



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

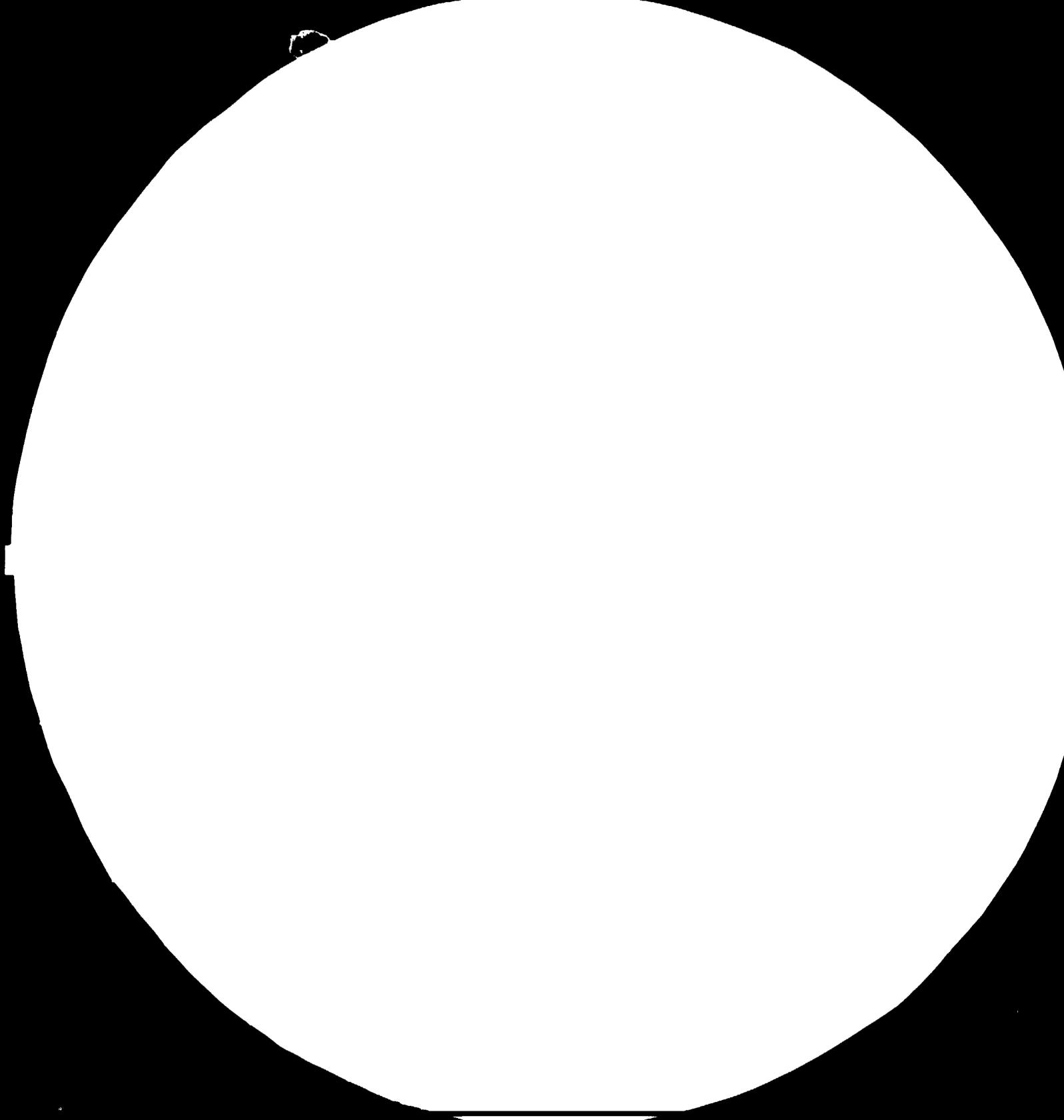
FAIR USE POLICY

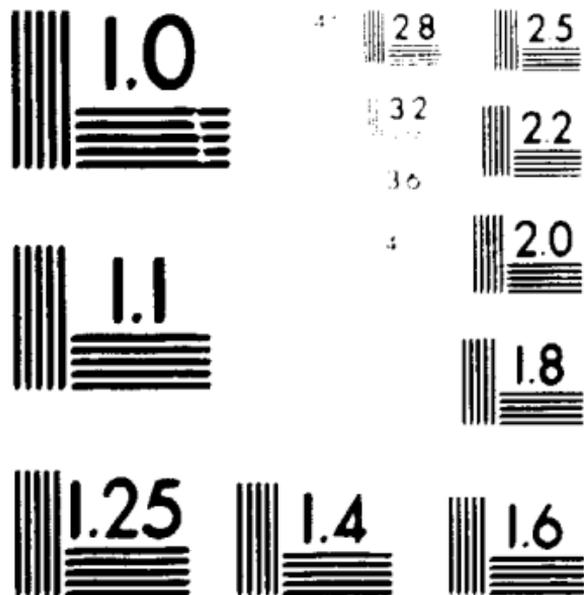
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
 NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-
 STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
 (ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

13406

DISTRIBUTION RESTREINTE

08 Fevrier 1984

Niger

PRODUCTION DE LA CHAUX VIVE .

DP/NER/78/OO3/11-60/3132

REPUBLIQUE DU NIGER

Rapport technique :

Assistance pour ameliorer la production

Etabli pour le Gouvernement Nigérien
par l'Organisation des Nations Unies
pour le développement industriel,
organisation chargée de l'exécution pour le compte du
Programme des Nations Unies pour le Développement.

D'après les travaux de M. P. Sobek, ingénieur-conseil

1729

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Vienne

N'ayant pas officiellement approuvé le présent rapport, le PNUD et l'ONUDI
ne partagent pas nécessairement les vues exprimées par l'auteur.

TABLE DES MATIERES

<u>Chapitres</u>	<u>Pages</u>
RESUME ET SUGGESTIONS	1
I. INTRODUCTION	
A. But du projet	3
B. Attributions	3
C. Situation au début de la mission	3
D. L'usine à chaux	4
II. SITUATION ACTUELLE	
A. La nouvelle installation	4
B. Personnel	8
C. Les débouchés	9
D. Le gisement	10
III. ACTIVITES DE L'EXPERT ET RESULTATS OBTENUS	
A. Sélection de la roche à la carrière	11
B. Utilisation du gisement de la SNC	12
C. Recherche de nouveaux gisements	13
D. Analyses et recherches	14
E. Contrôle du four	15
F. Autres activités de l'expert	16
<u>Annexes</u>	
I. Situation de l'usine	18
II. La nouvelle usine	19
III. Flow-sheet, quantités	20
IV. Organigramme	21
V. Situation gisement	22
VI. Forages sur le gisement voisin de la SNC	23
VII. Photo panoramique de la carrière	24
VIII. Gisements prospectes	
A. Table d'évaluation	25
B. Photos Ibecetene	26
C. Photos Garadawa	27
D. Photos Damná, Kalalí	28
E. Photos Wajée	29
IX. Tableau de résultats des analyses	30

Notes explicatives

Abréviations

BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
OFREMIG	Office de recherches minières et géologiques
SNC	Société Nigérienne Cimenterie, Malbaza
KHD	Humboldt Wedag AG, Köln R.F.A.

Le terme "tonne" désigne une tonne métrique.

Dans le texte et dans les tableaux, les totaux sont parfois arrondis et peuvent donc ne pas correspondre à la somme des chiffres ou des pourcentages.

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des Pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel.

