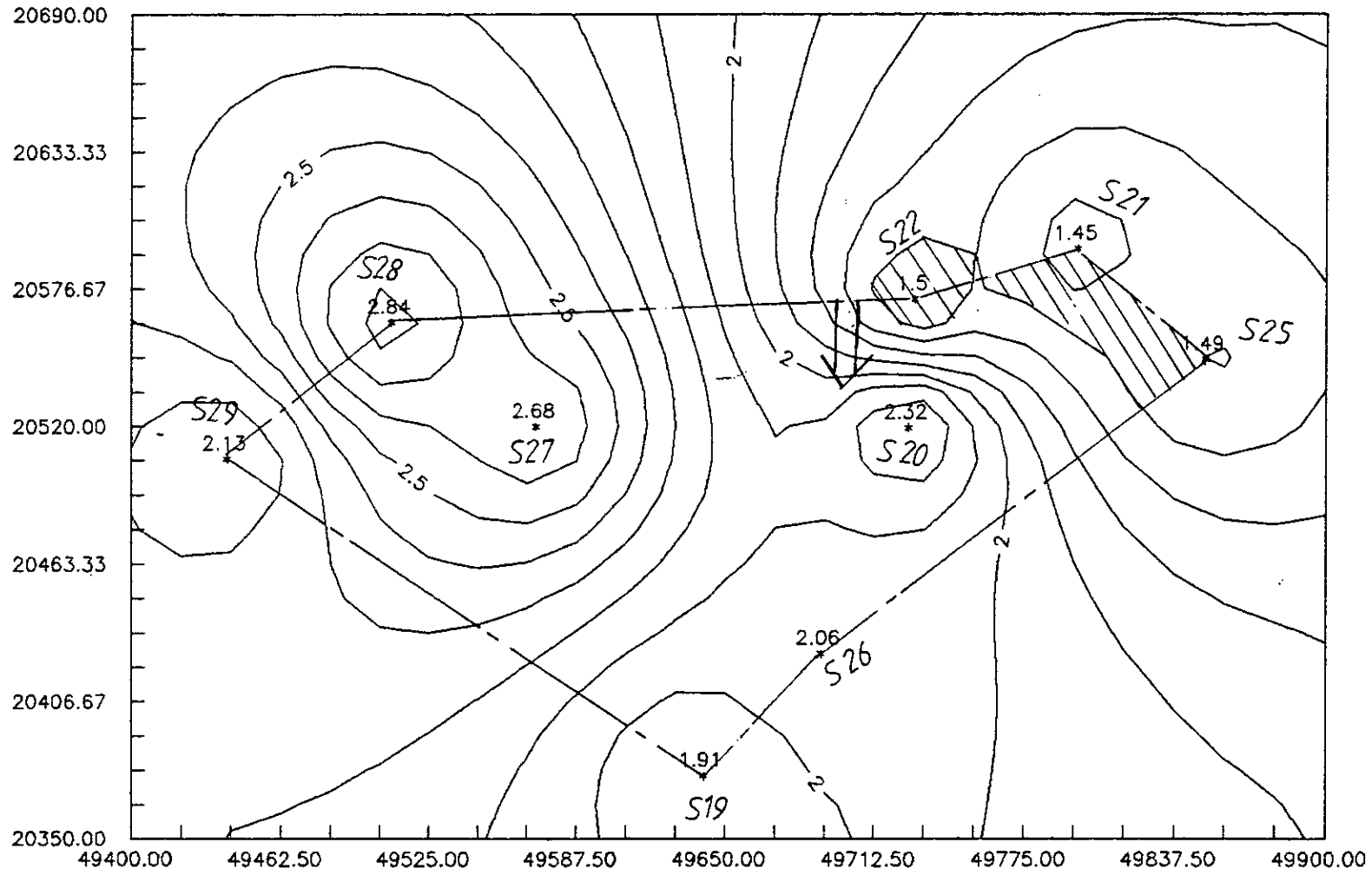
Corps Nord (niveau 549.6) FIG 5



SCALE 1 inch = 55.56 data units

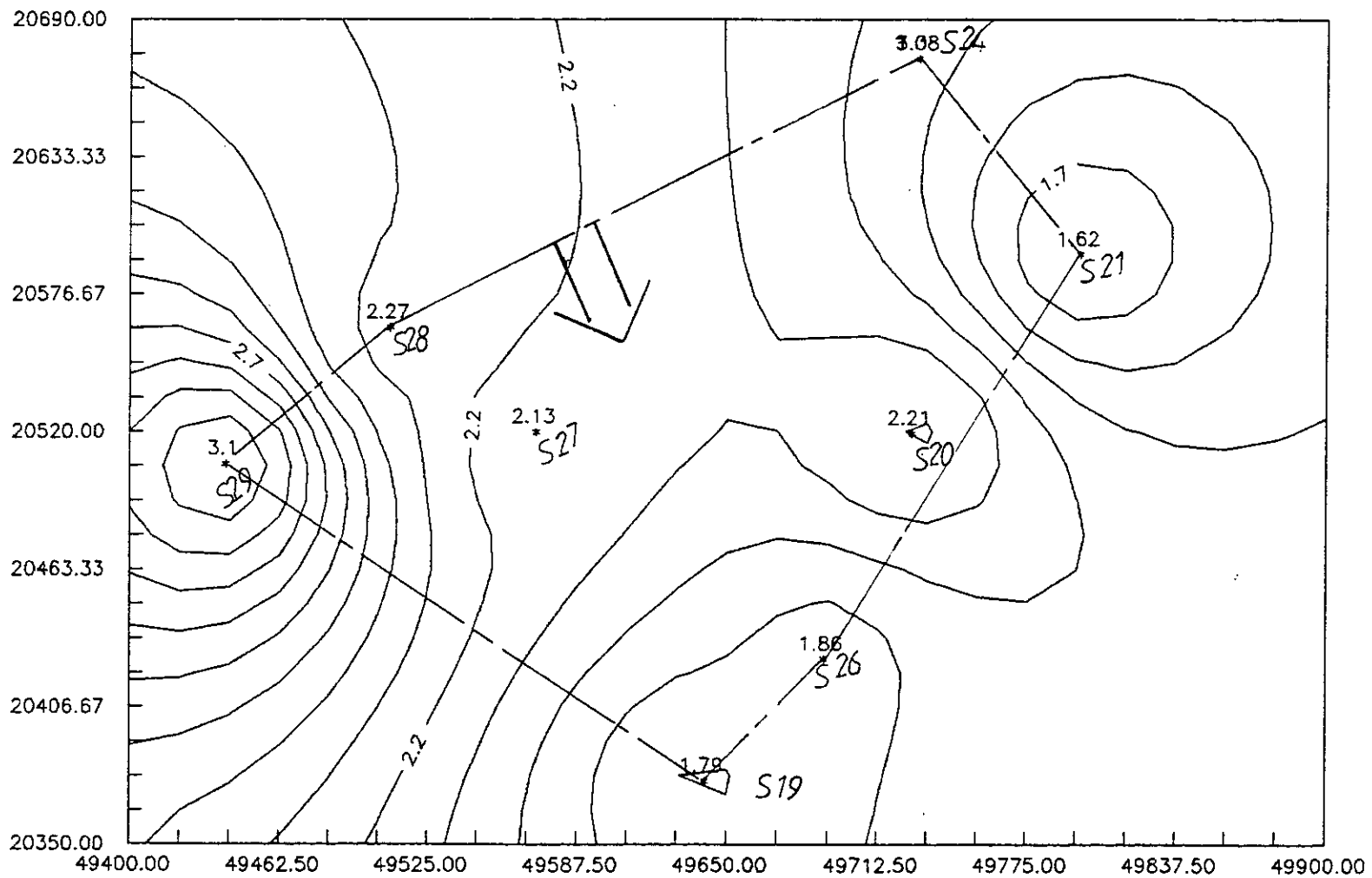


Corps Nord (niveau 544.6) FIG 6

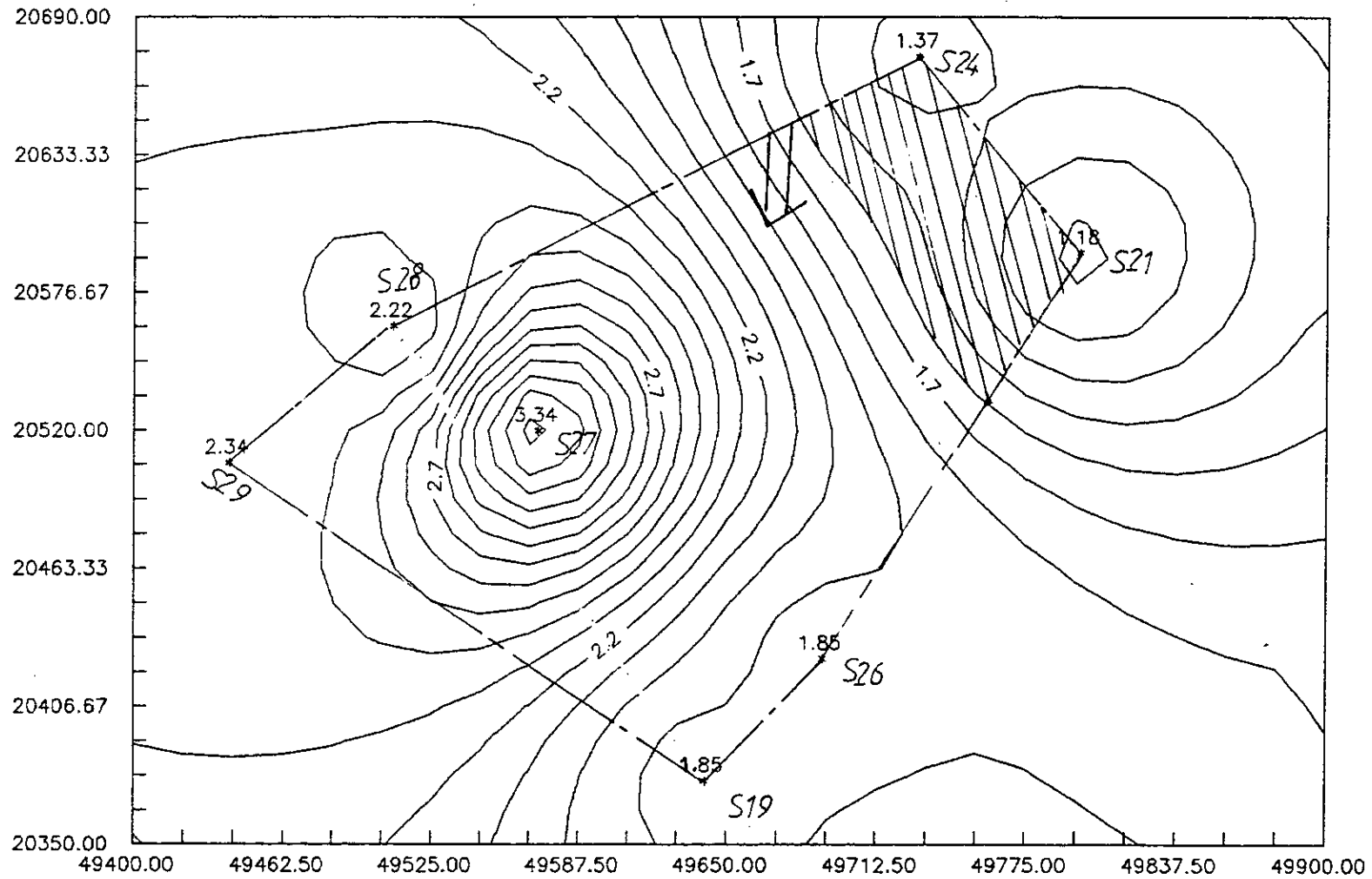


SCALE 1 inch = 55.56 data units

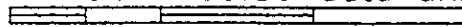
Corps Nord (niveau 539.6) FIG 7



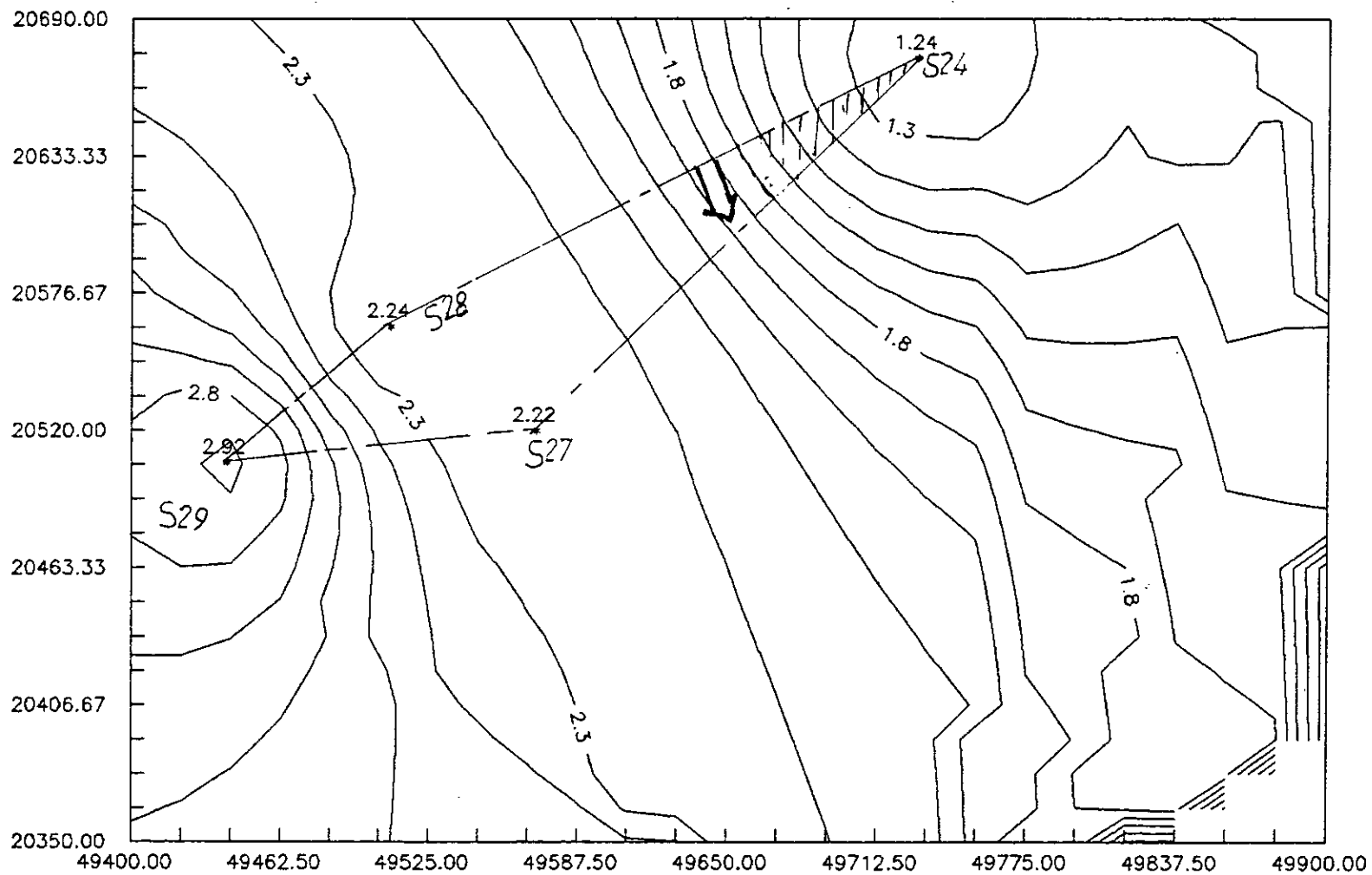
Corps Nord (niveau 534.6) FIG 8



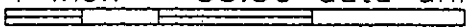
SCALE 1 inch = 55.56 data units



Corps Nord (niveau 529.6) FIG 9



SCALE 1 inch = 55.56 data units



B- ORGANISATION DES TRAVAUX

L'usine du Complexe de Tamazert a été construite pour produire 50000 t/an de produits finis pour un taux de récupération de 25 %. donc il faut alimenter l'usine par une quantité de tout venant égal:

$$Q_{tv} = \frac{Q_f}{t} \quad (VI 1)$$

Q_{tv} : quantité de tout venant

Q_f : capacité de l'usine.

t : taux de récupération.

$$50000 \times 100$$

$$\text{Donc } Q_{tv} = \frac{\quad}{25} = 200\,000 \text{ t/an}$$

En pratique le taux de récupération ne dépasse pas 16% (de 12 à 16%).

Avec un taux de récupération de 14.5 %, on peut obtenir une quantité de:

$$Q_f = Q_{tv} \times t_r \quad (VI 2)$$

t_r est le taux de récupération pratique.

$$Q_f = 20\,000 \times 0.145$$

$$= 29\,000 \text{ t/an de produits finis.}$$

En tenant compte d'une perte de 10 %, l'usine doit être alimentée par une quantité de:

$$Q_{tv} = 220\,000 \text{ t/an de kaolin tout venant par an.}$$

Sur la base d'un nombre ouvrables de jours de = 230 par an, donc l'usine la quantité quotidienne qui doit être transportée à l'usine est:

production journalière de la carrière

$$\begin{aligned} Q_j &= Q_{tv} / \text{Nbre} && \text{(IV 3)} \\ &= 220\,000 / 230 \\ &= 960 \text{ t/jour.} \end{aligned}$$

La carrière travaille à un poste de 8 heures. Sur cette base la quantité à transporter par heure est :

$$\begin{aligned} Q_h &= \frac{Q_j}{8} && \text{(IV 4)} \\ &= 120 \text{ t.} \end{aligned}$$

d : étant la densité en place égal 2 t/m³.

