

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DÉVELOPPEMENT
DES RECHERCHES
100, RUE WINCHESTER 300
QUÉBEC, QUÉBEC
G1R 5Y1

DISPONIBILITE DES EQUIPEMENTS
DE TRAITEMENT MECANIQUE
CHEZ LES ENTREPRENEURS

CANQ
TR
GE
EN
575
SC
136

Ministère des Transports
direction expertises et normes
service des sols et chaussées

469 958

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

DISPONIBILITE DES EQUIPEMENTS

DE TRAITEMENT MECANIQUE

CHEZ LES ENTREPRENEURS

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE D'ARCHESTER, S.D. 12
QUÉBEC, QUÉBEC
G1R 5Z1

RECU
CENTRE DE DOCUMENTATION
JUN 7 1983
TRANSPORTS QUÉBEC

ROGER LACOMBE, STAGIAIRE

E.T.S.

Ministère des Transports
Centre de documentation
930, Chemin Ste-Foy
6^e étage
Québec (Québec)
G1S 4X9

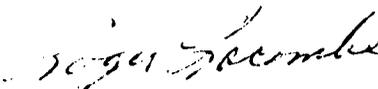
QUEBEC, DECEMBRE 1982

CANQ
TR
GE
EN
58575

i. REMERCIEMENTS

Ce rapport fut écrit grâce à la collaboration clairvoyante et soutenue de monsieur Ronald F. Blanchet, ing. Un merci chaleureux lui est adressé.

Enfin, je remercie messieurs Guy Dallaire, Gérard Moreau, Gilles Genest et Viateur Blanchet pour leur précieuse collaboration.



Roger Lacombe
Stagiaire E.T.S.

Québec, Décembre 1982

T A B L E D E S M A T I E R E S

i.	REMERCIEMENTS	i
1.	INTRODUCTION	1
1.1	Le mandat	1
1.2	La méthodologie	3
1.2.1	Cueillette d'informations	3
1.2.2	Visite des entrepreneurs	3
1.2.3	Analyse des différentes usines de traitement mécanique	4
1.2.4	Echantillonnage	4
1.2.5	Analyse des résultats d'essai	4
1.2.6	Incidence monétaire	4
1.2.7	Conclusions	4
1.2.8	Recommandations	4
2.	CUEILLETTE D'INFORMATION	5
3.	VISITE DES ENTREPRENEURS	6
4.	ANALYSE DES DIFFERENTES USINES DE TRAITEMENT MECANIQUE	8
4.1	Problématique du traitement mécanique	8
4.2	Tendance des entrepreneurs et des responsables du Ministère	8
4.3	Critères d'évaluation	9
4.4	Schémas de différentes usines	10
4.4.1	Concassés de la Rive Sud Ltée - croquis du cheminement	11
4.4.1.1	Photographies des installations	12
4.4.2	Lagûe Ltée - croquis du cheminement	14
4.4.2.1	Photographies des installations	15
4.4.3	Laurier Hamilton - croquis du cheminement	16
4.4.3.1	Photographies des installations	17
4.4.4	Nadeau - St-Onge - croquis du cheminement	18
4.4.4.1	Photographies des installations	19
4.4.5	Concassage Louisbourg Inc. - Croquis du cheminement	20
4.4.5.1	Concassage Louisbourg Inc. - croquis du cheminement suggéré pour la bonification	21
4.4.5.2	Photographies des installations	22

4.4.6	Pavage LaSalle Ltée - croquis du cheminement	2
4.4.6.1	Pavage LaSalle Ltée - croquis du cheminement suggéré Pour la bonification	2
4.4.6.2	Photographies des installations	2
4.4.7	Superval (Les Entreprises Inc.) - croquis du cheminement	2
4.4.7.1	Superval (Les Entreprises Inc.) - croquis du cheminement suggéré pour la bonification	2
4.4.7.2	Photographies des installations	3
4.4.8	Couillard Construction Ltée - croquis du cheminement	3
4.4.8.1	Couillard Construction Ltée - croquis du chemi- nement suggéré pour la bonification	3
4.4.8.2	Photographies des installations	3
4.4.9	Constructions Maurice et Claude Enr. (Les) - croquis du cheminement	3
4.4.9.1	Constructions Maurice et Claude Enr. (Les) - Croquis du cheminement suggéré pour la bonifica- tion	3
4.4.9.2	Photographies des installations	4
4.4.10	Constructions Maurice et Claude Enr. (Les) - Croquis du cheminement	4
4.4.10.1	Constructions Maurice et Claude Enr. (Les) - Croquis du cheminement suggéré pour la bonification	4
4.4.10.2	Photographies des installations	4
4.4.11	Giroux et Lessard Ltée - Croquis du cheminement	4
4.4.11.1	Giroux et Lessard Ltée - Croquis du cheminement sug- géré pour la bonification	4
4.4.11.2	Photographies des installations	4
5.	ECHANTILLONNAGE	5
5.1	Types d'échantillon	5
5.2	Types d'essai	5
6.	ANALYSE DES RESULTATS D'ESSAIS	5
7.	INCIDENCE MONETAIRE	6
7.1	Simulation	6
8.	CONCLUSIONS	7
9.	RECOMMANDATIONS	7
	BIBLIOGRAPHIE	7

ANNEXES

A- Liste des fournisseurs de machinerie	75
B- Formulaire adressé aux producteurs d'agrégats	76
C- Liste des organismes consultés	84
D- Liste des districts	85

LISTE DES FIGURES

Figure I - Distribution géographique des bancs de gravier échantillonnés	53
--	----

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I - Liste des entrepreneurs et de leurs équipements	7
Tableau 2 - Liste des bancs échantillonnés	54
Tableau 3 - Liste des échantillons et des essais	56
Tableau 4 - Sommaire des échantillons et des essais	58
Tableau 5 - Pourcentage des équipements adéquats (bonification)	50
Tableau 6 - Résultats des essais	60
Tableau 7 - Comparaison des coûts de fabrication	71

1. INTRODUCTION

Nous reconnaissons tous l'importance des granulats dans le comportement d'une structure de chaussée; ce comportement est d'autant meilleur que la qualité des concassés de fondations.

Dans certaines régions du Québec, les gravières ne peuvent livrer des concassés de bonne qualité par simple concassage conventionnel. Nombre de bancs maintenant ont dû être écartés du répertoire des sources d'approvisionnement.

Les législations relatives à l'exploitation de nouvelles sources sont pour le moins contraignantes.

Nous nous devons de développer de nouveaux outils pour produire des concassés acceptables à partir des sources qui demeurent accessibles. Ces nouveaux outils existent pourtant déjà: les équipements de traitement mécanique disponibles chez les entrepreneurs.

L'étude a été lancée sur l'hypothèse qu'une amélioration de la qualité des concassés de fondations est possible via un traitement mécanique particulier.

Les pages qui suivent traduiront les efforts accomplis en vue d'établir une preuve tangible de cette faisabilité technique et économique.

1.1 Le Mandat

L'auteur du présent rapport avait pour mandat d'effectuer une étude dont les objectifs principaux étaient d'identifier la problématique du traitement mécanique des matériaux de voirie, de préciser les disponibilités et capacités des entrepreneurs et de faire des recommandations

précises en vue de l'amélioration technique des systèmes de fabrication des granulats par soucis d'économie et en vue d'une plus grande qualité des produits.

Ce mandat sous entendait que dans des territoires déjà bien délimités, les matériaux disponibles semblaient pour la plupart de qualité moyenne et même médiocre et que par traitement mécanique, il y avait des possibilités de maximiser sur la qualité des produits. En fait, l'important pour nous, c'était de savoir si les entrepreneurs possédaient des équipements de traitement capable de bonifier les matériaux.

Ceci nous introduit vers la notion de bonification. On parlera de bonification lorsque les matériaux d'un banc de gravier, disponibles pour concassés de fondations, sont de nature "dégradable" ^{ils ont donc de ce fait} ou ~~jugés mar-~~ ^{propres à former des fines ou encore en entierement déjà trop dans le banc.} ~~gineux au point de vue qualité.~~ Alors, il faut éviter le surbroyage des éléments du gravier.

Pour ce faire, préalablement au concassage, le gravier devra être tamisé au calibre désiré. Le gravier passant le tamis pourra être incorporé, s'il y a lieu, au produit du concassage en autant que le mélange résultant soit de nature conforme à la norme relative aux matériaux de fondations de route.