RESUME ET SUGGESTIONS

1. L'installation de production est neuve, fonctionne sans interruption de production, cependant le produit est de mauvaise qualité. Pour le moment, la production inutilisable est de 30%.
2. Pour une capacité nominale de 15 t./24 heures, la production est freinée à 10 t./24 heures. Les raisons de ce haut pourcentage de rebut sont recherchées.
3. Le matériau de base étant de mauvaise qualité, trop tendre, inhomogène et de composition chimique irrégulière, son extraction devient trop onéreuse.
4. Les coûts d'abattage, causés par un emploi intensif de main-d'oeuvre (environ 10% du personnel) et un emploi plus intensif du matériel, engagent à chercher d'autres gisements.
5. Ces gisements ont été recherchés dans le cadre de plusieurs campagnes de prospection et leur étude suggérée. Le matériau est en surface, plus résistant et semble plus homogène, l'analyse chimique donnant des valeurs bien supérieures à celles du matériau actuel.
6. Le four est bon. le système de chauffe particulièrement bien adapté au matériau. Pour des raisons d'économie, il est conseillé d'utiliser du mazout à la place du gas-oil. De plus, le système d'enfournement devrait être modifié.
7. L'équipement de l'usine est insuffisant. Pour assurer la production, elle a besoin d'un bul, d'un hangar de magasinage, d'un laboratoire, d'un petit atelier, de pièces de rechange et de biens consom-

mables.

8. Les débouchés sont actuellement mal définis.
Pendant les 2 premiers mois de production, rien n'a été vendu. Le marché doit être prospecté et les clients informés sur les utilisations de la chaux.

9. Le personnel a de bonnes connaissances de base, son engagement est bon, l'encadrement technique parfait.

I. INTRODUCTION

A. But du projet

Le projet avait pour but d'aider le Gouvernement à promouvoir la création et le développement de petites et moyennes entreprises nigériennes et d'assurer la promotion des entrepreneurs locaux à travers l'Office de Promotion de l'Entreprise Nigérienne (OPEN).

B. Attributions

L'expert avait à assister et former le Directeur Général Adjoint de la SONICHAUX dans ses responsabilités techniques.

Il assurait la mise en place des documents de contrôle technique de production et des programmes de révision et d'entretien du matériel.

Il assurait le complément de formation du personnel de production.

C. Situation au début de la mission

A l'entrée en fonction de l'expert, l'usine était en marche depuis 2 semaines. A notre connaissance, l'usine fonctionnait correctement. Cependant, le matériau produit était de mauvaise qualité et donc non-concurrentiel. Tout devait être analysé pour découvrir la raison et y remédier. L'expert devait donc établir un programme de travail et, en fonction des propositions faites, changer ses attributions. Le programme et l'exécution sont décrits en détail dans le chapitre " Travail de l'expert et résultats obtenus ". Deux semaines après l'arrivée de l'expert, l'OPEN envoyait en Europe pour 1 mois le directeur technique de l'usine pour le perfectionner.

Pour cette période, la direction technique de l'usine a été confiée à l'expert, ce qui lui donnait la possibilité de voir le problème au plus près.

D. L'usine à chaux

Situation géographique de l'unité de Production

L'usine est située à Malbaza, citée industrielle où se trouve également une cimenterie (SNC), à environ 460 km à l'ouest de la capitale Niamey, sur la route nationale No. 1. A vol d'oiseau, la frontière vers le Nigéria est à environ 15 km., mais par la route, par Birni N'Konni, à environ 50 km. Cette route conduit à SOKOTO.

Cette bonne situation géographique est confirmée dans l'annexe 1 "Situation de l'usine".

L'usine initiale, SONICHAUX "Artisanale"

Avant l'érection de la nouvelle installation, le terrain était occupé par une vieille installation équipée de fours romains, pour la production sporadique de chaux, ainsi que par un broyeur, entraîné par un moteur Diesel et qui, à l'origine, était un broyeur à céréales.

Cette usine était alimentée avec des pierres triées à la main et provenant d'une carrière proche. Le chauffage se faisait au bois qui, avec le temps, devenait de plus en plus difficile à trouver.

C'était une unité intelligemment conçue mais qui ne pouvait ni s'adapter à la demande ni s'approvisionner convenablement en combustible.

La production était fonction de la demande et représentait 10/15 t./mois de chaux vive ou de chaux éteinte broyée (éteinte manuellement)

II. SITUATION ACTUELLE

A. La nouvelle installation

Le procédé de production normal

(voir annexe 2, la nouvelle usine. Les chiffres entre parenthèses se rapportent aux différentes étapes de l'annexe 2)

La matière première provient du gisement qui servait à la production de chaux artisanale. Le chapitre suivant décrit la carrière, sa disposition, sa structure et sa composition.

Après qu'un bul (1) ait évacué la couche de couverture sur la décharge, la roche est abattue.

Forages et dynamitages sont superflus, la roche pouvant facilement être abattue avec un petit excavateur (2).

Le matériau est provisoirement stocké dans la carrière, trié au crible, la qualité désirée mise sur camion (4) par un chargeur automobile (3) et transporté sur 200m. jusqu'au concasseur (5). De là, il est versé dans la trémie d'alimentation en béton. Un pousseur alimente le concasseur et la roche concassée tombe sur la bande transporteuse (6) qui alimente un crible vibrant. Les morceaux utilisables tombent dans le silo (7) alimentant le four (8). Une bande transporteuse reçoit les déchets pour les déposer à côté du silo. Ils sont évacués sporadiquement vers la décharge par le chargeur automobile.

L'installation concasseur / crible / four

Cette installation doit fonctionner 6 heures pour assurer la production de 10t./jour et maintenir le silo à un niveau constant. Le silo a une capacité de 40t., ce qui correspond à 2 jours de production à la capacité nominale de 15t./24 heures.

Le four fonctionne en permanence. A intervalles réguliers, le gueulard est rempli et la quantité correspondante de chaux extraite. Le chargement du four est assuré par un élévateur. Le niveau de remplissage du four est contrôlé par un indicateur couplé à l'extracteur.

Le four est chauffé au gas-oil, les injecteurs étant disposés en couronne autour de la chambre de combustion. Grâce à un contrôle indépendant des débits et pressions des gaz neutres recyclés, une bonne régulation de l'atmosphère du four ainsi qu'une zone de combustion

homogène sont assurés.

Le four est équipé des accessoires nécessaires pour son fonctionnement au fuel lourd (mazout). Les citernes devraient également être modifiées afin de pouvoir utiliser un combustible plus économique que le gas-oil.

En fonction de la production, la roche reste entre 21 et 31 heures dans le four et passe rapidement dans les zones de préchauffage, calcination et refroidissement.

Par une gouttière vibrante, le produit du four est conduit dans le godet de l'élévateur et envoyé dans le silo à chaux (9). De là, par l'intermédiaire d'un alimentateur vibrant, le produit est envoyé sur une bascule équipée d'un receveur (10). L'installation est conçue pour remplir des fûts métalliques de 20 à 50 kg. avec de la chaux vive en morceaux.

Produit et emballage sont connus sur le marché et sont présentés de la même façon que les produits importés d'Europe.

Modification du processus de fabrication

(voir "flow-sheet", quantités, annexe 3)

Actuellement, l'usine ne produit pas les 15 t./jour prévus de chaux vive en fûts.

Sa production est réduite à 10T./jour, dont 30% est du calcaire non-calciné.

Afin d'assurer une bonne qualité constante, l'installation pesage/mise en fûts n'est pas en service.

Le matériau est déversé sur le sol en béton, trié manuellement, mis en fûts à la pelle et pesé.

Une partie de la chaux vive va directement du silo à l'installation d'hydratation de l'ancienne usine. Après extinction par aspersion, le tri des déchets est effectué. Actuellement, la chaux éteinte est mise à la pelle dans des sacs à ciment. Faute de hangar, aussi bien les morceaux de chaux non-triés que les fûts de morceaux triés que les sacs de chaux éteinte sont entreposés en plein air.