$$\text{Donc } Q_h \text{ en m}^3 = 60 \text{ m}^3$$

Avec un coefficient de foisonnement égal 1.5 :

$$\begin{aligned} Q_j &= 1.5 \times 60 && \text{(IV 5)} \\ &= 90 \text{ m}^3 \text{ foisonné/h.} \end{aligned}$$

En se basant sur cette quantité, on peut estimer les travaux nécessaires avec leur organisation pour les différentes opérations de l'exploitation (découverte, abattage, chargement et transport).

1- DECOUVERTURE:

La découverte est faite au moyen d'un bulldozer . Sa capacité doit être telle qu'elle puisse découvrir une surface minéralisée permettant de produire 120 t/h (90m³ foisonnés/h).

Le taux de découverte retenu est de 0.032m³/m³ . C'est celui du corps central (voir tableau n° 2 des réserves) . On trouve que le volume de roches stériles qui doit être enlevé par heure est:

$$\begin{aligned} V_s &= 0.016 \times 60 && \text{(IV: 6)} \\ &= 0.96 \text{ m}^3 \text{ (1.92t/h)} \end{aligned}$$

CAPACITE DU BULLDOZER EXISTANT:

Le bulldozer est de marque CATERPILLAR D7H; Sa distance moyenne de travail est 35 m en marche avant et arrière. La capacité du bulldozer est obtenue à partir d'un abaque (en annexe dans le projet). La production maximale de D7H donnée par l'abaque est :

355 m³ foisonnées par heure.

La capacité pratique du bulldozer est obtenue en tenant compte de:

- L' experience du conducteur = Dans le cas d' un conducteur moyen la capacité lué sur l'abaque devra être diminuée de 0.75 m³/h.

- Les conditions de travail du bulldozer :

Le travail en tranchée reduit sa capacité de 1.20 m³/h.

- La nature des terrains :

Le travail sur des argiles aura pour effet une réduction de 0.7 m³/h.

La capacité pratique (cap) est de :

$$355 - (1.20 + 0.75 + 0.7) = 352.5 \text{ m}^3 \text{ foisonnés/h.}$$

$$= 352.5 \text{ m}^3 \text{ foisonnés/h.}$$

En consequence la capacité du D7H est suffisante pour l'enlevement des roches steriles (0.96 m³). L'enlevement de ce volume peut être effectué en 60 secondes. C'est pourquoi l'engin peut etre utilisé pour l'extraction .