Le cheminement vers ces objectifs ^{finals} comportait des objectifs intermédiaires, à savoir:

- l'établissement d'une banque de données se rapportant aux divers aspects de l'étude,
- la mise sur pied de critères de sélection,

- l'analyse des données sur la base des critères établis
- la conclusion et les recommandations

1.2 La méthodologie

Le cheminement de l'étude a comporté les étapes suivantes:

- 1- La cueillette d'informations;
- 2- La visite des entrepreneurs;
- 3- L'analyse des différentes usines de traitement mécanique;
- 4- L'échantillonnage des bancs;
- 5- L'analyse des résultats d'essais;
- 6- Simulation;
- 7- L'impact économique;
- 8- La conclusion;
- 9- Les recommandations.

1.2.1 Cueillette d'informations

La cueillette d'informations a porté sur:

- des ouvrages traitant des granulats et de traitement mécanique
- les divers travaux effectués dans chaque district du Sud-Ouest du Québec de mai à octobre 1982
- les divers producteurs d'agrégats

1.2.2 Visite des entrepreneurs

Nous parlerons des rencontres avec les divers producteurs d'agrégats et des diverses informations recueillies.

1.2.3 Analyse des différentes usines de traitement mécanique

Dans ce chapitre, nous parlerons de la problématique du traitement mécanique et de la tendance des entrepreneurs et des responsables du Ministère. De plus, nous montrerons schématiquement les usines de traitement.

1.2.4 Echantillonnage

Nous y parlerons des différents échantillons prélevés et des divers essais effectués.

1.2.5 Analyse des résultats d'essai

Voir s'il existe une variance du nombre pétrographique versus la granulométrie.

1.2.6 Incidence monétaire

Dans ce chapitre, nous parlerons de la différentielle des divers coûts de fabrication des granulats pour quatre solutions économiques.

1.2.7 Conclusion

Les conclusions présentées au chapitre VIII, portent sur les capacités des entrepreneurs pour bonifier les matériaux (% des équipements adéquats) et la variante du nombre pétrographique versus la granulométrie.

1.2.8 Recommandations

Au chapitre IX, des recommandations concernant le traitement mécanique des granulats seront apportées.

2. CUEILLETTE D'INFORMATIONS

Avant d'amorcer l'étude, j'ai consulté plusieurs ouvrages afin d'acquérir des connaissances approfondies sur la technologie des agrégats et ses divers problèmes. Connaissant que très peu les équipements de traitement mécanique, des rencontres furent prévues avec des fournisseurs de machinerie afin de me familiariser avec les divers équipements que l'on retrouve sur le marché d'aujourd'hui (voir annexe "A").

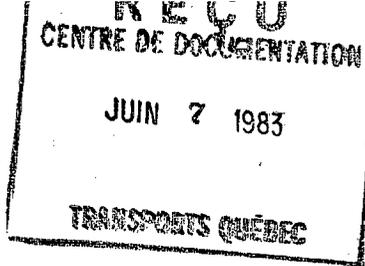
Dès lors, j'ai pu à partir de ces informations élaborer un formulaire à l'intention des producteurs d'agrégats (voir annexe "B"). Celui-ci permettra de connaître les disponibilités et capacités de leurs équipements.

Des rencontres furent aussi prévues avec des représentants de la R.E.C.Q., A.C.R.G.T.Q., A.E.C.Q. et du M.E.R. (voir annexe "C") afin d'établir une liste des divers producteurs d'agrégats que j'aimerais rencontrer.

Cependant, comme cette liste prenait beaucoup d'ampleur et que j'étais limité par le temps, j'ai alors contacté chaque district (MTQ*) du Sud-Ouest du Québec (voir annexe "D"). J'ai pu connaître les prévisions des travaux de concassage pour la période couvrant juin 82 à octobre 1982 inclusivement.

Réalisant que les travaux seraient assez limités dans cette région et que l'échantillon ne serait pas assez représentatif, nous avons orienté nos efforts vers la région de la Gaspésie.

* Ministère des Transports du Québec



3. VISITE DES ENTREPRENEURS

Au total, dix (10) entrepreneurs de la région du Sud-Ouest du Québec et de la Gaspésie furent visités (voir tableau I).

Ces rencontres nous permettaient d'obtenir des informations pertinentes sur les équipements de traitement mécanique de chaque entrepreneur. Ces dites informations nous permettront de préciser les disponibilités et la facilité des entrepreneurs pour bonifier les matériaux de voirie.

De façon systématique, le formulaire adressé aux producteurs d'agrégats était complété avec un représentant de l'entreprise. Ensuite, des photographies des différentes installations étaient prises. Pour compléter le travail, divers échantillons furent prélevés pour fins d'analyse (voir tableau 3).

Comme il est mentionné au chapitre 2, les travaux de concassage étaient assez limités pour 1982. Cependant, nous croyons bien que l'échantillonnage est représentatif compte tenu des circonstances.

TABLEAU I

LISTE DES ENTREPRENEURS ET DE LEURS EQUIPEMENTS

NOM ENTREPRISE	MUNICIPALITE	TYPE DE CONCASSEUR	MARQUE	MODELE	ANNEE
Concassé de la Rive Sud Ltée	Buckland	Secondaire	Cedarapids	17437	1948*
" " " " "	"	Secondaire	Imperiale Nordberg	24173	1974
" " " " "	"	Secondaire	Nordberg	425104	1979
" " " " "	"	Primaire	Cedarapids	8758 (25X40)	1958
" " " " "	"	Primaire	Nordberg	324010 (32X40)	1979
" " " " "	"	Primaire	Nordberg	324011	1979
" " " " "	"	Secondaire	Cedarapids	766 (16X36)	
" " " " "	"	Secondaire	Cedarapids	544	1969
Construction Maurice et Claude Enr. (Les)	Sherbrooke	Secondaire	Telsmith	48S-G-CC	1972
" " " " "	"	Primaire	Pioneer	24X36	
" " " " "	"	Secondaire	Symmonds	4½'	1978
Concassage Louisbourg Inc.	Bonaventure	Secondaire	Nordberg	4½'	1975
Couillard Construction Ltée	Coaticook	Primaire	Simplicity	0A-120-C	
		Secondaire	Cedarapids		1974
Giroux et Lessard Ltée	St-Georges-de- Béauce	Secondaire	Universal	293QS	1956
Lague Ltée	Farhnam	Secondaire	Telsmith	1236	
Laurier Hamilton	Chandler	Secondaire	Telsmith	F15190	
Nadeau - St-Onge	Nouvelle	Secondaire	Cedarapids	1036	
Pavage LaSalle Ltée	Victoriaville	Primaire	Cedarapids	2236	
		Secondaire	Telsmith	48S	1968
Superval. (Les Entreprises Ltée)	St-Bruno	Primaire	Cedarapids	2540	
		Secondaire	Forano	1036	1952

* Equipement vu dans le banc Robert Cyr. En ce qui concerne les autres équipements de concassés de la Rive Sud, je n'ai pu les voir. Cependant, lors d'une rencontre avec M. Damien Maricotte,

4. ANALYSE DES DIFFERENTES USINES DE TRAITEMENT MECANIQUE

4.1 Problématique du traitement mécanique

Ayant déjà défini la notion de bonification des matériaux de voirie, il serait intéressant d'identifier la problématique du traitement mécanique.

Généralement, les travaux de concassage ne sont pas faits selon les conditions du banc. J'entends par conditions:

- a) - le nombre pétrographique (dureté, tenacité et abrasion)
 - la minéralogie des éléments, ex: pourcentage de schiste
 - le degré d'altération des éléments du gravier

- b) - le pourcentage de pierre
 - le pourcentage de particules fines

4.2 Tendances des entrepreneurs et des responsables du ministère

Généralement, les entrepreneurs tendent à accélérer la production et ceci se fait toujours au détriment de la qualité du produit fini. Ils respectent les normes du ministère, tout en demeurant presque toujours sur les limites du fuseau granulométrique. De plus, j'ai remarqué chez plusieurs entrepreneurs, le rejet de pierres de dimension supérieure à 150 mm.

J'aimerais ici, citer l'article 26.17.5 par.5 du cahier des charges et devis généraux qui dit ce qui suit: Matériaux fournis par le ministère: "Lorsque les matériaux doivent être concassés, les opérations de concassage doivent être effectués de façon à ce qu'il n'y ait aucun rejet de pierres de dimension inférieure à 750 mm dans sa plus grande dimension".

Comme les responsables du ministère ne semblent pas faire respecter cet article du cahier des charges, les entrepreneurs de leur côté semblent totalement l'ignorer.

De plus, il semble assez évident que l'alimentation de l'usine n'est que peu contrôlée par les responsables du ministère. Ceci a pour effet que le produit fini peut être constitué de beaucoup de granulats de qualité inférieure à ce qui pourrait être obtenu, d'où les problèmes généralement rencontrés sur les différents chantiers.