Production

L'annexe 3 présente un schéma du flux de matériau. La production de 7 t. de chaux commercialisable nécessite la manutention de 50 t. de roche et déblais. Cette masse est beaucoup trop importante.

Equipement

L'usine ne dispose pas d'équipements suffisants dans la carrière pour la manutention de cette masse de matériau.

- elle n'a pas de bul à sa disposition pour l'évacuation permanente des déblais. L'Intervention, à intervalles, d'un bul de location pour cette évacuation nuit à un travail d'abattage régulier.

- depuis plus de 2 mois, la roche est transportée par un camion de location, le camion commandé n'étant pas encore livré.

- la nouvelle usine (représentée dans l'annexe 2) est complètement fonctionnelle et est en mesure de produire 15 t./jour de chaux vive.

- la vieille installation concasseur/hydratation manuelle est surchargée et inadaptée à une production régulière de 3,5t./jour. (voir annexe 2)

Avant toute décision d'achat d'un broyeur plus puissant, une étude de marché intensive doit être effectuée afin de déterminer une politique de production (voir chapitre C " les débouchés ").

L'usine n'a à sa disposition ni hangar/magasin, ni laboratoire, ni atelier pour les petites réparations, ni pièces de rechange, ni réserve à graisses et à matières consommables. Le magasin est vide, Les décisions de construction et d'extension des bâtiments secondaires sont insuffisantes et n'ont été que partiellement exécutées. Les sanitaires pour le personnel ne sont pas terminés, les climatiseurs des bureaux ne sont pas branchés, l'éclairage provisoirement installé par l'électricien de l'usine. Une grande partie des portes et fenêtres ferme mal.

Fonctionnement de l'unité de production

Pendant les 2 mois de présence de l'expert, les machines de la nouvelle unité n'ont pas eu une seule panne. En raison d'une panne de moteur et d'une révision des meules, le broyeur a été arrêté plusieurs jours.

B. Personnel

Nombre d'employés

L'usine de SONICHAUX emploie 60 personnes qui sont sous la direction du directeur général et du directeur général adjoint. Environ 40 personnes forment l'équipe de base, parmi lesquels 10 de la SONICHAUX "artisanale". L'organigramme (voir annexe 4) montre le nombre d'employés dans chaque branche. Le nombre de personnes employées à la carrière, au tri et au broyeur est fonction de la situation. Dans la carrière, un travail manuel plus intensif est nécessaire en raison des variations continuelles de la qualité de la roche et des pannes survenant aux machines neuves mais fonctionnant à capacité maximum.

Les pannes du broyeur rendent nécessaire un planing flexible du personnel.

Le nombre d'employés pourrait être réduit de 15%.

La réduction de la production à 10 t./jour n'a que peu d'influence sur le nombre d'employés, l'unité étant fortement mécanisée et fonctionnant sans interruption. Le fonctionnement ininterrompu du four conditionne le régime du travail.

Connaissances et niveau de spécialisation

Le directeur général, responsable du commercial, le directeur général adjoint, responsable du technique, le chef de production, le chef d'entretien, les opérateurs

et les ouvriers forment une équipe de gens consciencieux et ouverts permettant une bonne coopération. Du fait de la présence de 10 personnes de l'ancienne SONICHAUX, le personnel possède déjà une connaissance élémentaire du produit ainsi qu'une bonne conscience professionnelle qui, normalement ne sont obtenus qu'après plusieurs années sous un bon encadrement. Sous cet aspect, la SONICHAUX a des avantages par rapport à des sociétés nouvelles et d'importance équivalente.

C. Les débouchés

La production des 2 premiers mois a été stockée, environ une tonne a été livrée à titre d'échantillon gratuit (en majeure partie, chaux éteinte en sac) mais rien n'a été vendu.

Il est trop tôt pour en déduire les besoins en chaux du pays mais on peut, cependant, faire les remarques suivantes:

- les besoins industriels (en majeure partie pour la purification de l'eau) représentent environ 10% de la production.

- le bâtiment, qui est le principal utilisateur de chaux, non transformée industriellement. Elle est utilisée à la place du ciment.

Au Niger, ce débouché traditionnel est réduit, le prix de la chaux étant 3 fois plus élevé que celui du ciment. La chaux est donc beaucoup trop chère pour une population pour laquelle le ciment est déjà cher. L'expert estime qu'il faudrait rendre la chaux accessible à cette population. Une percée est possible. On peut, par addition de chaux à la glaise, rendre maléable et hydrofuge le matériau servant à la fabrication de briques crues en "banco". Un expert de l'UNIDO, Monsieur Kazian, effectue des essais dans cette voie à la société SONICERAM à Niamey. Cet expert est intéressé par une coopération mais fait cependant remarquer que, actuellement, la chaux est trop onéreuse.

Mise à part cette possibilité d'utilisation, le marché du bâtiment doit être étudié avec, dans sa première phase,

un soutien technique, c'est-à-dire que les utilisateurs doivent être unifiés aux utilisations de la chaux. La politique de production (proportion chaux vive en morceaux/chaux éteinte) ainsi que la décision d'achat d'un broyeur plus puissant sont fonction de cette étude de marché. De l'avis de l'expert, la SONICHAUX doit élargir son offre qui, actuellement se limite à deux produits.

D. Le gisement

Situation

Le gisement se trouve sur le territoire de l'usine, à environ 300m. au sud-est de l'unité de production. Le terrain est limité au sud par la route national 1, à l'est par le terrain de la SNC, sur lequel se trouve le gisement de Karni-Ouest, (voir plan de situation annexe 5).

Disposition

Il s'agit d'un plateau légèrement vallonné, coupé de lits de ruisseaux asséchés.

Coupe géologique

Du fait de l'abattage actuel, la coupe géologique se présente de la façon suivante:

- déblais (recouvrement stérile) : latérite, oolithe de fer: 1 à 3 metres
- calcaire, calcaire fossilaire marneux de fous intermédiaires, de structure hétérogène verticalement et horizontalement: 3 à 4 metres
- marnes, argile

Connaissance du gisement

Des connaissances indirectes sur le gisement sont disponibles. Des études ont été effectuées sur le gisement Karni-Est qui se trouve sur le terrain adjacent de la SNC.

En 1961, le BRGM a creusé des puits et en 1976 la OFREMIG a effectué des sondages.

Les résultats sont résumés et commentés dans l'étude UNIDO DEP/NER/72/002 NIGER, "Assainissement et ré-organisation de la cimenterie de Malbaza" établie par Monsieur J.M. Deschamps, géologue, en 1976.

Dans l'annexe 6, 2 puits et 7 forages sont indiqués sur le plan du gisement voisin. Ils sont cités pages 21, 22, 24, 25 de l'étude UNIDO pour démontrer l'irrégularité du gisement. On s'aperçoit que pour la plupart des sondages, la carotte est incomplète et sa composition mal définie. Page 7 de son expertise, Mr. Deschamps spécifie: " Il faut souligner le pourcentage très bas de récupération des carottes en raison du peu de cohésion de certains horizons", ce qui confirme qu'on se trouve en face d'une roche peu compacte.

III. ACTIVITES DE L'EXPERT ET RESULTATS OBTENUS

A. Sélection de la roche à la carrière

Principe

Déblai d'une grande surface, creusement d'une tranchée dans le calcaire, abattage du matériau, élargissement de la tranchée, sol de la tranchée servant de surface de travail, abattage sélectif en fonction de l'homogénéité résistance et composition du matériau.

Réalisation

Une surface de 3000m² avec un bul de location et une tranchée de 3m de profondeur creusée dans le calcaire jusqu'à la couche d'argile sous-jacente. Tout fonctionna comme prévu pendant un certain temps puis l'exécution s'est "enlisée". L'essai a été répété à plusieurs reprises mais sans succès.

Problèmes

Du fait de son déplacement, la roche augmentait de volume et cette augmentation de volume était plus importante que le volume expédié vers l'usine.