2-TRAVAUX D'ECHANTILLONNAGE:

Les travaux d'échantillonnage ont pour objet de prévoir la qualité des futurs gradins .

La forte densité des fissures ou` la teneur en Fe₂O₃ est élevée, nous permet de prendre une maille d'échantillonnage de 10 10 m² (la maille sera préciser par le geoloques en chantier).

Le choix de la foreuse depend de:

- La quantité horaire qui doit être transporté . Elle est de 60 m³;

- Caractéristiques des roches ;

L'abrasivité du gneiss est de 5

La dureté est de 4 (échelle de 1 à 5);

Terrain fissuré

Diametre de forage est de 5.08 cm (2 inches)

Le type d'engin convenable est DHD (voir annexe 3).

L'exprience a montré que la vitesse de foration se calcule par la formule[6] :

$$V = 23 \times \Phi^{0.2} / \sigma \quad [\text{m/h}] \quad (V \ 8)$$

Φ : diamètre en pouce;

σ : dureté des roches = 4 (la presence du quartz)

$$\begin{aligned} \text{donc } V &= 23 \times 2^{0.2} / 4 \\ &= 6.60 \text{ m/h.} \end{aligned}$$

Le cycle de travail de la foreuse est :

$$T = T_1 + T_2 \quad (VI \ 9)$$

ou :

T_1 : temps de forage d'un trou = $1.15 H / V$

H : longueur à forer ; 5 m (hauteur du gradin).

V : la vitesse de foration; 6.60 m/h.

T_2 : temps de passage d'un trou à un autre; 0.15h.

Donc la capacité est:

$$\begin{aligned} &= 1.15 \times H / (1.15 \times H / V + 0.15) \quad (VI \ 10) \\ &= 5.63 \text{ m/h.} \end{aligned}$$

Alors pendant quatre heure le foreuse peut faire 4 trous espacés de

$$\begin{aligned} 10 \text{ m. Cela nous donne un volume de :} & \quad 10 \times 10 \times 5 \\ &= 500 \text{ m}^3 / 4\text{h.} \end{aligned}$$

L'utilisation d'une seule foreuse est suffisante pour nos besoins (60 m³/h).

3- L'EXTRACTION:

L'abattage a pour objet de préparer une quantité suffisante et de la mettre en tas pour faciliter son chargement . Il s'effectue par:

- Le bulldozer D7H ;
- 2 pelle retro (un sur chenille ENMTP 9411 et l'autre sur pneu 9210) pour pouvoir opérer une sélection pendant l'extraction .

La pelle sur pneu est utilisée quant il s'agit de roches tendres.

Ces trois engins doivent préparer une quantité de 90 m³ foisonnés /h.

La capacité du bulldozer calculée ci dessus est de 352.35 m³ foisonnés/h (528.52 t/h).

Les capacités des pelles 9411 et 9210 sont les suivantes:

1- pelle rétro sur chenilles:

$$CAP_{ch} = Nbc \times df \times v \quad [6] \quad (V: 11)$$

ou` v capacité du godet = 1.2 m³;

df densité foisonnée dans un bac de chargement .

$$= 2 \times 0.67 = 1.34$$

$$Nbc: \text{ nombre de cycle} = 0.85 \times 3600 / S \quad (V: 12)$$

$$S = \text{durée d'un cycle de chargement d'un godet}$$

$$S = 22 + 2.5 \times Df + 0.2 \times v \quad (V) \quad (13)$$

Les produits se caractérisent par un coefficient de difficulté de charge (DF). ce coefficient exprime la difficulté de chargement en fonction des caractéristiques des produits .

$$Df = 2 \text{ pour terre compacte}$$

$$= 22 + 2.5 \times 2 + 0.2 \times 1.2$$

$$= 27.24 \text{ secondes.}$$

d'où

$$\begin{aligned} CAP_{ch} &= 0.85 \times 3600 \times 1.34 \times 1.2 / 27.24 \\ &= 180.63 \text{ t/h;} \end{aligned}$$

2-pelle rétro sur pneus:

$$v = 0.8 \text{ m}^3$$

$$S = 22 + 2.5 \times DF + 0.2 \times v \quad (V) \quad (14)$$

$$= 27.16 \text{ secondes}$$

Donc:

$$\begin{aligned} CAP_{pp} &= 0.85 \times 3600 \times 1.34 \times 0.8 / 27.16 \\ &= 120.7 \text{ t/h.} \end{aligned}$$

La capacité d'abattage total est de :

$$\begin{aligned} CAP_{abattage} &= 528.52 + 180.63 + 120.7 \\ &= 829.86 \text{ t/h.} \end{aligned}$$

Pour les zones les plus riches en Fe_2O_3 , l'abattage doit être opérée d'une manière sélective par les pelles rétros. Ce type d'abattage nous permet rejeter les parties les plus oxydées.

La stabilité de la qualité du kaolin tout venant sera mieux si l'exploitation s'effectué sur tout le long de la carrière

En conséquence la capacité des engins existan est suffisante pour l'extraction, et de fait qu'elle est très puissante, on peut utiliser les pelles rétros pour le chargement.

4- LeCHARGEMENT:

La capacité de chargement est deteminée par la formule:

$$CAP = T / Nb \times NHC \quad ; [t/h]. \quad (VI 15)$$

OU:

T : tonnage quotidien à excaver; Dans notre cas est de 60 m³

Nb : nombre de poste:

NHC : nombre d'heure de travail à 100 %.

Capacité de chargement des deux chargeuses existantes:

Les chargeuses sont de la même marque CAT 950 F:

La capacité horaire: Elle depend de la durée d'un cycle de travail :

$$S = 25 + 4 \times DF + v \quad ; [secondes] \quad [6] \quad (VI 16)$$

ou:

S : durée du cycle

v : capacité du godet ; [2.4 m³].

DF : coefficient de difficulté, égal zéro pour des rouches meubles.

D'où S = 27.4 secondes.

La capacité horaire d'une chargeuse est :

$$CAP_{ch} = Nbc \times df \times v ; [\text{tonnes}] \quad (V: 17)$$

ou :

df : Densité des produits foisonnés dans la bac de chargement.

$$= LF \times d$$

$$LF = CR / F$$

Cr : coefficient de remplissage ; 0.9

F : coefficient de foisonnement; 1.5.

$$LF = 0.6$$

d : densité en place = 2 t/m³.

$$Nbc : \text{nombre de cycle} = 3600 / S \quad (V: 18)$$

Quand le travail de la chargeuse comprend 15 % de déplacement, la capacité horaire de la chargeuse devint:

$$CAP_{ch} = 0.85 \times 3600 \times 3600 \times d f \times v / S; [t/h] \quad (V: 19)$$

v : capacité de la chargeuse = 2.4 m³

$$df = 0.6 \times 2$$

$$= 1.2 \text{ t/m}^3.$$

$$\begin{aligned}
 S &= 25 + 4 \times 0 + 2.5 \\
 &= 27.4 \text{ secondes}
 \end{aligned}$$

Alors que

$$\text{CAP ch} = 0.85 \times 3600 \times 1.2 \times 2.4 / 27.4$$

$$\text{CAP ch} = 321.6 \text{ t/h.}$$

Donc la capacité des deux chargeuses est:

$$\begin{aligned}
 \text{CAP ch} &= 2 \times 321.6 \text{ t/h.} \\
 &= 643.2 \text{ t/h.}
 \end{aligned}$$

5- Le TRANSPORT:

Une quantité de 120 t par heure doit être transportée à l'usine .

La capacité horaire est fonction de :

-La capacité de la benne: Les camion existants SNVI ont une charge utile de 14t.

- Le cycle de transport: Pour l'estimation du cycle il faut tenir compte :

1- les temps fixes :

$$\begin{aligned}
 \text{chargement} &= 3600 \times \text{capacité benne} / \text{CAPch}(V, 20) \\
 &= 78 \text{ secondes}
 \end{aligned}$$

manoeuvres de la pelle : 60secondes

déchargement : 90 secondes

accélération et délération = 60 secondes.

2- les temps variables:

trajet aller à la vitesse moyenn : $25 \times 60 = 1500$ sec

trajet retour pleine : $30 \times 60 = 1800$ sec

donc le cycle egal

$$70 + 60 + 90 + 60 + 1800 + 1500$$

$$= 3589 \text{ secondes (env 1 heure).}$$

Nombres de bennes nécessaires pour le transport de 120 tonnes:

$$\text{Nbre} = 120 / 14$$

$$= 8.25$$

$$\approx 9 \text{ de voyage}$$

En consequence il faut faire 9 voyages par heure pour transporter 120 t.

Etant donné que le temps de rotation d'un camion entre la carrière et l'usine est de une heure , il est nécessaire de disposer de 9 bennes pour transporter la quantité exigée.

La capacité horaire du parc actuel est de :

$$7 \times 14 = 98 \text{ t/h.}$$

alors il y a deficit de :

$$\text{deficit en transport} = 120 - 98$$

$$= 22 \text{ t/h.}$$

En fait ce deficit en transport est plus important si on tient compte du transport de sable de l'usine pour la mise en terril. Il est estimé à 10 % t/h, alors le deficit devient 40 t/h. C'est à dire la capacité de quatre camions.

Pour eviter ce deficit il faut , soit acquérir quatre camions supplémentaires , soit faire appel à la pr^o station de service . Il convient de noter que le complexe fait appel à la prestation pour éviter la

perturbation de la production ,en cas de panne de camion de transport.

Le coût d'un tonne transporté à l'usine par prestation actuellement est de 100 DA.

C- ELEMENTS DE LA METHODE D' EXPLOITATION

Les paramètres de la methode d'exploitation à ciel ouvert sont:

- 1- hauteur du gradin
- 2- largeur de la plate forme;
- 3- longueur et sens de travail du front de taille.