4.3 Critères d'évaluation

Pour fins de la présente étude, des critères d'évaluation ont été définis en vue d'effectuer l'analyse des équipements de traitement, à savoir:

a) - la flexibilité des différents modules

- module alimentation
- module tamisage
- module concassage
- module mélange

- b) - la capacité des équipements de pouvoir couper les granulométries (pré-tamissage)

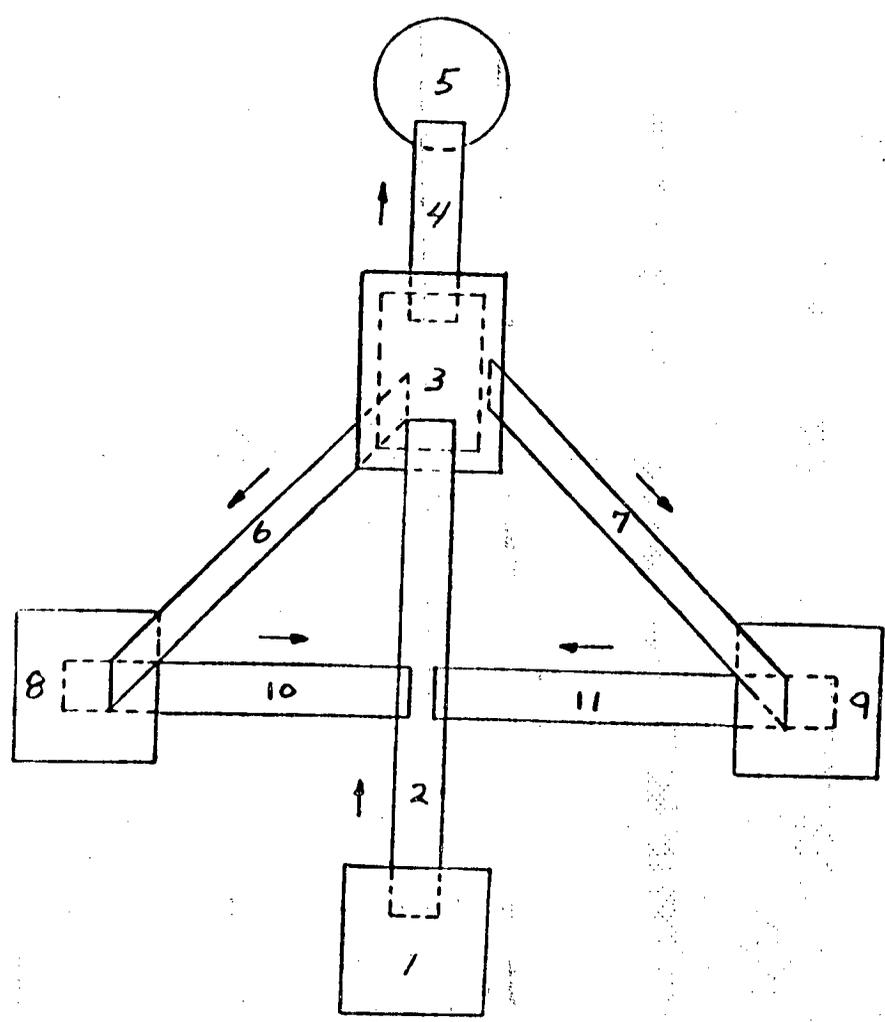
4.4 Schémas des différentes usines

- 4.4.1 Concassés de la Rive Sud Ltée
- 4.4.2 Lague Ltée
- 4.4.3 Laurier Hamilton
- 4.4.4 Nadeau St-Onge
- 4.4.5 Concassage Louisbourg Inc.
- 4.4.6 Pavage LaSalle Ltée
- 4.4.7 Superval (Les Entreprises) Inc.
- 4.4.8 Couillard Construction Ltée
- 4.4.9 Constructions Maurice et Claude Enr. (Les)
- 4.4.10 Constructions Maurice et Claude Enr. (Les)
- 4.4.11 Giroux et Lessard Ltée

ENTREPRENEUR: Concassés de la Riv
Sud Ltée



CROQUIS DU CHEMINEMENT

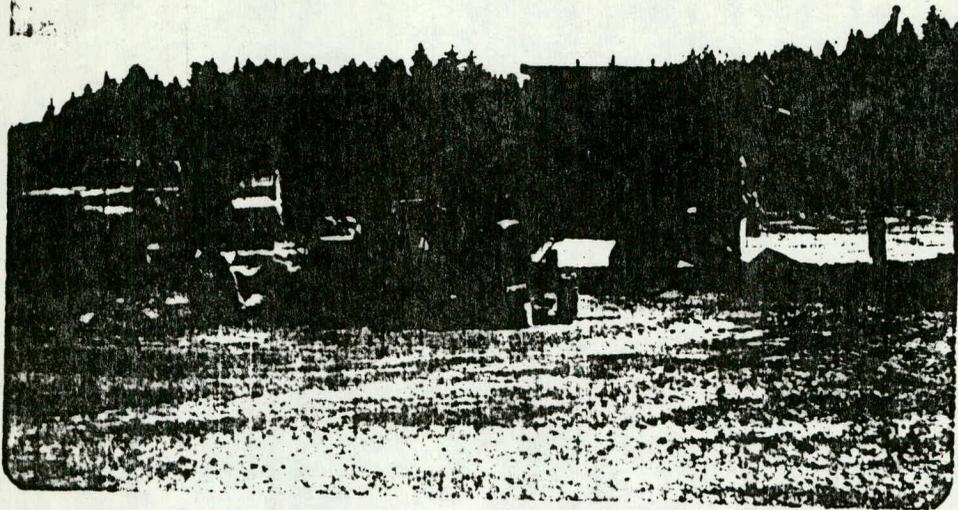


- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis
- 4- Courroie de déchargement
- 5- Réserve de gravier naturel et gravier concassé
- 6- Courroie sous-tamis
- 7- Courroie sous-tamis
- 8- Concasseur mâchoire
- 9- Concasseur rouleau
- 10- Courroie de retour
- 11- Courroie de retour

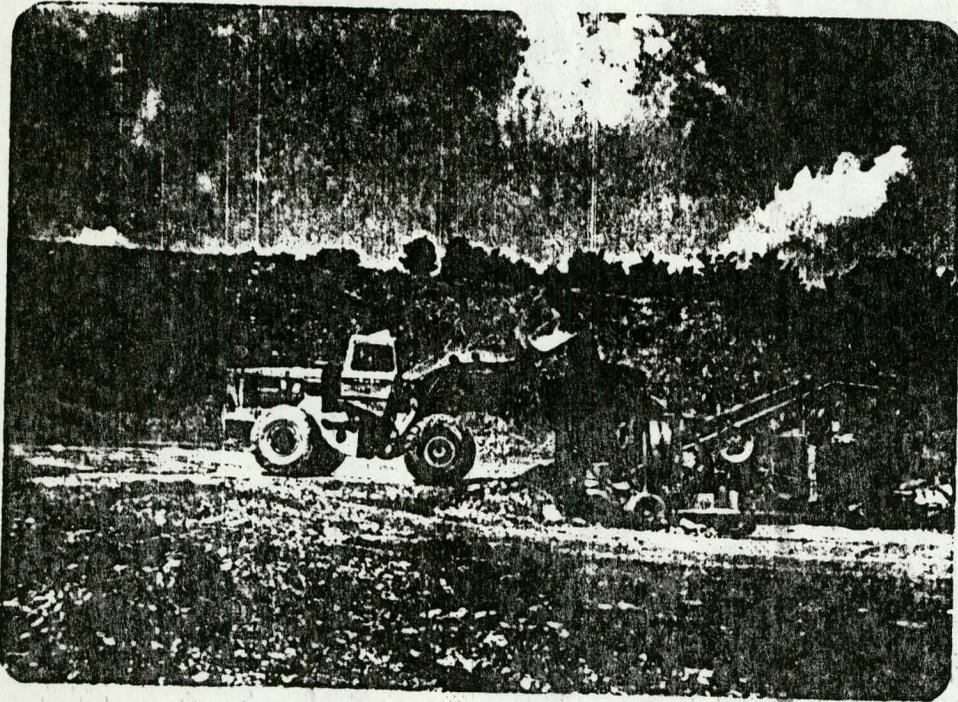
REMARQUE: Cet équipement ne rencontre pas les critères d'évaluation car le cheminement mécanique est intégré dans un même modèle (fixe) et ne permet pas de couper les granulométries.