Si l'on arrive sur un secteur particulièrement friable, il faut interrompre l'abattage à cet endroit et continuer plus loin. Ceci nuit à la continuité de l'abattage et de l'évacuation des déchets. La carrière est asphyxiée par le matériau inutilisable qui définit le sens d'abattage. L'abattage sélectif est donc compromis.

La photo panoramique de l'annexe 7 (se développant sur 180 degrés A-B-C) en est l'illustration.

La principale difficulté vient du fait que l'usine n'est pas propriétaire d'un bul constamment à disposition pour l'évacuation de la couche stérile et le dégagement du sol de la carrière.

Alternatives

Utilisation par la cimenterie des restes de tamisage. Des échantillons de ces restes sur le sol de la carrière (et à l'usine) ont été analysés par SNC mais le matériau n'est pas pour autant évacué, bien que la qualité ait semblé convenir.

B. Utilisation du gisement de la SNC

Principe

Abattage sélectif de la roche calcaire solide et homogène pendant un abattage commun.

Les besoins de la cimenterie sont 10 fois plus importants que ceux de la SONICHAUX. Pour la première, granulométrie et dureté/solidité sont sans importance. Dans ces conditions, on peut supposer que la SONICHAUX pourrait disposer des pierres calcaires homogènes.

Réalisation

Le gisement de roche de Karni-Est est abattu. Il n'y a pas d'abattage à entreprendre.

Au début, Karni-Ouest semblait avoir les qualités requises pour un abattage sélectif. Cependant, pendant un essai réel, alors que l'expert inspectait le matériau apporté lors du deuxième voyage du camion, l'essai a dû être interrompu. Bien que le matériau, sur le front d'abattage, semblait convenir, il s'avérait qu'il contenait des blocs de quartz et d'argile.

Problèmes

Un abattage sélectif dans un gisement commun à une petite et une grosse entreprise doit être organisé et réalisé en commun, ce qui est difficilement réalisable, coopération qui n'existe pas dans le cas qui nous intéresse.

C. Recherche de nouveaux gisements

Gisements prospectés

Les nouveaux gisements suivants ont été prospectés et leur valeur testée.

- Malbaza, 300 a 500m au sud de la route nationale 1.
- Malbaza, 10km. au nord de la route nationale 1,
- Ibecetene
- Garadawa
- Damna, Kalali
- Wajee

tous ces gisements sont décrits dans l'annexe 8 et la raison du choix de Wajee expliquée.

Comparaison Malbaza - Wajee

Les gisements de Wajee et de Malbaza (actuel), se différencient de la façon suivante:

<u>Description</u>	<u>Malbaza</u>	<u>Wajee</u>
épaisseur couche stérile	env. 3m	0
épaisseur couche calcaire	env. 3 a 5m.	env. 3m. estimé
épaisseur exploitable	1 a 3m.	env. 3m. estimé
quantité exploitable	non évaluée	40.000 m ³
solidité résistance	tres diverse molle et friable	peu de variation dure et compacte
caractéristique de la roche	hétérogène	homogène
teneur en CaCO ₃	75 à 89%	85 à 95%
aspect chaux vive CaO	gris	blanc
aspect chaux éteinte CaOH ₂	gris	blanc

Recherche du front d'abattage	constant	unique
accès	existant	existant
distance (chemin)	env. 300m	env. 2500m
distance totale (route)	env. 0,3km	env. 180km

De l'avis de l'expert, les frais d'abattage et de transport pour la roche de Wajee sont moindres que ceux pour la roche de Malbaza.

Avant qu'une décision soit prise, il est vivement conseillé d'effectuer des forages et des tranchées afin de s'assurer de la qualité de la roche.

D. Analyses et recherches

Principe

Contrôle périodique de la qualité de la roche et de la chaux, si possible avec des moyens simples.

Réalisation

La SONICHAUX ne possède pas de laboratoire particulier. Des études ont été effectuées dans le laboratoire que la cimenterie voisine, SNC, nous a aimablement autorisé à utiliser.

Deux fois par jour, 10 kg de roche ont été prélevés juste avant l'enfournement ainsi que 10 kg de produit sortant du four comme échantillons représentatifs. L'échantillon de 10 kg de calcaire brut est versé sur une grande tôle, bien mélangé et étalé en cercle. Le cercle est alors divisé en 4 secteurs et le contenu de 3 secteurs rebuté. Le 4ème secteur restant est de nouveau étalé en cercle, divisé en 4 secteurs et, de nouveau, le contenu de 3 secteurs est rebuté. Le contenu du 4ème secteur, représentant environ 0,7 kg, est broyé, et la perte par calcination déterminée, aussi bien pour la roche pulvérisée que pour la chaux vive. En outre, la poudre de roche est titrée (teneur en calcaire). Ces études montrent que la teneur en calcaire de la roche

varie de 75 à 89% (voir annexe 9, tableau de résultat des analyses).

Parallèlement, 10kg de chaux vive étaient prélevés et éteints et, après 24 heures, les résidus de la bouillie étaient lavés, pesés et séchés. Ces résidus se décomposaient en un produit sableux et en grosses pierres. Comme constaté lors d'études sporadiques faites sur les pertes par calcination, les pierres s'avéraient être, en majeure partie, de CaCO_3 ou de la pierre à chaux non-calcinée.

Résultats et problèmes

Au départ, la proportion échantillon/sable/pierre était 10/2/5,5 kg. L'expert faisant en permanence des réglages et des compensations, la proportion s'améliorait et devenait 10/1,5/2,0. Cette proportion restait alors relativement constante. Il n'en reste pas moins qu'actuellement environ 30% de la production du four est un matériau non-calciné.

Outre que les normes réglant la qualité de la chaux vive en fonction de la matière première sont très problématiques, il n'en reste pas moins vrai que la teneur en roche non calcinée est beaucoup trop importante.

E. Contrôle du four

Principe et réalisation

Restait à rechercher sur le four lui-même les raisons de l'irrégularité du produit. Grâce aux contrôles et observations qu'il a faites, le signataire a finalement trouvé la cause.

Problème

Pendant le chargement, le chapeau de chargement se trouve dans le flux de matériau à calciner et le devie. Deux processus sont en cause:

- 1- en tombant sur cet obstacle, le matériau déjà fragile est encore concassé (effet de concassage par chocs).
- 2- Le matériau ne tombe que sur un seul côté du gueulard et tallute naturellement dans le sas. Les gros

morceaux tombent à l'opposé de l'obstacle.

Il en résulte une granulométrie naturellement irrégulière. D'un côté du four se trouve une granulométrie variée, de l'autre une granulométrie régulière. La charge du four est donc divisée verticalement en 2 parties, une partie avec de petits vides, l'autre avec de grands vides, à l'origine de différences de tirage dans la chambre de combustion et dans la colonne de matériau.

La valeur de la dépression, mesurée quotidiennement sur toute la périphérie de la chambre de combustion montre un rapport de 1 à 10, ce qui signifie que le tirage est 10 fois plus puissant d'un côté du four que de l'autre.

Dans ces conditions, en dépit d'un chauffage et d'un recyclage des gaz asymétriques, il n'était pas possible d'obtenir une combustion homogène. Résultat: calcination irrégulière.

Alternatives

De l'avis de l'expert, il est relativement facile de remédier à cet état de chose en modifiant le chapeau, optimisant la qualité du produit. Le système de chauffage le permettant, il est possible d'obtenir une zone de feu homogène, permettant de calciner des "calcaires difficiles"

F. Activités complémentaires de l'expert

Principe

A l'origine, les activités de l'expert étaient définies dans la description de poste.

Il comprenait:

- assistance et formation du directeur général adjoint,
- mise en place de documents de contrôle technique,
- complément de formation
- etc.