1- HAUTEUR DU GRADIN:

La hauteur du gradin est choisie de 5 m de hauteur. Elle est choisie en fonction du rayon de creusement de la pelle qui est de l'ordre 5.35 m au maximum, de la securite du travail et des proprietes physico-mecaniques des roches .

2 - LA LARGEUR DE LA PLATE FORME :

Elle est en fonction des dimensions des engins de débaieement et de transport et les proprietes des roches .

$$L_{pt} = Z + T + A + C \quad (IV, 21)$$

d'ou :

Z : étant la largeur du prisme eventail d'éboulement.

$$Z = Hg \times (\text{ctg } \gamma) - \text{ctg } (\alpha) ; \text{ m.} \quad (IV, 22)$$

H : hauteur du gradin ; m.

α : angle du talus de gradin en exploitation (60°).

γ : angle du ^{gradin} en liquidation (50°).

Donc $Z = 1.35 \text{ m}$.

A : Front d'attaque de la pelle:

$A = (0.5 \text{ à } 1.0) \times R_{\text{min}}$.

R_{min} : rayon de creusement minimum de la pelle; 10 m.

D'où

$A = 7.5 \text{ m}$.

T : La largeur de la voie de transport .

$T = 8 \text{ m}$.

C : La distance entre l'arête inférieure du tas et la voie de transport ; 2 m.

Donc

$L_{\text{pt}} = 17.85 \text{ m}$. environ 20 m.

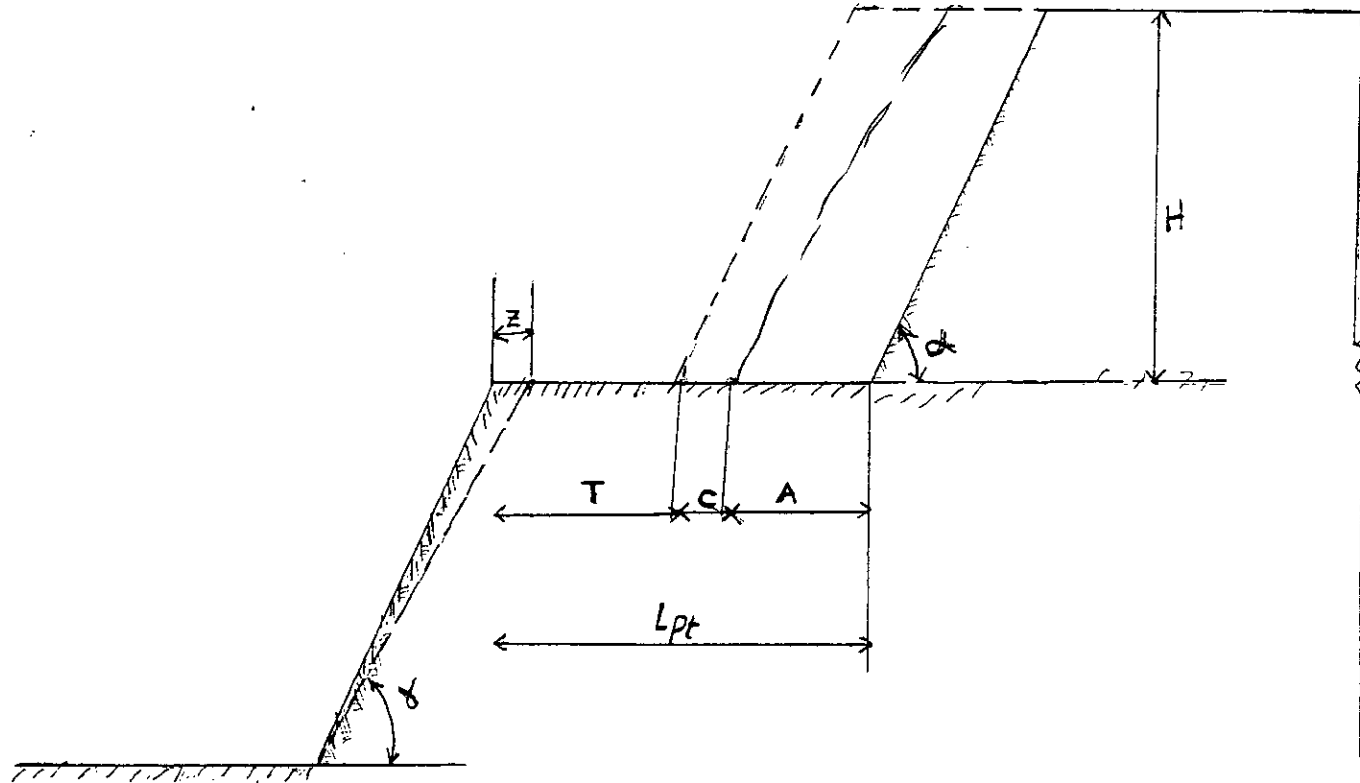
La longueur de la plate forme est la même que les dimensions des corps .

α -HOMOGENEISATION

La stabilité de la qualité du minerai peut être atteinte par l'homogénéisation. Elle consiste à mélanger rationnellement de même type de minerai extrait de teneur différente, en compositions utiles afin d'obtenir le produit de qualité désirée.

La nécessité d'homogénéiser le minerai extrait justifie essentiellement lors de l'exploitation des zones pauvres en minéraux argileux et des zones riches en oxydes de fer.

ELEMENTS DU GRADIN



ECHELLE :

Vertical 1/100

Horizontal 1/400

TECHNIQUE D'HOMOGENEISATION

L'homogénéisation doit s'effectuer plusieurs fois pour obtenir un kaolin tout venant de qualité convenable et constante. Elle commence dans le chantier et s'achève dans le parc d'homogénéisation de l'usine.

L'homogénéisation au niveau du chantier s'effectue lors de l'extraction par le bulldozer et les chargeuses.

Le bulldozer mélange le minerai le long de la distance de refoulement en poussant le minerai vers une zone de stockage. Les chargeuses, à leur tour aussi font l'homogénéisation en transportant le minerai des différentes zones de stockage d'un gradin et de différents gradins du corps en exploitation vers une zone de stockage pour être chargé dans des camions. L'homogénéisation par stocks consiste à construire des stocks dans les lieux de chargement d'une camion. Les stocks servent aussi à compenser l'irrégularité de travail entre l'usine du traitement et la carrière.

La capacité d'une zone de stockage ne doit pas gêner les travaux d'exploitation.

L'homogénéisation dans le parc de l'usine : c'est un complément aux deux premiers homogénéisation afin d'obtenir un kaolin homogène de qualité à partir des qualités du kaolin de trois corps. Elle est assurée par un stocker animé d'un mouvement de va et vient. Les différentes qualités de kaolin sont ainsi stokées en couches horizontales. C'est ce qui alimente l'usine de traitement.

Pour évaluer le degré d'homogénéisation, on applique la formule suivante:

$$\eta = \frac{\sigma_{av}}{\sigma_{ap}} \quad [5] \quad (IV\ 23)$$

ou :

σ_{av}, σ_{ap} écarts types déterminés selon les teneurs du minerai en composantes utiles avant et après l'homogénéisation.

Lorsque l'homogénéisation n'existe pas :

$$\sigma_{av} = \sigma_{ap}$$

Par contre lorsque l'homogénéisation est idéal :

$$\sigma_{ap} = 0 \text{ et } \eta \text{ vers } \infty$$

Pour les trois homogénéisations différents, le degré d'homogénéisation se calcule par la formule suivante :

$$\eta = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \quad (IV\ 24)$$

ou :

η_1 : degré d'homogénéisation du chantier;

η_2 : degré d'homogénéisation des stocks

η_3 : degré d'homogénéisation du parc d'usine.

e-PRIX DE REVIENT

CALCUL DU PRIX DE REVIENT DE LA CARRIERE DE CES
CINQ PREMIERS MOINS DE L'ANNEE 1996:

Le prix de calcul se calcul en tenant compte les charges suivantes:

		charges de 5 mois		
type de charges				
charge fixes	salaires	19 travailleurs	1000000,00	1000000
	amortissement	bulldozer	1150481,12	479367,13
		les 7 camions	2230590,6	929412,75
		2 pelle chargeuse 950 F	1371722,1	571550,86
charges variables		pelle rétro 9411 F	402081,6	167534,00
		pelle rétro 9210	430070,0	179195,83
	carburants		63710,35	63710,35
	réchanges		1078537,83	1078537,8

La production de la carrière est:

25414 de kaolin transportée à l'usine et

3118 tonnes de kaolin homogène.

d'ou`

la production totale est: 28532 tonnes pour les
cinq mois

Le prix de revient se calcule par la formule suivante:

$$\text{prix de revient} = \frac{\text{sommes des charges [DA]}}{\text{production de la carrière [tonnes]}}$$

Ou` PR égal

156,6

DA

2- PRIX DE REVIENT PROVISIONNEL

L' effectif global de la carrière seront repartis commes le suivant :

- 1 chef d'exploitation
- 1 chef decarrière
- 1 geologue
- 1 topographe
- 7 conducteur
- 6 conducteurs engins
- 2 pour les travaux de forage
- 7 trieurs

On prend 12000 DA comme moyenne de salaire pour chacun.