BANC ROBERT CYR

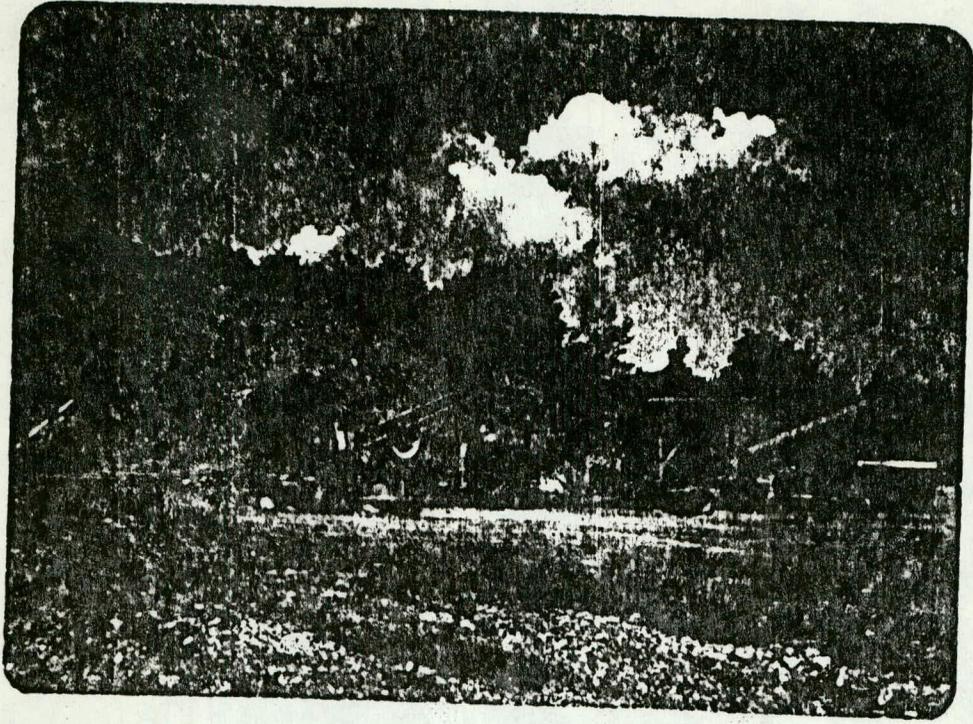
ST-ELZEAR



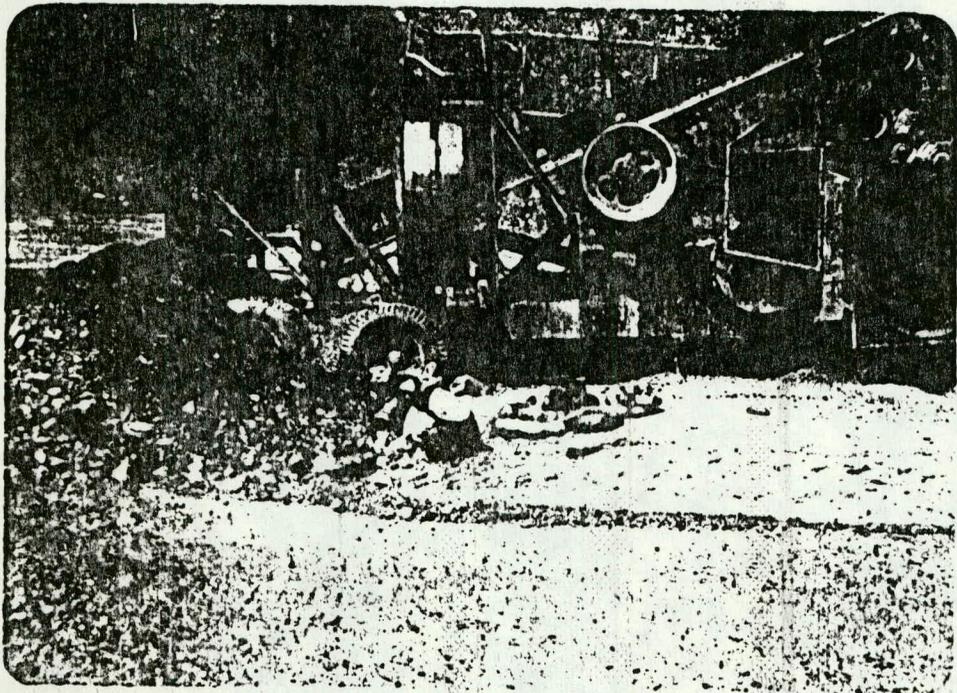
Chargement des camions



Méthode d'alimentation

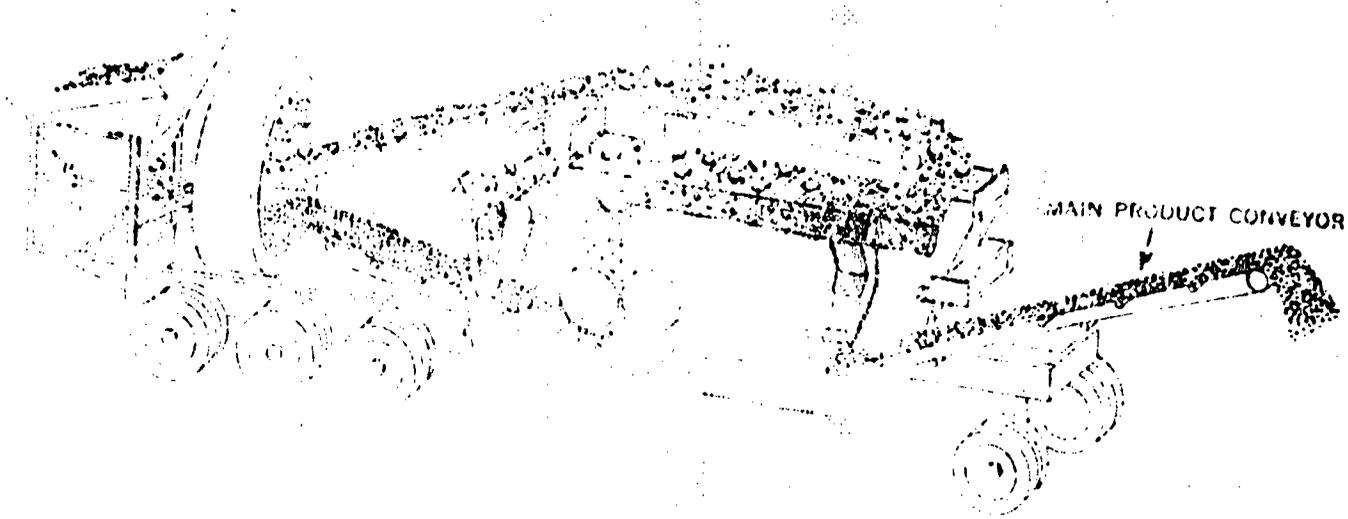


Vue d'ensemble de l'équipement

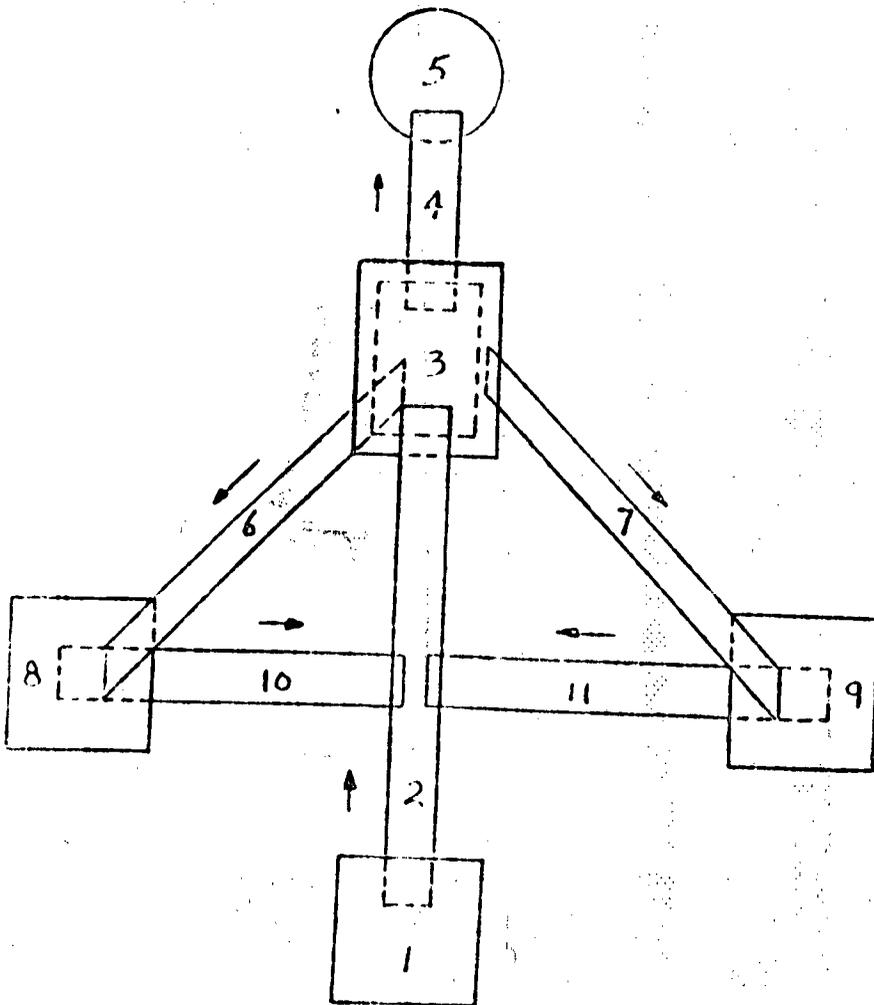


Rejet de la pierre de 6 pouces et plus

ENTREPRENEUR: Lague.Ltée.....