Réalisations

Comme dit au début, la direction technique de l'usine a été confiée, pour 1 mois, à l'expert. Il se trouvait ainsi au coeur du problème.

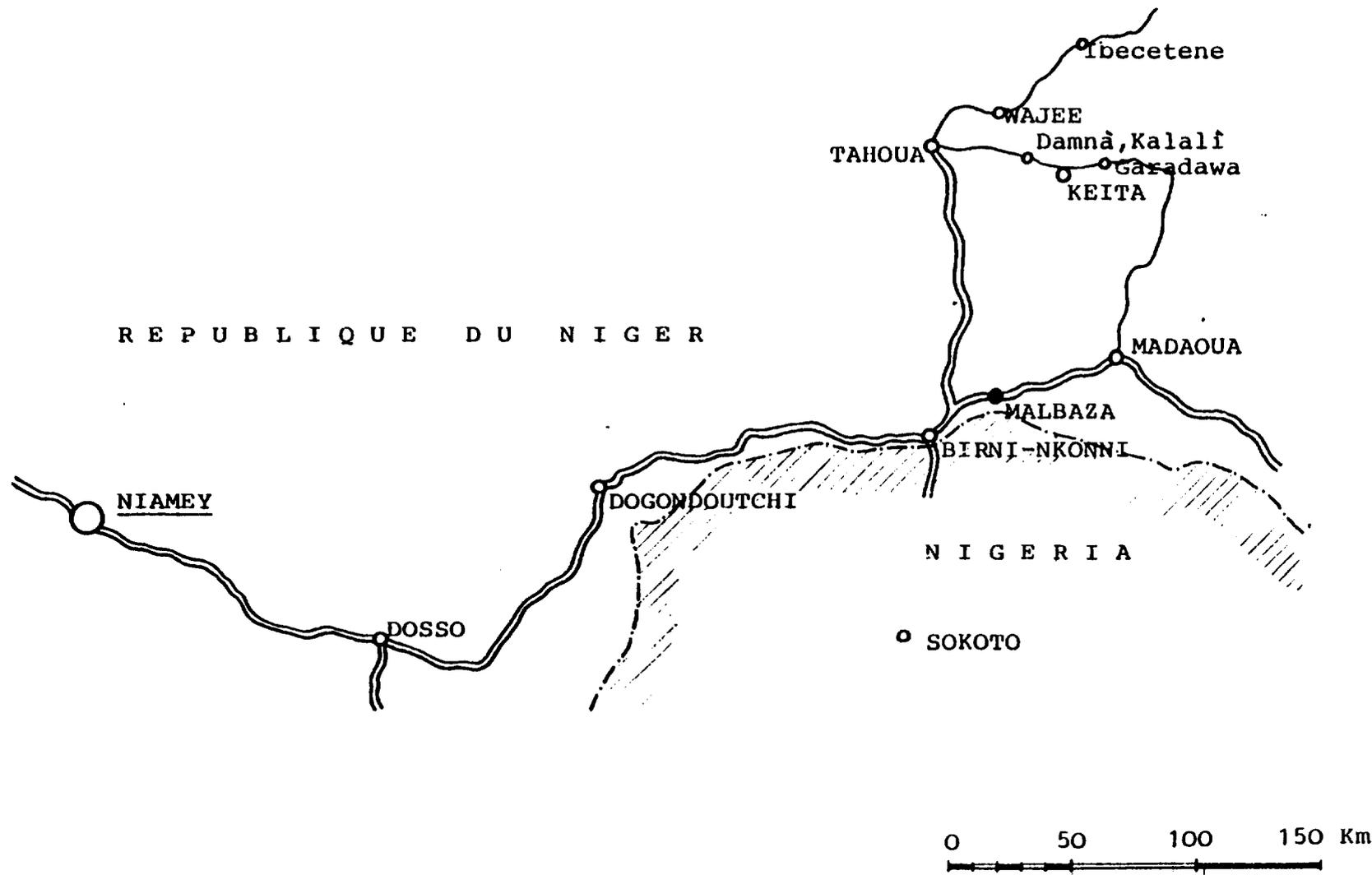
Pendant 3 semaines, le technicien du fournisseur de l'installation l'assistait pour solutionner les problèmes se rapportant au concasseur/bande transporteuse. Pendant cette période, avec le concours du chef de fabrication, les documents suivants ont été créés:

- instructions pour le chef de carrière
- instructions pour l'emploi du concasseur
- instructions pour l'emploi du crible
- "checklist" pour l'inspection du four
- instructions à suivre en cas de panne électrique au four
- "checklist" pour l'allumage du four
- rapport quotidien sur la carrière
- rapport de fonctionnement du four pour chaque quart
- programme d'entretien des installations concasseur/crible et des bandes transporteuses.

En outre, l'expert a profité de ces 2 mois de séjour pour compléter la formation du personnel.

Problèmes

Néant / ont été résolus.