Les engins sont les suivants:

- 1 un bulldozer D7H
- 7 camions SNVI
- 2 pelle chargeuses CAT 950 F
- 1 pelle rétro sur pneus 9210
- 1 pelle rétro 9411 F
- 1 foreuse

a- Avec prestation de service

Les frais fixes et variales sont répartis comme ci dessus:

		DA	
charges fixes	salaires	26 travailleu 312000	
	amortissement	bulldozer	115081,12
		7 camions	2230590,6
		2 pelle char	1371722,1
		pelle 9411	402081,6
		pelle 9210 (sur pneus)	4330070
	foreuses	4330070	
	prestation pour le transport	7360000	
charges variables	carburants	63710,35	
	pièces de rechanges	1078537,83	
TOTAL [DA]		21593893,6	

En tenant comte la production de kaolin homogeneisé de
15000 t La productin prévisionnelle annuelle est de 222000 t +
15000 t la production totale est de 23500 tonnes donc :

Le prix de revient est de

91,889 DA

On ajoute les frais divers (construction, accès au corps Sidi Kader,) un taux de 10 %, on trouve que :

le prix de revient

101,08 DA

b- acquisition des camions :

Le prix de revient dans le cas d'acquisition quatre camions :

	salaires	30 travailleur	360000
charges fixes	amortissement	bulldozer	115081,12
		4 camions	3505213,8
		2 pelle char	1371722,1
		pelle 9411	402081,6
		pelle 9210 (sur pneus)	4330070
		foreuses	4330070
charges variables	carburants		240279,0343
	pièces de rechanges		4067628,387
TOTAL			18722146,04

Le prix de revient dans ce cas est de

79,67 DA

On ajoute les frais divers (construction, accès au corps Sidi Kader, .) un taux de 10 %, on trouve que :

le prix de revient

87,64 DA

CONCLUSION

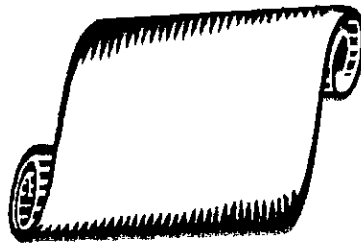
CONCLUSION

Le gisement du kaolin de Tamazert possède des réserves importantes exploitables. Pour rationaliser son exploitation, nous avons consacré notre travail à étudier le corps Sidi Kader et le corps Nord pour être complémentaire à l'étude qui a été faite sur le corps Central.

Le problème central étant celui des impuretés en Fe_2O_3 , la rationalisation de l'exploitation exige nécessairement une multiplication des fronts d'abattages et une exploitation des autres corps (Corps Sidi Kader et Corps Nord), ce qui permettrait d'améliorer le degré d'homogénéisation actuel.

Cette homogénéisation sera facilitée par :

- 1 - Un bon échantillonnage sur la plate forme de travail ;
- 2 - Une analyse chimique pour contrôler le déroulement de l'exploitation;
- 3 - Une bonne organisation de déroulement des travaux d'extraction sur la base des courbes d'isoteneurs.
- 4- une augmentation du parc de camion pour le transport du kaolin Tout venant afin d'éviter de faire appel à la prestation de service.



BIBLIOGRAPHIE

REFERANCES

[1] Piere. J. Coussere GEOLOGIE MINIERE VOLUME III

edition Liège Belgique.

[2] SONAREM RAPPORT GEOLOGIQUE 1977 .

[3] KHD ETUDE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE DE
MISE EN VALEUR DU GISEMENT DU KAOLIN DE TAMAZERT.
4^{eme}RAPPORT.

[4] OCCR INTERG KAOLIN DE TAMAZERT

PHASE 1. SYNTHESE 1982

[5] KOVALENKO EXPLOITATION DES CARRIERE

edition OPU

[6] A.MIKNEVICIUS INTRODUCTION AUX TECHNIQUES
MINIERS

Univesité de Liège L.G.I.H Avril 1988.

BIBLIOGRAPHIE

auten des

*516re
édition*

1- Piere. J. Coussere GEOLOGIE MINIERE VOLUME III

edition Liège Belgique.

2- SONAREM RAPPORT GEOLOGIQUE 1977 .

3- KHD ETUDE TECHNIQUE ET

ECONOMIQUE DE MISE EN VALEUR DU GISEMENT DU KAOLIN DE TAMAZERT. 4^{eme} RAPPORT.

4- OCCR INTERG KAOLIN DE TAMAZERT

PHASE 1. SYNTHESE 1982

5- KOVALENKO EXPLOITATION DES CARRIERE

edition OPU

6- A. Miknevičius INTRODUCTION AUX TECHNIQUES

MINIERES .

universite de liege . L.G.I.H

7- BRGM LES GISEMENT DE KAOLIN DU DJEBEL

TAMAZERT EN ALGERIE.(RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE ET ESSAIS DE VALORISATION) 1969.

8- N. CHIBKA EXPLOITATION DES GISEMENTS

METALLIFERES

EDITION OPU

9- H. CHIRIFI PROJET DE FIN D'ETUDE: EXPLOITATION

SELECTIVE DU KAOLIN DE TAMAZERT 1994 ENP

10- Y. MULLER AIDE MEMOIRE MINES TOME II

DUNOD 1964.

11- COURS.

12 - Manuel de prospection. II. T. 5 "

ANNEXE

ANNEXE 1

Les résultats des essais de OCCRINTERG de 1983

	CRU			1100	1300
	Bright	Fe ₂ O ₃	TiO ₃	bright	bright
Echantillon A					
brut	41.8	1.50	0.74	64.5	-
A T MAGNETIQUE	44.5	1.28	0.66	71	74
A T CHIMIQUE	44.0	1.27	0.67	69	73

Echantillon C					
brut	57.1	1.40	0.50	67.8	71
A T MAGNETIQUE	62.8	1.14	0.40	75.5	-
A T CHIMIQUE	71	1.0	0.46	75.5	-
A T CHI + T Mangé	76.0	0.98	0.42	81	80.5

Echantillon D					
Brut	58.2	1.38	0.58	57.5	71
A T Magné	65	1.04	0.47	77.2	-
A T CHIMI	72	1.00	0.56	75.5	-
A T Magné + T Chi	77	0.92	0.50	81.5	82

Echantillon gneiss					
Brut	41	2.55	0.45	35.5	-
A T MANGE	50	1.80	0.39	53.5	-
A T CHI	45.8	2.05	0.47	45	

ANNEXE 2

GITE DU NORD

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
574.0	19	749	0.0	2.0	2.0	56.61	20.41	9.00	6.55
		750	2.0	3.5	5.5	59.13	24.51	2.52	5.98
		751	3.5	5.5	2.0	60.67	24.51	1.50	5.61
		752	5.5	7.6	2.1	61.40	22.98	1.89	5.01
		753	7.6	10.4	2.8	66.37	17.32	4.89	3.98
		754	10.4	12.7	2.3	61.54	23.23	1.89	5.16
		755	12.7	15.7	3.0	62.15	22.60	1.65	4.70
		756	15.7	17.7	2.0	62.17	22.47	1.97	3.52
		757	17.7	21.0	3.3	64.30	19.65	3.79	3.82
		[11]			21	62.02	21.61	3.25	4.79
		758	21.0	23.0	2.1	64.27	21.31	1.34	3.52
		759	23.0	25.0	2.1	69.27	17.42	1.42	2.67
		760	25.0	28.0	3.0	64.48	20.25	1.97	3.24
		761	28.0	31.20	3.0	67.17	18.17	1.87	3.18
		762	31.20	34.20	3.0	67.49	18.82	1.66	3.01
		763	34.20	37.20	3.0	68.02	18.01	2.00	2.75
		764	37.20	39.40	2.2	68.01	18.17	1.72	2.67
		[12]			18.4	66.63	18.86	1.74	3.01
		[13]			39.4	64.32	20.34	2.54	3.96
585.6	20		0.00	1.00	1.00	-	-	-	-
		817	1.00	4.00	3.0	58.26	24.64	2.21	5.87
		818	4.00	7.00	3.00	59.95	24.37	2.00	5.23
		819	7.00	0.5	3.00	61.33	23.06	1.89	4.71
		820	10.50	12.50	2.50	58.56	24.64	2.02	5.48
		821	12.50	14.80	2.30	58.77	22.22	2.29	5.39
		822	14.80	17.80	3.00	59.91	23.83	5.76	4.98
		823	17.80	20.80	3.00	61.74	21.21	7.59	4.97
		824	20.80	23.80	3.00	64.42	20.80	8.04	3.85
		825	23.80	25.10	1.30	61.30	22.97	2.35	4.85
		[11]			24.10	60.59	23.08	2.17	5.03
			25.10	28.10	3.00	67.92	18.89	2.60	2.81
			28.10	31.10	3.00	63.24	21.11	1.84	3.60
			31.10	34.10	3.00	65.04	19.79	2.37	3.52
			34.10	37.10	3.00	67.76	17.60	2.69	3.16
			37.10	40.10	3.00	66.47	19.59	2.21	3.23
			40.10	43.60	3.50	5.57	19.52	2.21	2.23
		[12]			18.5	65.99	19.42	2.44	3.07
		[13]			42.6	62.94	21.49	2.29	4.18
560.4	21	791	1.20	4.40	3.20	64.20	22.04	1.62	5.74
		792	4.40	7.60	3.20	69.12	18.60	1.54	4.32
		[11]			6.40	66.70	20.32	1.58	4.35