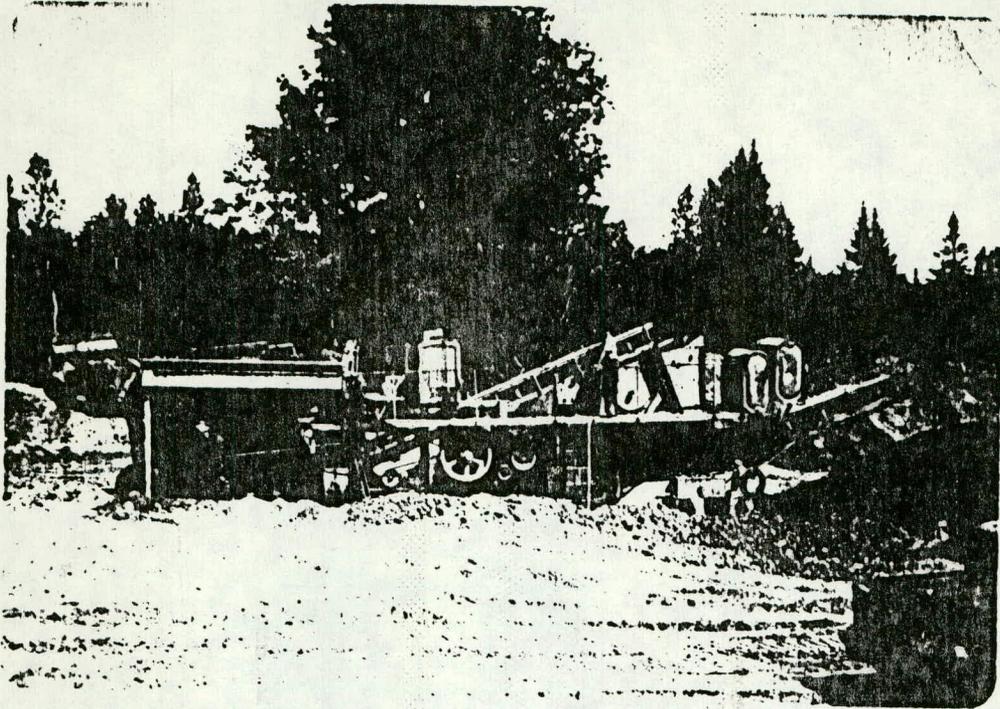
CROQUIS DU CHEMINEMENT



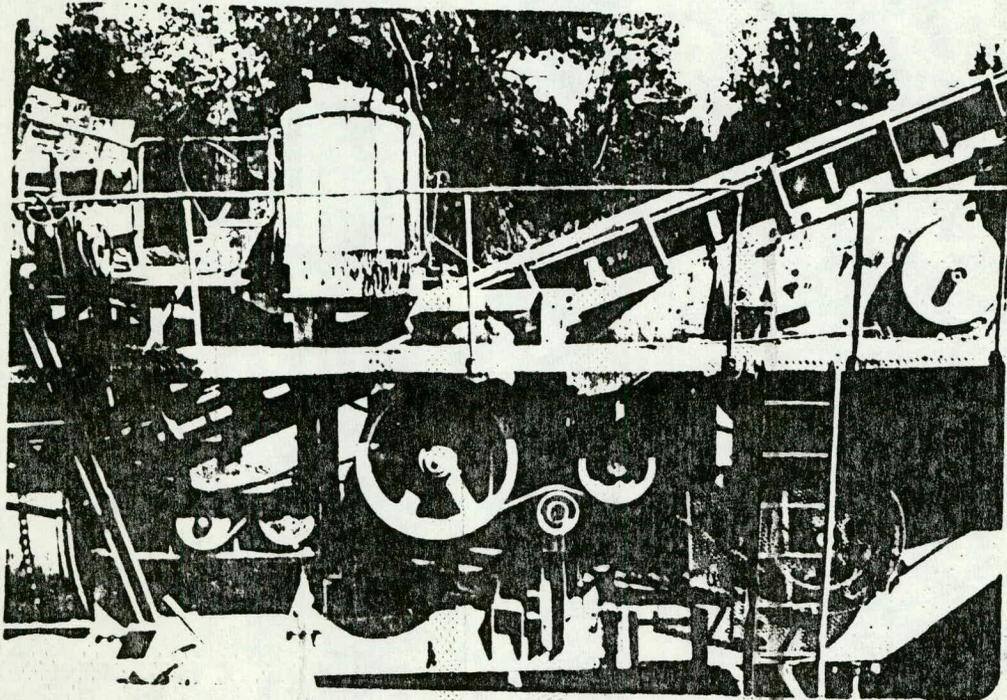
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis
- 4- Courroie de déchargement
- 5- Réserve de gravier naturel et de gravier concassé
- 6- Courroie sous-tamis
- 7- Courroie sous-tamis
- 8- Concasseur mâchoire
- 9- Concasseur rouleau
- 10- Courroie de retour
- 11- Courroie de retour

REMARQUE: Cet équipement ne rencontre pas les critères d'évaluation, car le cheminement canique est intégré dans même module (fixe) et ne met pas de couper les géométries.