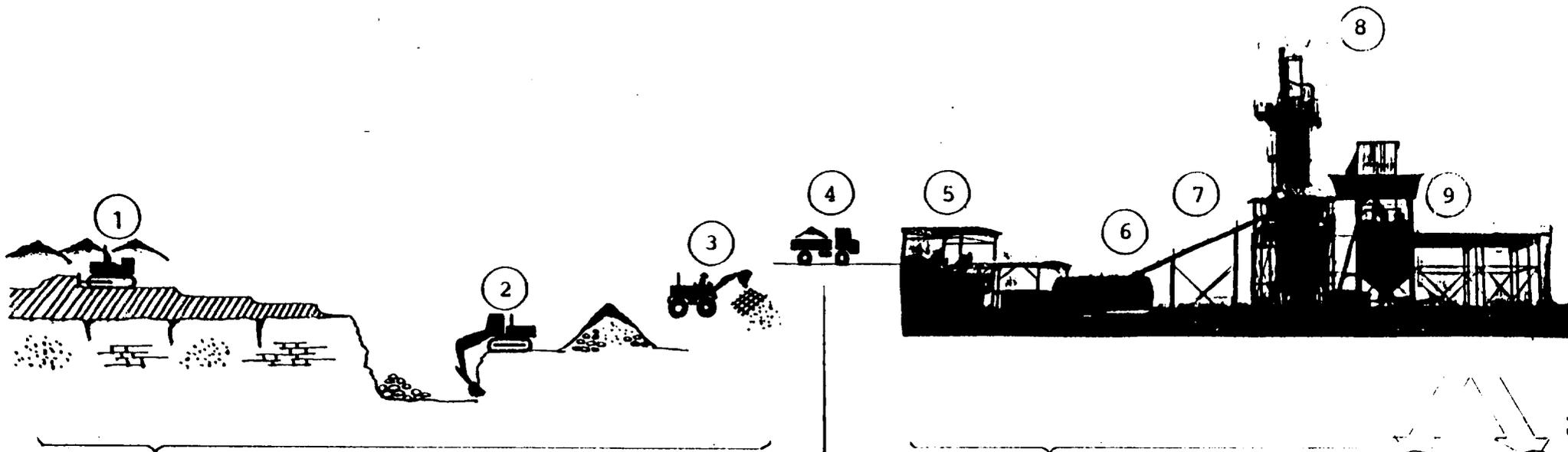


REPUBLIQUE DU NIGER

NIGERIA

Annexe I : SITUATION DE L'USINE

0 50 100 150 Km
 Echelle 1 : 2 500 000



CARRIERE

TRANSPORTE NOUVELLE USINE

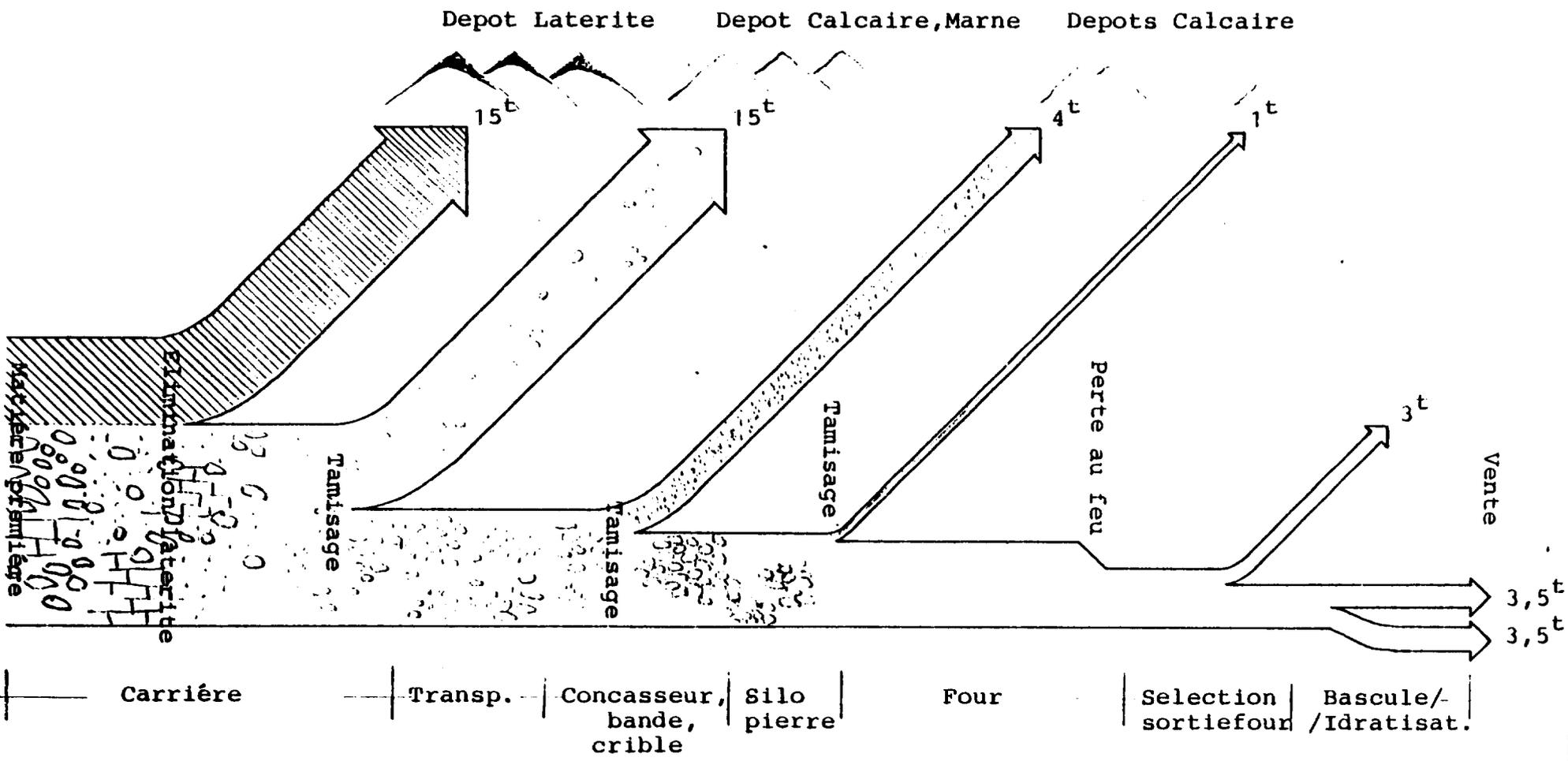
Legende :

- 1 Bul, elimination laterite
- 2 Excavateur
- 3 Chargeur, tamisage
- 4 Camion,
- 5 Concasseur
- 6 Transp. bande chevron
- 7 Criblage, silo pierre
- 8 Four
- 9 Silo chaux
- 10 Bascule
- 11 Vieille installation broyeur