	3	4	5	6	7	8	9	10	
	793	7.60	10.60	3.0	67.18	17.79	1.58	3.95	
	794	10.60	13.60	3.0	69.48	18.77	1.06	3.20	
	795	13.60	16.60	3.0	69.90	17.62	1.98	2.89	
	796	16.60	19.60	3.0	70.34	17.50	1.18	2.81	
	797	19.60	22.60	3.0	70.70	17.50	1.18	3.08	
	798	22.60	25.60	3.0	72.36	16.09	2.25	2.66	
	799	25.60	27.00	1.4	72.41	16.40	1.98	2.44	
	[12]			19.4	70.16	17.46	1.57	3.05	
	[13]			25.8	69.31	18.17	1.57	3.54	
575.0	22	832	0.3	3.3	3.0	68.61	18.93	1.81	5.58
		833	3.3	6.3	3.0	70.88	17.99	1.81	4.93
		834	6.3	9.3	3.0	68.21	17.91	2.38	4.02
		835	9.3	12.3	3.0	67.49	18.48	2.16	3.92
		836	12.3	15.3	3.0	67.97	18.80	1.81	3.87
		[11]			15.0	68.63	18.42	1.99	5.35
		837	15.3	18.3	3.0	71.62	19.53	1.89	3.20
		838	18.3	21.3	3.0	69.28	18.26	2.41	2.93
		839	21.3	24.3	3.0	69.35	17.46	1.58	2.84
		840	24.3	26.5	2.2	71.42	16.75	1.98	2.24
		841	26.5	29.0	2.5	73.00	16.25	1.34	1.85
		842	29.0	30.4	2.4	71.14	16.28	1.38	2.39
		[12]			16.1	69.79	17.96	1.85	2.39
		[13]			31.1				
536.4	23	77	0.4	1.0	0.6	58.56	23.52	4.07	2.44
		78	1.0	3.3	2.7	-	-	-	-
		79	3.3	4.0	0.7	64.34	4.74	19.30	6.31
		80	4.0	12.0	8.0	-	-	-	-
		81	12.0	14.0	2.0	65.95	2.16	19.70	5.17
		82	14.0	16.1	2.1	72.24	2.21	15.62	3.46
	03	83	1.79	3.80	2.01	-	19.41	1.66	-
		85	3.80	5.80	2.00	-	17.29	1.26	-
		87	5.80	7.80	2.00	-	17.58	0.90	-
		89	7.80	9.80	2.00	-	18.07	1.08	-
		91	9.80	11.95	2.15	-	17.25	0.99	-
		93	11.95	13.95	2.00	-	18.54	4.79	-
		95	13.95	15.95	2.00	-	17.10	1.52	-
		97	15.95	17.95	2.00	-	15.65	2.30	-
		99	17.95	20.60	2.65	-	16.24	2.41	-
		[11]			18.8		17.48	1.88	-
543.3	24	805	0.6	4.3	3.7	66.24	19.4	3.08	5.35
		806	4.3	6.3	2.0	73.17	16.38	0.90	3.75
		807	6.3	9.0	2.7	66.92	20.99	1.34	4.90
		808	9.0	12.0	3.0	69.71	18.39	1.18	4.25
		809	12.0	15.0	3.0	64.49	22.17	1.34	5.17
		810	15.0	18.0	3.0	66.07	20.99	1.58	4.89
		811	18.0	21.0	3.0	72.47	16.88	1.26	3.28

	3	4	5	6	7	8	9	10
	[11]			20.4	68.15	19.42	1.61	-
	812	21.0	24.5	3.5	67.91	19.4	1.58	3.57
	813	24.5	28.0	3.5	67.39	19.4	2.05	4.21
566.9 25	[12]			7.0	67.63	19.40	1.81	3.89
	783	0.00	1.50	1.5	61.96	22.98	2.57	7.90
	784	1.50	4.30	2.80	64.48	22.49	1.23	6.49
	785	4.30	8.00	3.70	64.42	21.65	2.06	6.20
	786	8.00	10.0	2.00	66.14	21.10	1.74	5.86
	787	10.00	12.0	2.00	66.70	21.48	1.98	5.94
	788	12.00	15.3	3.30	65.09	21.07	2.22	5.73
	[11]			15.5	64.85	21.58	1.94	6.24
	789	15.30	18.30	3.00	65.14	21.07	1.70	4.91
	790	18.30	21.00	2.70	69.27	18.83	1.27	3.63
	[12]			5.70	67.10	20.01	1.5	4.30
	[13]			21.0	65.46	21.16	1.82	5.71
1								
582.6 26	765	0.7	3.10	2.70	57.62	26.23	2.05	7.43
	766	3.10	5.50	2.40	59.79	24.57	1.58	6.81
	767	5.50	7.30	2.0	60.50	23.94	2.37	6.66
	768	7.30	9.30	1.80	66.04	19.98	2.05	5.07
	769	9.30	12.70	3.40	64.62	20.99	1.82	4.76
	770	12.70	16.70	4.00	60.63	22.09	1.82	5.16
	771	16.70	19.50	3.20	60.64	21.24	1.89	5.64
	772	19.50	19.90	0.4	56.39	21.24	8.45	6.06
	773	19.90	23.00	3.10	60.95	22.78	2.43	5.72
	[11]			22.3	61.61	22.57	2.09	5.80
	774	23.0	26.0	3.0	61.03	23.03	2.19	5.36
	775	26.0	29.0	3.0	63.53	21.75	2.00	4.84
	776	29.0	32.40	3.0	66.39	19.58	2.11	4.53
	777	32.40	35.40	3.4	68.67	14.99	1.87	3.75
	778	35.40	38.40	3.0	64.50	17.41	2.19	4.35
	779	38.40	41.40	3.0	67.45	15.86	1.64	4.26
	780	41.40	44.40	3.0	63.38	20.74	2.19	3.64
	781	44.40	47.40	3.0	71.78	15.96	1.14	2.86
	782	47.40	49.00	1.6	64.06	19.67	3.64	3.61
	[12]			26.60	65.74	18.74	2.02	3.87
	[13]			49.0	63.84	23.99	2.40	4.82
573.0 27	869	1.0	4.0	3.0	59.95	23.95	2.53	7.67
	870	4.0	7.0	3.0	66.63	20.42	1.26	5.20
	871	7.0	9.5	2.5	60.25	23.76	1.72	5.57
	872	9.5	11.5	2.0	60.20	22.62	2.69	5.84
	873	11.5	13.5	2.0	65.79	20.31	2.58	5.13

	3	4	5	6	7	8	9	10	
	[11]			22.3	61.61	22.57	2.09	5.80	
	874	13.5	16.1	2.6	64.36	19.19	4.44	2.91	
	875	16.1	19.0	2.9	68.57	18.43	1.98	2.63	
	876	19.0	21.5	2.5	68.30	17.67	2.53	3.34	
	877	21.5	23.5	2.0	68.31	19.71	2.61	3.32	
	878	23.5	25.7	2.2	68.65	17.41	2.37	3.13	
	879	25.7	28.7	3.2	64.66	19.70	2.92	4.57	
	880	28.7	31.7	3.0	66.50	19.07	1.97	3.63	
	881	31.7	33.7	2.0	68.72	18.34	2.22	3.48	
	882	33.7	37.7	4.0	64.61	19.31	3.64	4.25	
	883	37.7	40.7	3.0	70.98	16.58	2.05	2.48	
	884	40.7	44.7	4.0	70.97	16.25	2.37	2.12	
	[11]			31.4	67.21	18.07	2.68	2.84	
	[13]			43.9	66.20	19.40	2.50	-	
545.7	28	855	0.0	3.0	3.0	56.12	25.18	2.84	6.18
		856	3.0	6.0	3.0	59.84	25.21	1.98	5.46
		857	6.0	9.0	3.0	70.50	16.63	2.29	4.93
		858	9.0	10.5	1.5	61.62	22.34	1.98	4.36
		[11]			10.5	62.07	22.34	2.31	5.36
		859	10.5	13.5	3.0	71.36	16.50	2.53	2.90
		860	13.5	16.5	3.0	67.49	18.21	1.94	2.41
		861	16.5	18.0	1.5	70.71	16.08	1.90	1.62
		862	18.0	21.0	3.0	67.02	18.98	1.38	2.35
		863	21.0	21.5	0.5	61.22	13.75	14.17	4.31
		864	21.5	24.5	3.0	65.54	19.45	2.26	3.44
		865	24.5	27.5	3.0	65.74	18.55	4.35	3.28
		866	27.5	30.5	3.0	65.54	18.48	4.75	2.97
		867	30.5	33.5	3.0	63.22	18.61	4.36	3.68
		868	33.5	35.4	1.9	67.97	16.55	3.04	2.50
		1907	35.4	42.0	6.6	65.54	18.15	2.79	3.38
		[12]			31.5				3.00
		[13]			42.0	65.41	19.30	2.96	3.63

565.9 29

844	2.0	5.0	3.0	56.85	25.95	2.26	-
845	5.0	8.0	3.0	58.23	24.93	2.48	-
846	8.0	11.2	3.2	61.21	23.38	1.78	-
847	11.2	11.9	0.7	59.60	23.38	7.07	-
848	13.0	15.5	2.5	58.98	24.83	3.40	-
849	15.5	17.5	2.0	62.02	22.74	1.90	-
[11]			15.5	59.59	24.26	2.52	-
851	17.5	20.5	3.0	67.18	18.42	3.40	-
852	20.5	23.5	3.0	63.64	19.52	3.10	-
853	23.5	26.5	3.0	68.98	18.04	1.90	-
854	26.5	30.0	3.0	65.14	19.91	2.92	-
[12]			12.5	66.19	19.00	2.83	-

575.3 31
(Corps Nord)

708	1.7	4.0	2.3	55.08	27.06	2.04	-
709	4.0	6.6	2.6	57.72	25.78	2.44	-
710	6.6	10.0	3.4	58.23	26.05	1.89	-
711	10.0	13.1	14.2	60.29	24.84	1.65	-
712	13.1	14.2	1.0	58.26	25.52	2.44	-
713	14.2	17.8	3.6	55.64	28.00	2.06	-
714	17.8	20.0	2.2	55.78	26.59	3.16	-
715	20.0	22.5	3.0	58.84	23.91	3.88	-
716	22.5	25.5	3.0	58.84	23.91	3.88	-
[11]			23.8	57.43	25.88	2.53	-
717	25.5	27.5	2.0	67.36	18.39	2.93	-
718	27.8	30.7	2.9	59.86	22.62	3.72	-
719	30.7	33.6	2.9	61.04	22.11	3.40	-
720	33.6	34.5	0.9	62.12	18.52	3.00	-
721	34.5	36.5	2.0	67.20	22.87	2.53	-
722	36.5	37.3	0.8	62.14	21.33	1.58	-
723	37.3	38.8	1.5	63.60	23.39	2.93	-
724	38.8	41.1	2.3	60.40	-	2.45	-
725	41.5	43.6	2.1	62.36	21.81	2.22	-