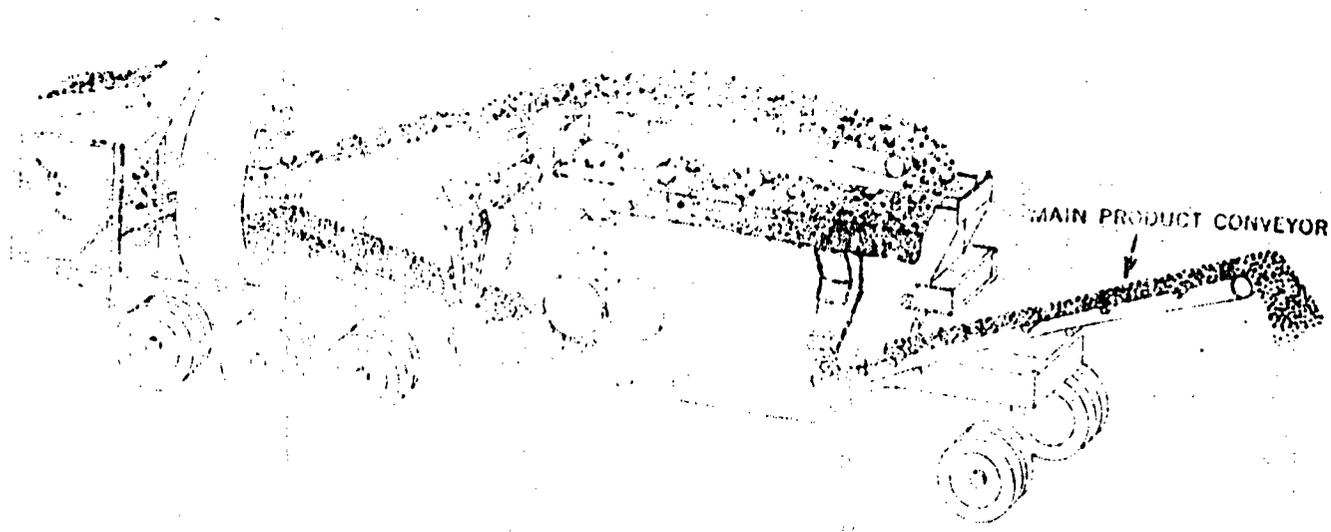
BETHANIE



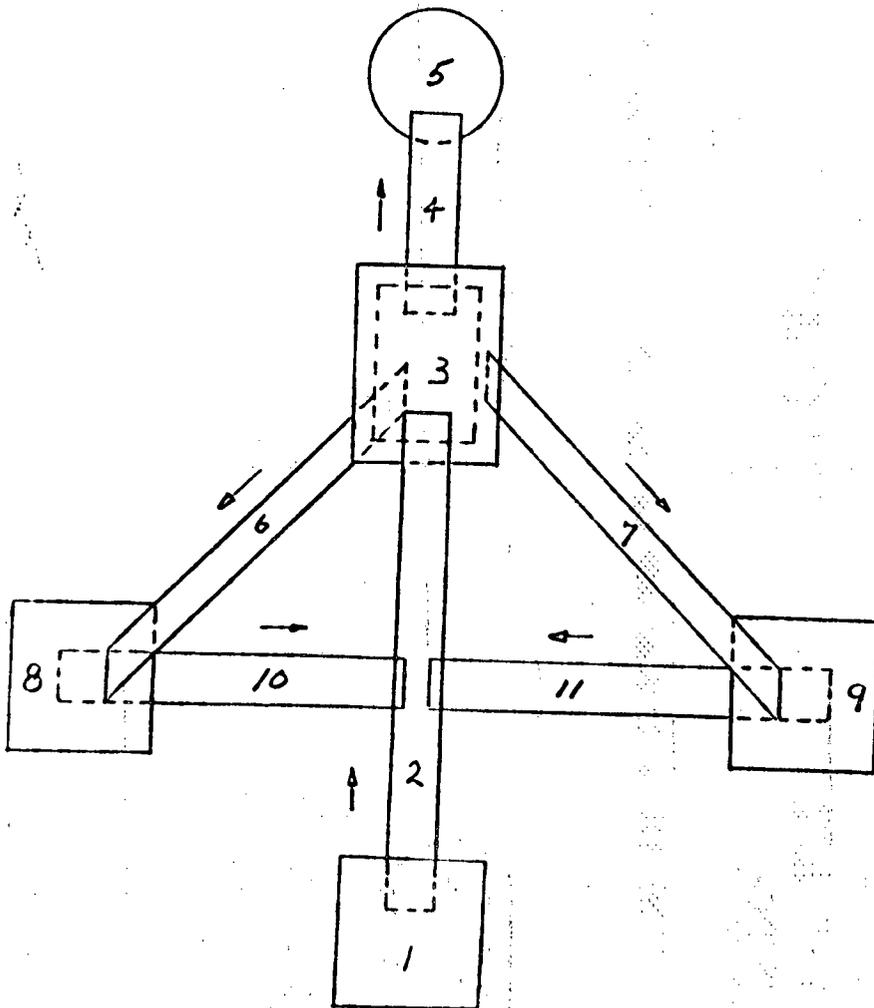
Vue d'ensemble de l'équipement



Module tamisage et module concassage



CROQUIS DU CHEMINEMENT

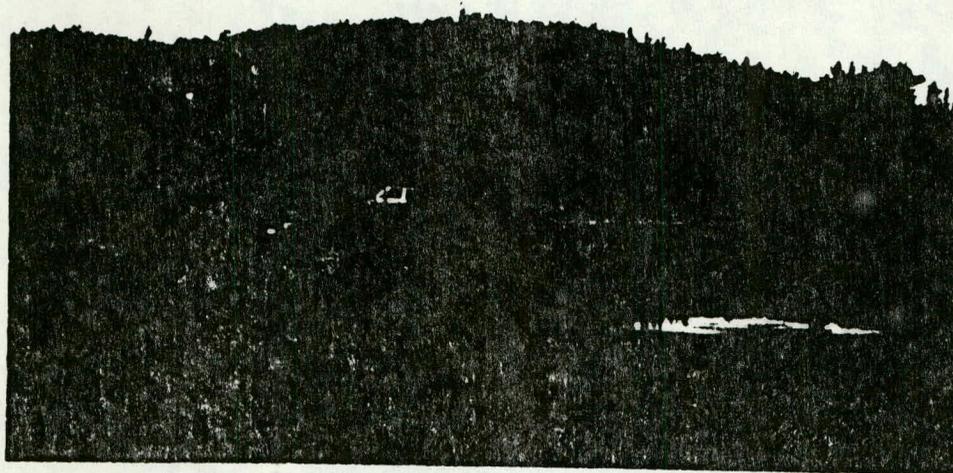


- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis
- 4- Courroie de déchargement
- 5- Réserve de gravier naturel et de gravier concassé
- 6- Courroie sous-tamis
- 7- Courroie sous-tamis
- 8- Concasseur mâchoire
- 9- Concasseur rouleau
- 10- Courroie de retour
- 11- Courroie de retour

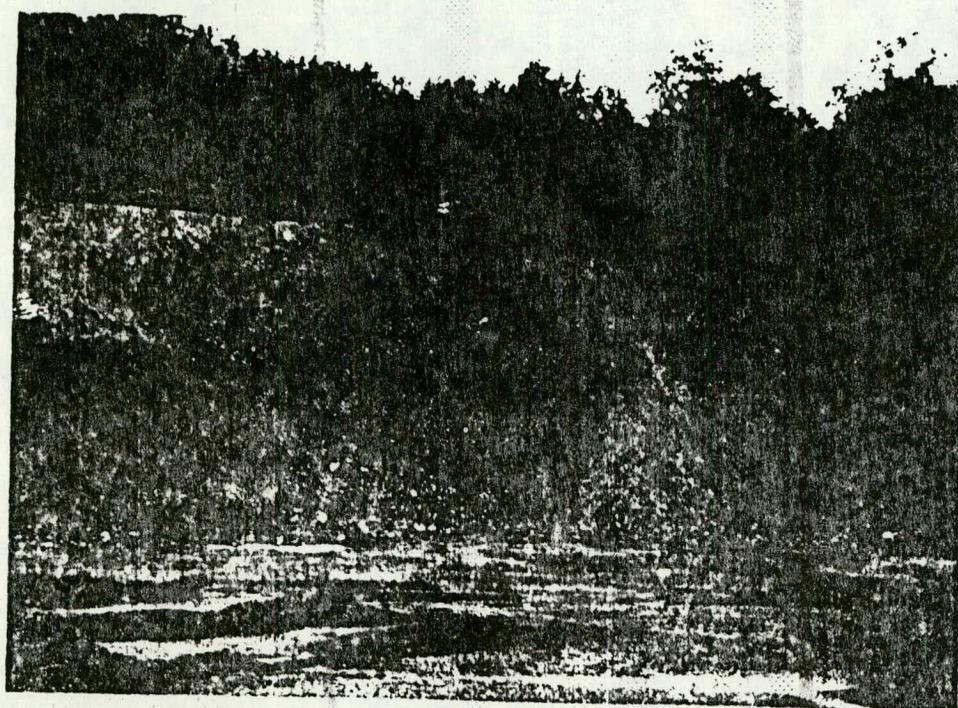
REMARQUE: Cet équipement ne rencontre pas les critères d'évaluation car le cheminement mécanique est intégré dans un même modèle (fixe) et ne permet pas de couper les granulométries.