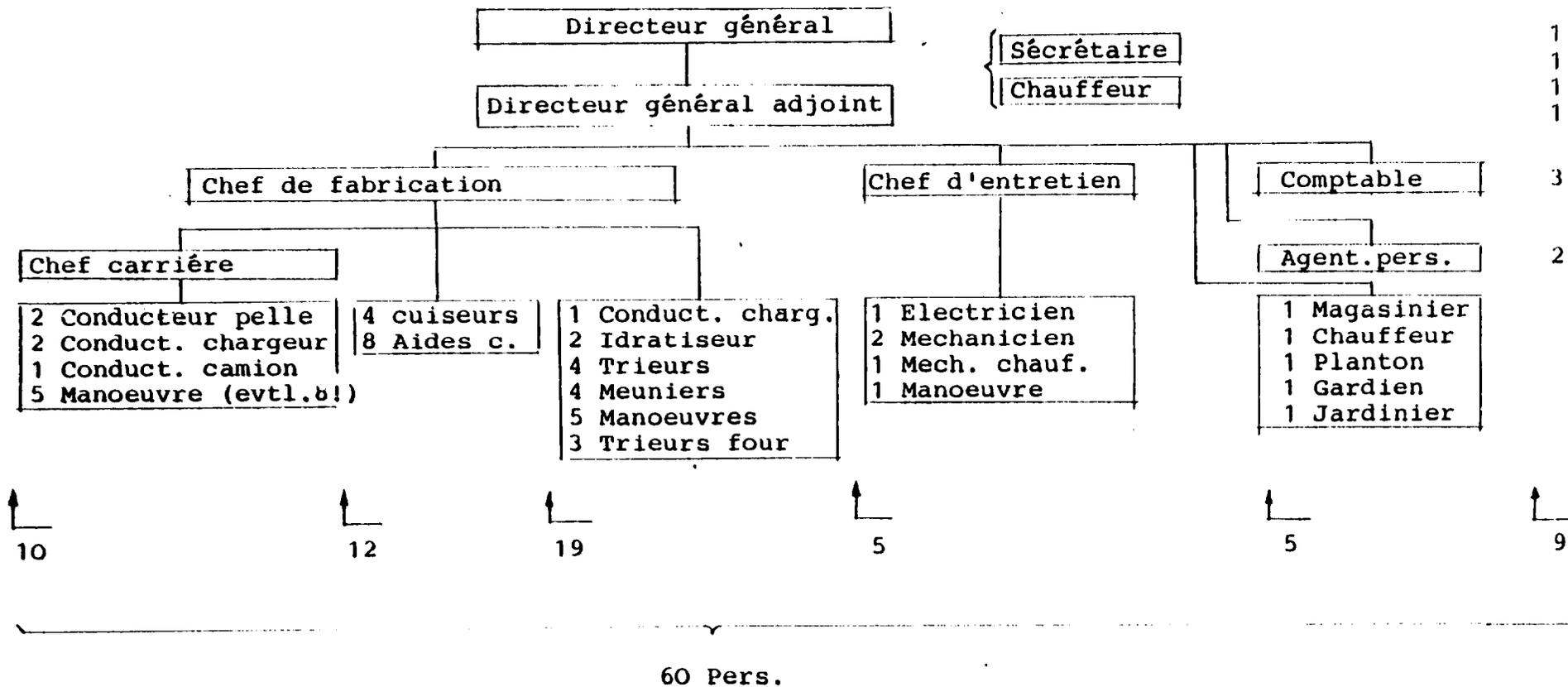
Vieille installation

Vente

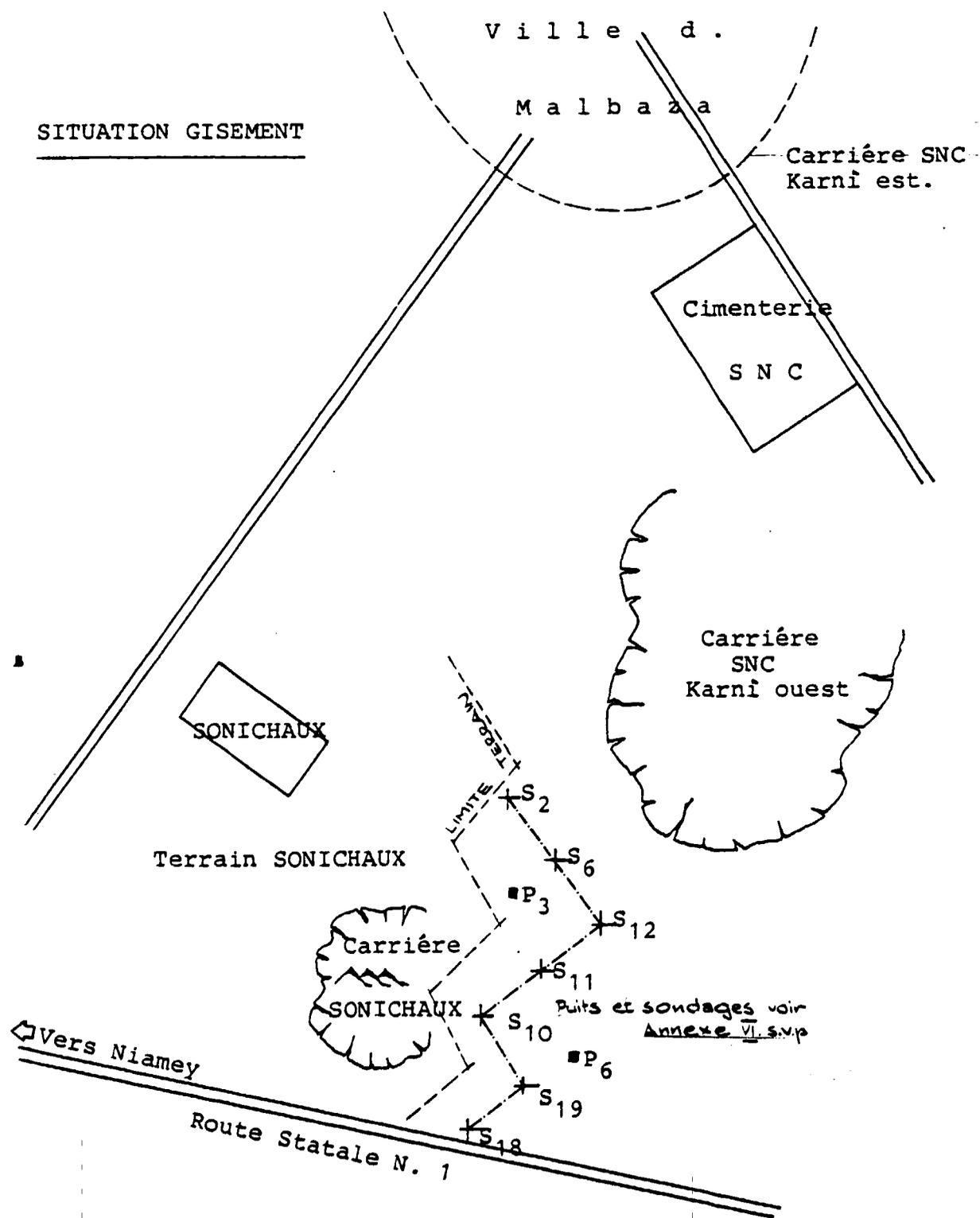
Annexe II : LA NOUVELLE USINE



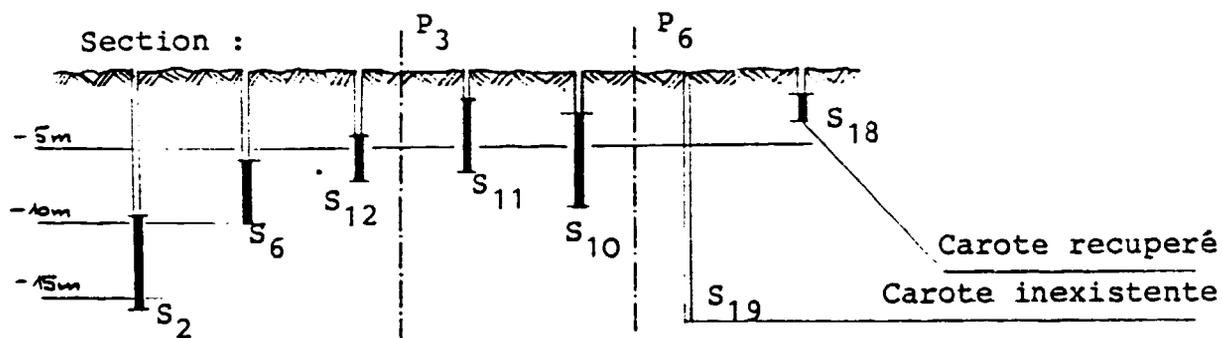
Repart du production
 Annexe III : FLOW-SHEET, QUANTITES (/24^h)



Annexe IV : ORGANIGRAMME



FORAGES SUR LE GISEMENT VOISIN DE LA SNC :



Coupe des puits executes par le BRGM 1961, cités pages 21, 22, 24, 25 de l'etude UNIDO DEP/NER/72/OO2 NIGER du J. M. Deschamps:

En metres

Puits No 3

- 0,00 à 0,35 Terres
- 0,35 à 1,05 Eboulis de grès et oolith.
- 1,05 à 2,50 Colithes de fer
- 2,50 à 3,20 Argiles grasses
- 3,20 à 4,10 Arg. schisteus., marneuses
- 4,10 à 4,90 Blocs calcaires dans marnes

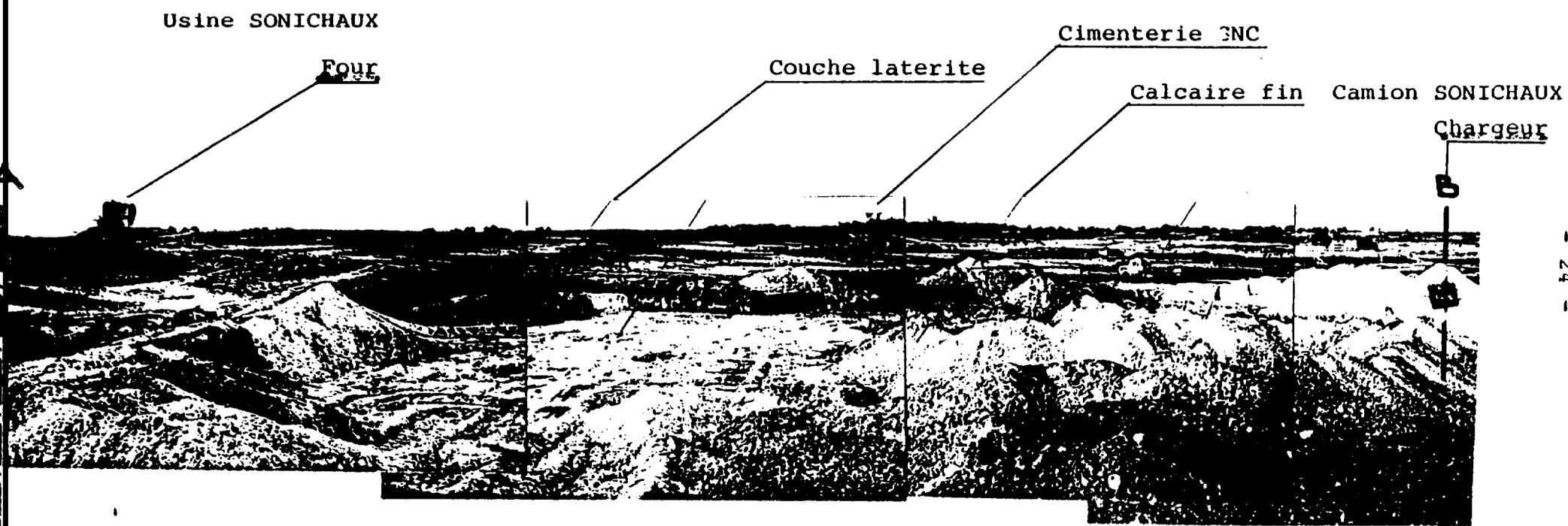
Puits No 6

- 0,00 à 1,10 Terres
- 1,10 à 1,60 Calcaires crayeux, marnes
- 1,60 à 2,70 Calcaires crayeux disloqués
- 2,70 à 4,00 Calcaires crayeux massifs
- 4,00 à 5,50 Calcaires marneux
- 5,50 à 6,50 Marnes très calcaires