GITE SIDI KADER

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
507.5	34	1106	0.0	3.0	3.0	59.81	25.30	02.48	08.18
		1107	3.0	6.0	3.0	60.69	25.59	01.46	07.94
		1108	6.0	9.0	3.0	67.04	19.61	03.08	06.05
		1109	9.0	12.0	3.0	65.18	21.98	02.29	06.10
		1110	12.0	15.0	3.0	60.50	25.18	01.78	07.10
		1111	15.0	18.0	3.0	59.66	25.23	02.02	06.80
		1112	18.0	21.0	3.0	73.06	17.73	00.71	06.80
		1113	21.0	24.0	3.0	63.11	23.58	01.50	06.63
		1114	24.0	27.0	3.0	64.17	23.99	00.87	07.23
		1115	27.0	30.0	3.0	68.11	21.02	00.79	06.76
		1116	30.0	33.0	3.0	66.96	25.59	01.15	06.47
		1117	33.0	36.0	3.6	67.89	20.23	00.99	04.24
		[11]			36.6	64.69	22.58	01.59	06.66
		1118	36.6	39.6	3.0	71.99	16.81	1.10	3.12
		1119	39.6	42.6	3.0	69.29	18.42	1.13	3.10
		1120	42.6	45.6	3.0	68.40	18.05	1.11	4.4
		1121	45.6	48.6	3.0	67.98	19.20	1.26	3.32
		1122	48.6	51.6	3.0	63.56	22.59	1.10	4.45
		1123	51.6	54.6	3.0	70.04	18.01	1.11	3.9
		1124	54.6	57.6	3.0	71.12	17.40	1.27	3.40
		1125	57.6	60.6	3.0	65.52	20.08	1.26	4.52
		1126	60.6	63.6	3.0	68.86	19.05	1.36	3.44
		1127	63.6	66.6	3.0	65.18	20.15	2.05	4.10
		1128	66.6	69.6	3.0	63.85	23.36	1.26	4.02
		1129	69.6	72.0	2.4	64.05	20.40	1.62	4.84
		1130	72.0	73.0	1.0	69.18	18.96	1.86	3.02
		1131	73.0	76.5	3.5	69.26	17.68	1.37	2.40
		[12]			39.9	67.74	19.28	1.32	3.67
405.6	35	930	1.0	4.0	3.0	63.86	23.61	1.20	6.17
		931	4.0	7.0	3.0	69.78	19.96	0.58	5.83
		932	7.0	10.0	3.0	66.59	22.85	0.57	7.14
		933	10.0	13.0	3.0	63.43	24.34	0.82	7.32
		934	13.0	16.0	3.0	60.65	24.82	1.15	6.55
		935	16.0	18.5	2.5	65.99	21.42	1.26	5.21
		[11]			17.5	65.02	22.87	0.92	6.40
		936	18.5	21.0	2.5	69.94	17.59	1.21	3.38
		937	21.0	23.3	2.3	71.66	17.13	1.18	3.03
		938	23.3	26.0	2.7	64.12	22.27	1.31	5.79
		939	26.0	29.0	3.0	62.92	22.72	1.33	5.05
		940	29.0	32.0	3.0	64.65	21.42	1.34	4.42
		[12]			13.5	66.33	20.43	1.28	4.41
		[13]			31.0	65.59	21.81	1.08	5.54

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
501	36	1130	1.0	4.0	3.0	64.91	22.88	1.37	5.86
		1131	4.0	7.0	3.0	62.22	21.23	1.18	4.95
		1132	7.0	9.6	2.6	65.98	21.46	1.74	5.36
		1133	9.6	12.6	3.0	70.08	18.67	1.11	4.31
		1134	12.6	15.6	3.0	61.95	23.21	2.21	5.96
		1135	15.6	18.6	3.0	61.33	23.14	2.21	6.06
		1136	18.6	21.6	3.0	61.31	22.33	2.45	6.10
		1137	21.6	24.6	3.0	62.25	22.66	1.50	5.64
		[11]			23.6	63.97	21.96	1.72	5.5
		1138	24.6	27.6	3.0	64.41	21.87	1.26	4.86
		1139	27.6	30.6	3.0	56.80	20.43	1.07	4.69
		1140	30.6	33.6	3.0	67.06	19.92	1.98	3.92
		1141	33.6	36.6	3.0	67.74	19.42	1.58	3.98
		1142	36.6	39.6	3.0	67.81	18.97	2.21	3.99
		1143	39.6	42.6	3.0	67.37	18.87	2.37	3.90
		1144	42.6	45.6	3.0	71.00	16.56	1.18	2.14
		1345	45.6	49.5	3.9	64.71	21.16	1.65	4.06
		[12]			24.9	65.82	19.71	1.66	3.94
492.7	37	920	0.0	3.0	3.0	66.38	16.99	0.9	6.74
		921	3.0	6.0	3.0	62.69	23.40	0.97	6.76
		922	6.0	8.5	2.5	68.73	20.08	1.18	5.74
		923	8.5	11.0	2.5	65.27	21.92	1.05	5.34
		924	11.0	14.0	3.0	60.69	23.89	1.35	5.55
		925	14.0	17.0	3.0	60.50	25.09	1.18	5.78
		926	17.0	19.0	2.0	60.68	24.30	1.35	5.21
		[11]			19.0	63.53	22.19	1.13	5.92
		927	19.0	22.0	3.0	64.42	20.73	2.02	3.61
		928	22.0	25.0	3.0	68.46	18.74	1.46	2.54
		929	25.0	26.5	1.5	68.23	19.04	1.14	3.76
		[12]			7.5	66.79	19.59	1.62	3.21
		[13]			26.5	64.46	21.46	1.27	5.16
507.7	63	340	0.0	3.0	3.0	66.89	18.08	1.50	-
		341	3.0	5.0	2.0	70.46	16.88	2.20	-
		342	5.0	7.0	2.0	71.87	16.88	2.14	-
		343	7.0	9.6	2.6	66.17	18.54	2.36	-
		344	9.6	16.6	3.0	73.44	15.24	2.00	-
		345	12.6	15.6	3.0	67.73	18.08	2.40	-
		346	15.6	17.8	2.2	72.57	18.80	2.04	-

347	17.8	20.5	2.7	65.23	20.76	1.54	-
3	4	5	6	7	8	9	10
[11]			20.5	69.10	17.70	2.01	-
348	20.5	23.0	2.5	71.0	16.90	2.44	-
349	23.5	25.5	2.5	68.97	19.18	1.56	-
350	25.5	28.0	2.5	69.46	17.12	2.80	-
351	28.0	31.0	3.0	71.46	15.34	2.30	-
352	31.0	34.1	3.1	69.53	17.06	1.00	-
353	34.1	37.2	3.1	70.77	16.14	2.20	-
354	37.2	40.2	3.0	77.98	15.94	1.94	-
355	40.2	43.2	3.0	71.83	15.40	2.26	-
356	43.2	47.2	4.0	70.93	15.12	1.80	-
357	47.2	50.0	2.8	70.41	15.75	2.00	-
358	50.0	52.5	2.5	71.35	15.62	1.80	-
359	52.5	55.0	2.5	70.44	15.25	1.80	-
360	55.0	57.5	2.5	70.76	16.63	1.40	-
361	57.5	60.0	2.5	72.19	15.62	1.30	-
362	60.0	62.5	2.5	70.70	16.16	1.30	-
363	62.5	65.0	2.5	72.17	15.62	1.40	-
[12]			44.5	70.86	16.16	1.83	-
[13]			65.0	70.27	16.64	0.89	-

1 : altitude

2 : n° de sondage

3 : n° d'échantillon

intervalle (4 : de; 5: ...)

6 : puissance

7 : SO2 en %

8 : Al2O3 en %

9 : Fe2O3 en %

10 : perte au feu

[11] : moyenne et puissance de kaolin sableu

[12] : " " " de gneiss kaolinis,

[13] : puissance et moyenne totals des deux faciŠs.

ENTREPRISE NATIONALE DES PRODUITS MINIERS NON FERREUX ET DES SUBSTANCES UTILES	E N O F	COMPLEXE DES KAOLINS D'EL-MILIA B.P 113 EL-MILIA 18300 ELGERIE TEL : 00 213 5 43 63 54 FAX : 00 213 5 42 61 37
--	------------------	---

FICHE SIGNALÉTIQUE - KAOLIN D'EL-MILIA - PRODUIT F3B

NATURE :

Kaolin pour charge papier
et email ceramique.

FORME :

Batonnets normalises contenant
10,0 ± 2 % Humidite.

EMBALLAGE :

Livre en vrac ou big-bag.

PH suspension a 10 %
dans l'eau distillee 4.0

Proprietes Physiques	Densite reelie Densite apparente Surface specifique		2,6 1,0 15 m ² /g
Analyse Chimique	% En poids	SiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ TiO ₂ CaO MgO K ₂ O Na ₂ O P.A.F	48,60 38,90 0,90 0,21 0,06 0,80 2,70 0,08 10,80
Composition Mineralogique	% En poids	Kaolinite Muscovite Argile Quartz	77 07 10 06
Analyse Granulometrique	% En poids	> 40 µ < 20 µ < 10 µ < 05 µ < 02 µ	(0,02) 99,5 95 ± 3 78 ± 3 47 ± 3
Blancheur	Isobrightnes	457 nm	81 ± 1
	Indice de jaune	selon hong	05 ± 1
Abrasion	Indice Einlehner		20 ± 2

ENTREPRISE NATIONALE DES PRODUITS MINIERS NON FERREUX ET DES SUBSTANCES UTILES	E	COMPLEXE DES KAOLINS D'EL-MILIA
	N	B.P 113 EL-MILIA 18300 ALGERIE
	O	TEL : 213 5 43 63 54
	F	FAX : 213 5 42 61 37

FICHE SIGNALÉTIQUE - KAOLIN D'EL-MILIA - PRODUIT F3

NATURE :

kaolin pour ceramique vaisselle,
charge pour caoutchouc, p.v.c, peinture,
pesticide, insecticide et industrie agro-
alimentaire.