BANC LAURIER HAMILTON

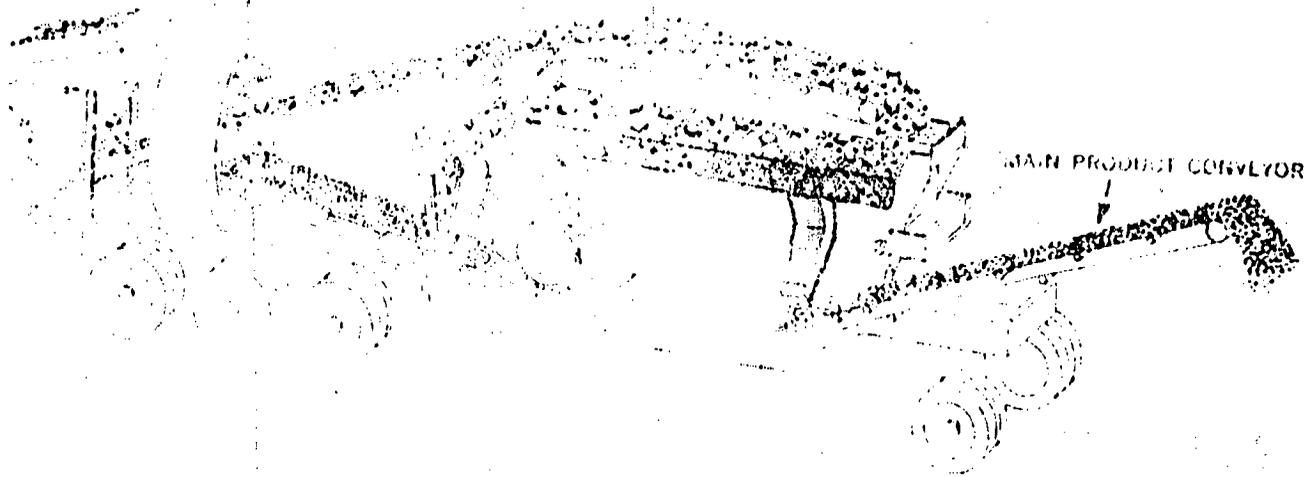
CHANDLER



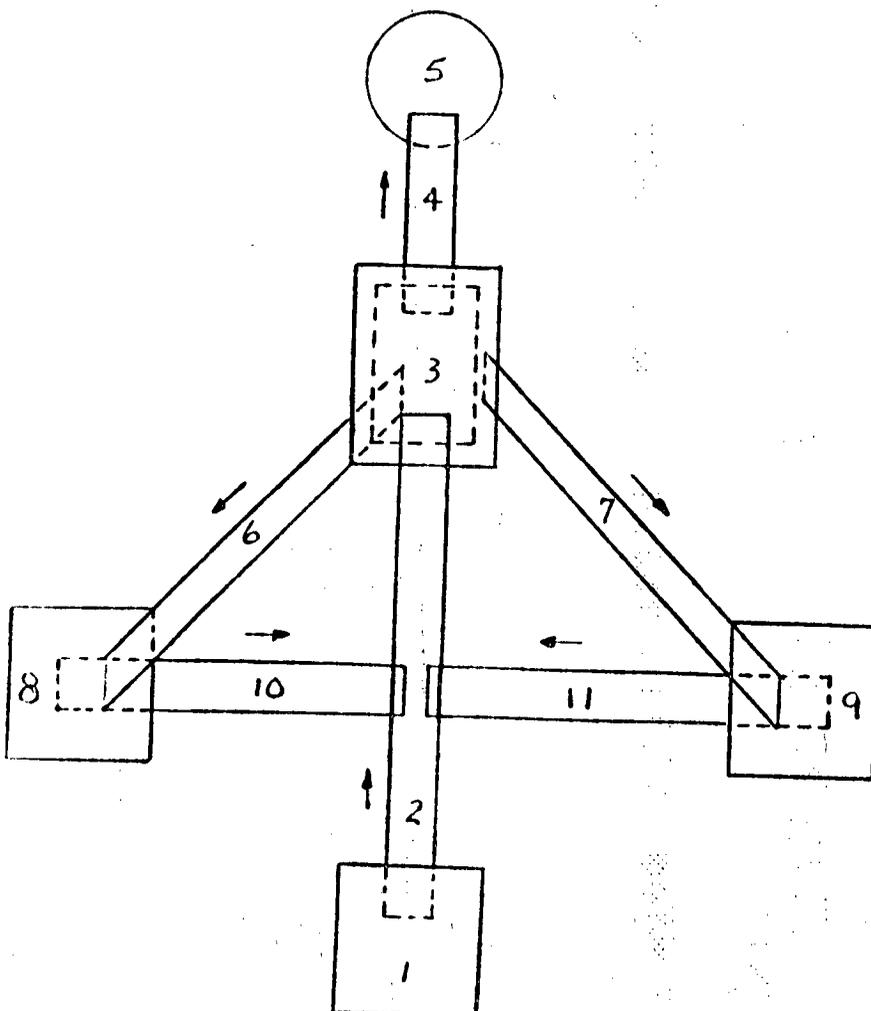
Vue d'ensemble de l'équipement



Structure du banc



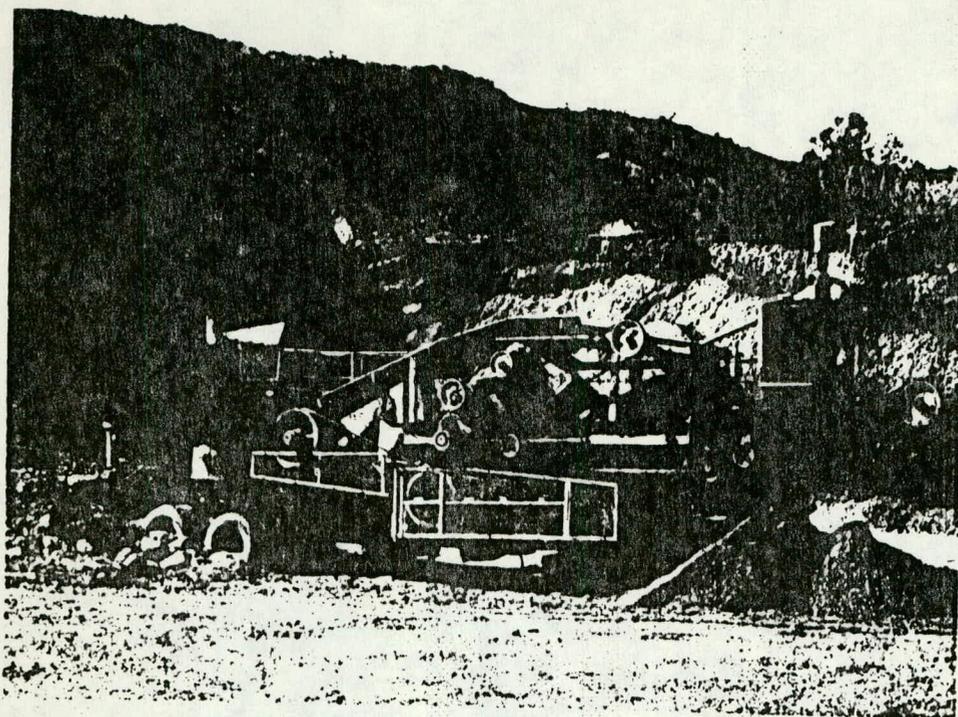
CROQUIS DU CHEMINEMENT



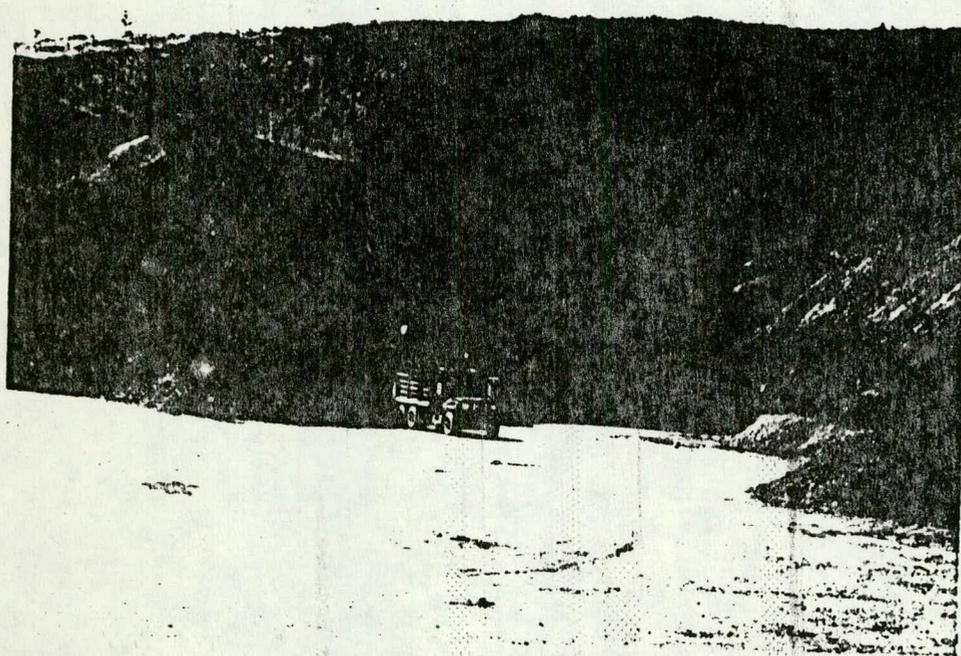
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis
- 4- Courroie de déchargement
- 5- Réserve de gravier naturel et gravier concassé
- 6- Courroie sous-tamis
- 7- Courroie sous-tamis
- 8- Concasseur mâchoire
- 9- Concasseur rouleau
- 10- Courroie de retour
- 11- Courroie de retour

REMARQUE: Cet équipement ne rencontre pas les critères d'évaluation car le cheminement mécanique est intégré dans un même module (fixe) et ne permet pas de couper les granulométries.