Dosage du carbonate de calcium , profondeur de sondages, effectuè de la OFREMIG 1976, cités de la même etude :

Sondage	Profondeur echant. (m)	Teneur CaCO ₃	Sondage	Profondeur echant. (m)	Teneur CaCO ₃
S ₂	9,20 à 10,1	96,9	S ₆	5,81 à 6,24	95,5
	10,10 à 11,9	93,5		6,24 à 7,44	91,5
	11,90 à 14,3	82,5		7,44 à 8,64	93,7
	14,30 à 15,56	62,5		8,64 à 10,00	76,6
	15,56 à 15,66	66,9			

Sondage	Profondeur echant. (m)	Teneur CaCO ₃
S ₁₀	0,00 à 2,84	50,0
	2,84 à 4,39	84,7
	4,39 à 5,79	93,7
	5,79 à 7,19	89,2
	7,19 à 8,99	69,1
S ₁₁	1,80 à 3,30	93,4
	3,30 à 4,10	96,3
	4,10 à 5,36	94,0
	5,36 à 6,11	85,0
	6,11 à 6,71	66,8
S ₁₂	4,30 à 5,20	89,3
	5,20 à 7,30	70,5
S ₁₈	1,43 à 2,63	83,4
	2,63 à 3,20	88,1
	3,20 à 4,40	72,6
S ₁₉	inexistente	



Annexe VII : PHOTO PANORAMIQUE DE LA CARRIERE

(part A - B)

(A)

USINE SONICHAUX



COUCHE D'ATERITE

CIMENTERIE SMC

CALC. FIN

CANION SONICHAUX

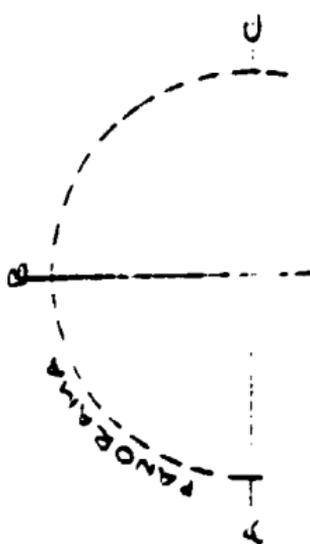
(B)

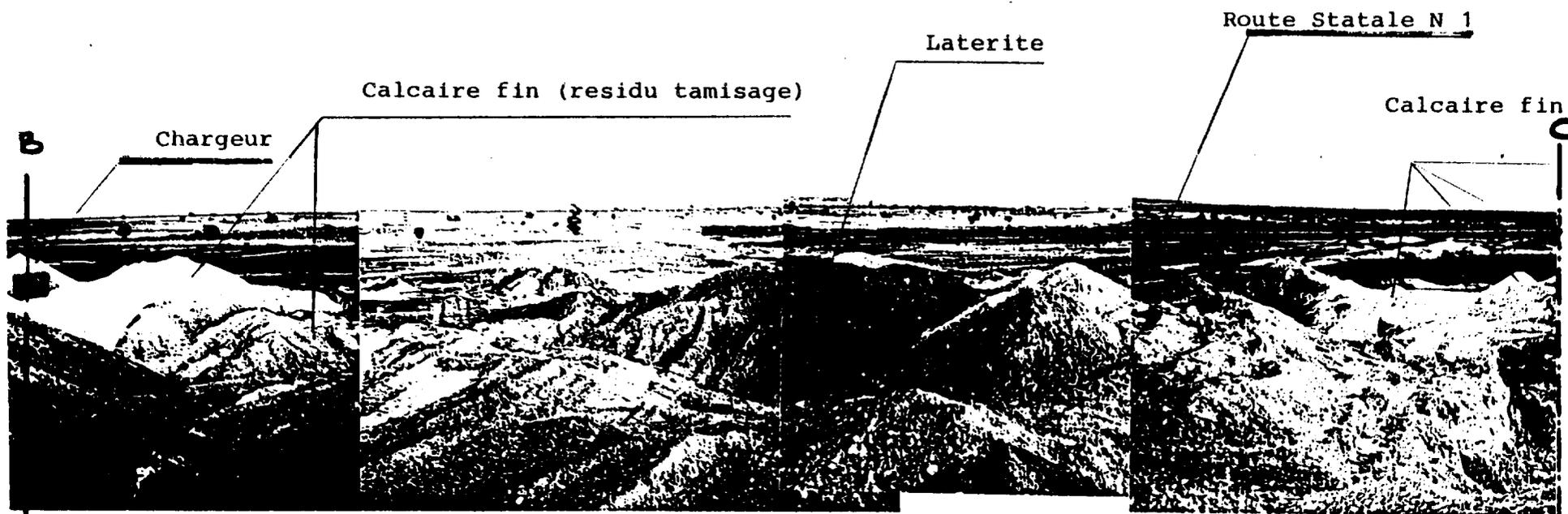
CALCAIRE FIN
(RESIDU FAMILIAGE)



LATEL

ANNEXE F 2





Deuxieme part de la photo panoramique de la carrière (B - C).

A. Table d'evaluation

GISEMENT DE	DISTANCE de l'usine de la SONICHAUX	POURCENTAGE de route goudronnee	C A R R I E R E		
			exploit. (oui = +)	couvert. laterite	epaisseur calcaire
MALBAZA (sud N1)	2 Km	100 %	-	5 - 10 m	5 - 10 m
IBECETENE	260 Km	100 %	+	2 m	2 - 3 m
GARADAWA	160 Km	40 %	-	-	2 - 10 m ?
DAMNA, KALALI	190 Km	25 %	-	-	2 - 10 m ?
WAJEE	180 Km	100 %	+	-	3 m

Annexe VIII : GISEMENTS PROSPECTES



IBECETENE



GARADAWA





DAMNA,
KALALI.



W A J E E



ANALYSE SUR LE CALCAIRE DE	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	PF	CaCO ₃	LABORATOIRE
MALBAZA (Sonichaux)	45,36	2,93	16,93	4,31	1,84	27,05		Inst. briques
"						40-42	75-89	S N C
(Karni Est SNC)	74,25	?	10,3	1,21	1,0	40,75		Rapp. Deschamps
"						42,77	90,20	S N C
(Sud de la N1)	30-53	0,5-3	2-25	0,5-6,0	0,7-5,0	30-42,5		Rapp. Chinoise
IBECETENE	41,33	10,26	3,23	0,31	0,43	43,66		K H D
GARADAWA						42,0	90,30	S N C
DAMNA, KALALI (inadequate)								
WAJEE (Echantillon 1)	54,03	0,36	0,75	0,48	0,28	43,11		K H D
(Echantillon 2)	48,58	1,81	5,98	1,53	0,59	40,40		K' H D
(Echantillon 3)	54,88	0,38	0,28	-	0,06	43,58		K H D
(Echantillon 4)						43,23	87,60	S N C

Annexe IX : TABLEAU DE RESULTATS DES ANALYSES