FORME :

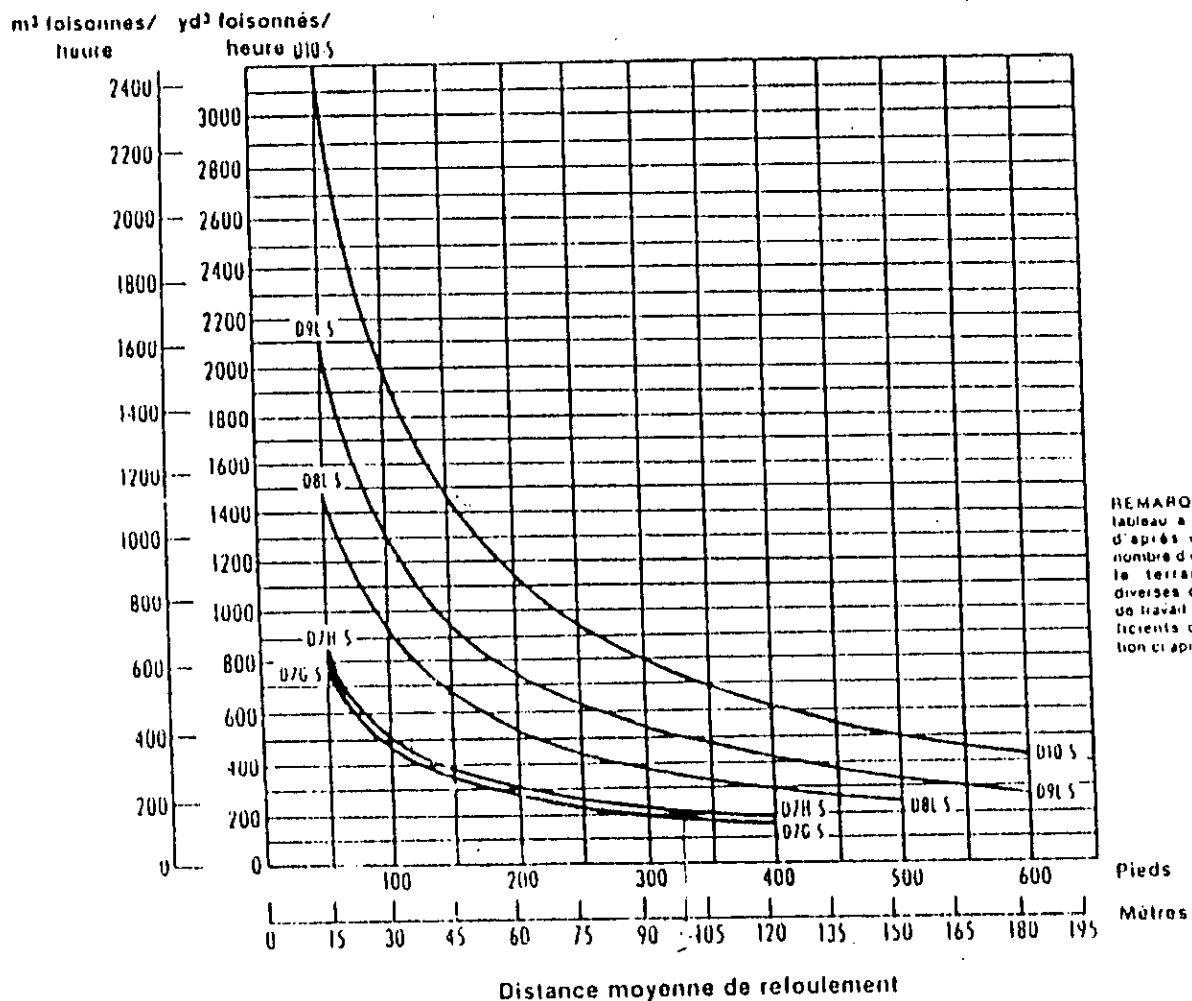
Batonnets normalises contenant
10,0 ± 2 % Humidite.

EMBALLAGE :

Livre en vrac ou big-bag.

Proprietes Physiques	Densite reelle		2,6	
	Densite apparente		1,0	
	Surface specifique		25 m ² /g	
Analyse Chimique	%	En poids	SiO ₂	48,50
			Al ₂ O ₃	33,40
			Fe ₂ O ₃	1,59
			TiO ₂	0,21
			CaO	0,08
			MgO	0,39
			K ₂ O	2,70
			Na ₂ O	0,08
		P.A.F	10,80	
Composition Mineralogique	%	En poids	Kaolinite	77
			Muscovite	07
			Argile	10
			Quartz	06
Analyse Granulometrique	%	En poids	> 40 µ	< 0,02
			< 20 µ	> 99,5
			< 10 µ	95 ± 3
			< 05 µ	76 ± 3
			< 02 µ	47 ± 3
Cohesion en cru	Seche a 110°	Kgf/cm ²	24,7	
Propriete de Coulage	Coc. de coulage	% p/solide	44,9	
	% en poids psi	5 poise	0,55	
	Vitesse coulage	mm ² /min	0,9	
Propriete De Cuisson	%	Absorption	1180°	7,3
			1280°	1,7
			1410°	0,0
	%	Blancheur	cru	62 ± 2
			1180°	76,4
			1280°	84,1
% contraction	% retrait	1180°	6,0	
		1280°	8,5	
		1410°	9,5	

Abaque pour déterminer la production des bulldozers • Lames droites • D7G à D10



REMARQUE: Ce tableau a été établi d'après un grand nombre d'études sur le terrain, dans diverses conditions de travail. Voir coefficients de correction ci-après.

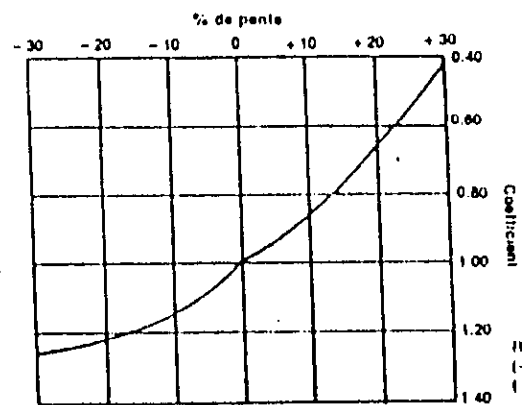
Bulldozers

- Coefficients
- Calcul de la production
- Exemple de calcul

Coefficients de correction en fonction des conditions de travail

	Tracteur à chaînes	Tracteur sur pneus
Conducteur:		
Excellent	1.00	1.00
Moyen	0.75	0.60
Médiocre	0.60	0.50
Matériaux:		
En tas, foisonné	1.20	1.20
Difficile à couper: gelé		
Avec vérin d'inclinaison transversale	0.80	0.75
Sans vérin d'inclinaison transversale	0.70	—
Avec lame commandée par treuil	0.60	—
Difficile à refouler, matériau retraité, s'écoulant mal (matériau sec, sans cohésion, ou extrêmement collant)	0.80	0.80
Roche fragmentée au ripper ou à l'explosif	0.60-0.80	—
Refoulement «en tranchée»	1.20	1.20
Refoulement côte à côte	1.15-1.25	1.15-1.25
Visibilité: Poussière, pluie, neige, brouillard ou obscurité	0.80	0.70
Efficacité du travail:		
50 minutes/heure	0.83	0.83
40 minutes/heure	0.67	0.67
Transmission mécanique (temps fixe de 0.1 minute)	0.80	—
Bulldozer:		
Lame orientable (A)	0.50-0.75	—
Amortisseur (C)	0.50-0.75	0.50-0.75
D5 voie étroite	0.90	—
En U matériaux légers (charbon)	1.20	1.20
Pentes: Voir abaque, influence de la pente		

% de pente — coefficient de refoulement



REMARQUE: (-) Favorable (descente) (+) Défavorable (montant)

CALCUL DE LA PRODUCTION ESTIMÉE D'UN BULLDOZER

Exemple de calcul ... Calculer la production horaire moyenne d'un Tracteur D8 équipé d'un Bulldozer 85 (à commande hydraulique et vérin d'inclinaison) refoulant de l'argile compacte sur une distance moyenne de 150 pieds (45 m), avec une pente favorable de 15%, par la méthode dite de "refoulement en tranchée."

La densité estimée est de 2650 lb/yd³ foisonnés (1600 kg/m³ foisonnés). Le conducteur est de compétence moyenne et l'efficacité du travail est de 50 minutes/heure.

La production maximale sans coefficient de correction — 660 yd³ foisonnés/heure (505 m³ foisonnés/h) (valeur lue sur l'abaque)

Coefficients de correction applicables:

L'argile compactée est un matériau difficile à couper

Correction due à la pente (voir graphique)

Refoulement en tranchée

Conducteur de compétence moyenne

- 0.80

- 1.19

- 1.20

0.75

Choix de l'équipement.

Les tableaux ci-dessous résument l'éventail du choix du type d'équipement.

Type	Diamètre de foration (in)
<u>Foration OHD</u> (marteau hors du trou)	
Marteau-perforateur (sur béquille)	1,25 - 1,75
Engins autonomes sur chenilles, avec compresseur séparé	2,25 - 5,50
Engins autonomes sur chenilles, avec compresseur incorporé	4,25 - 6,00
<u>Foration DID</u> (marteau dans le trou)	
Engins autonomes sur chenilles	2,5 - 9
<u>Foration rotative</u>	
	6 - 15

Roches	Très tendres	tendres	moyennes	dures	très dures
∅ 1,25 - 2,5 in	OHD	OHD	OHD	OHD	OHD
∅ 2,5 - 5,5 in - terrains compacts - terrains fissurés	OHD	OHD	OHD	OHD	OHD
	OHD	OHD	DHD	DHD	DHD
∅ 5,50 - 6 in	DHD	DHD	DHD	DHD	DHD
6 - 7 in	rotary	(DHD)	DHD	DHD	DHD
7 - 8 in	rotary	rotary	rotary	DHD	DHD
9 in et +	rotary	rotary	rotary	rotary	rotary

Il est difficile de préciser si une roche est dure ou tendre sans procéder à des essais de forage. Une certaine correspondance existe entre la résistance à l'écrasement et le degré de forabilité des roches (échelle 1 à 5).

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1. Roches très tendres | 141 à 281 Kg/cm ² |
| 2. Roches tendres | 281 à 560 |
| 3. Roches moyennes | 561 à 1.125 |
| 4. Roches dures | 1.125 à 2.250 |
| 5. Roches très dures | plus de 2.250 |

Le tableau de la page suivante donne quelques exemples.