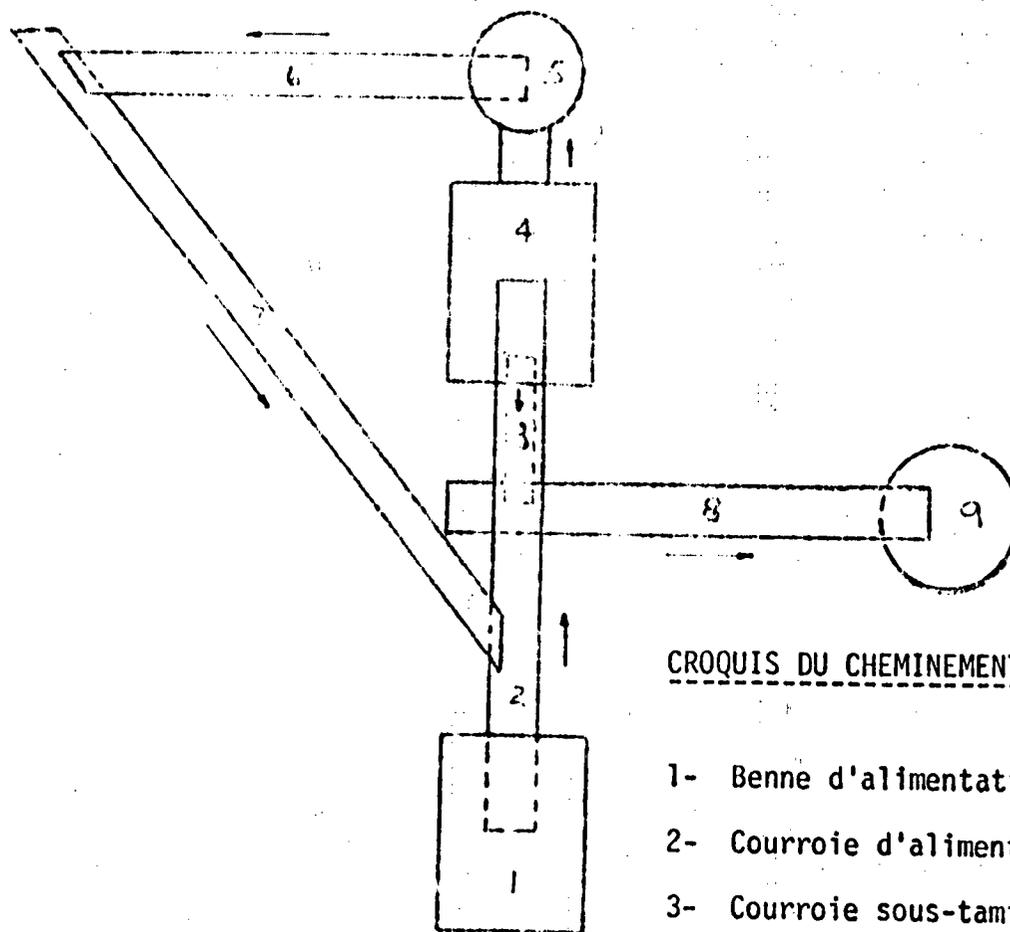
NOUVELLE



Vue d'ensemble de l'équipement

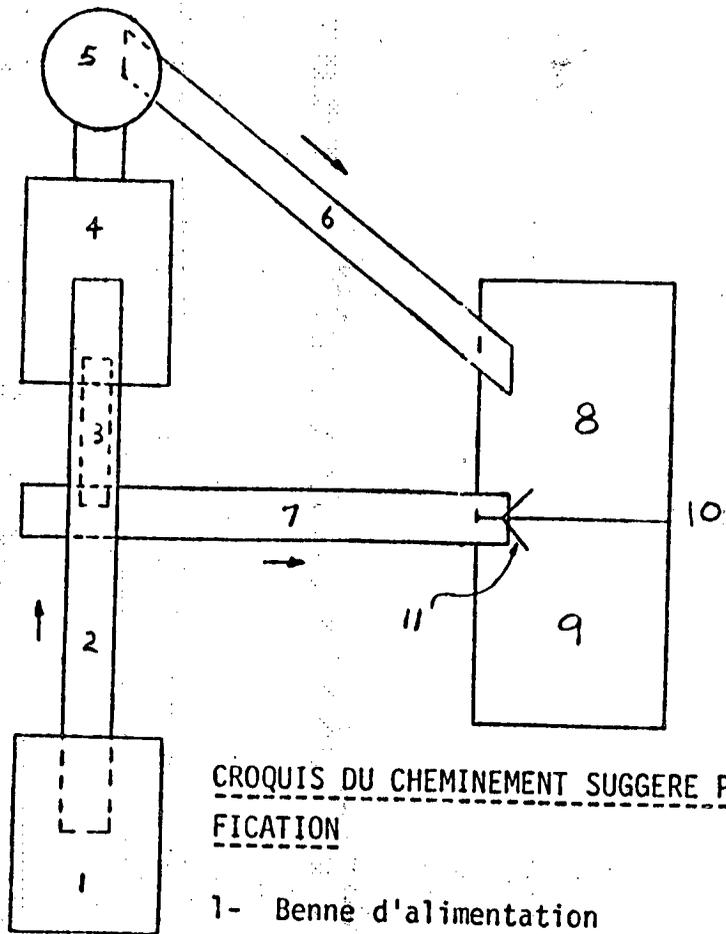


Face de l'ouverture et chargement des camions



CROQUIS DU CHEMINEMENT

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Courroie sous-tamis
- 4- Tamis
- 5- Concasseur cône
- 6- Courroie sous-concasseur
- 7- Courroie de retour
- 8- Courroie de déchargement
- 9- Réserve de gravier naturel et de gravier concassé



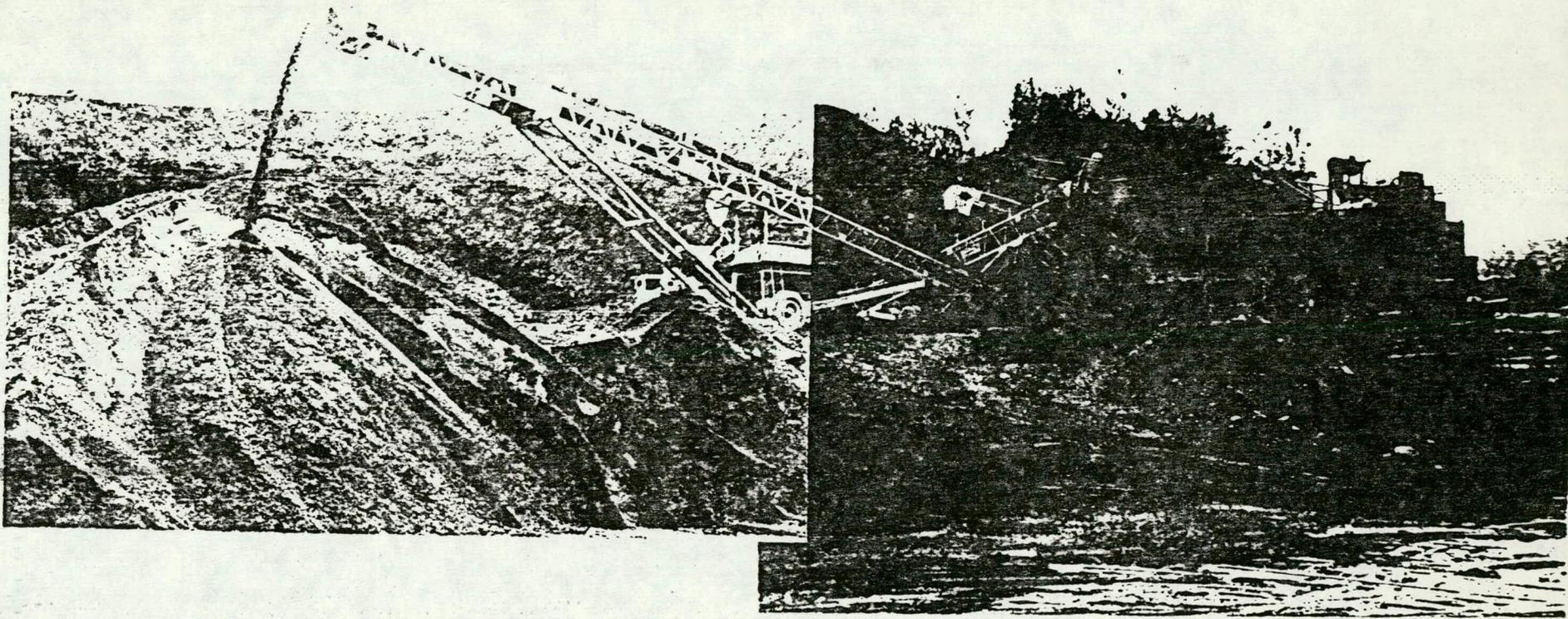
CROQUIS DU CHEMINEMENT SUGGERE POUR LA FICATION

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Courroie sous-tamis
- 4- Tamis
- 5- Concasseur cône
- 6- Courroie de déchargement
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Réserve de gravier concassé et de X% gravier naturel
- 9- Réserve de gravier naturel
- 10- Benne mélangeuse
- 11- Séparateur

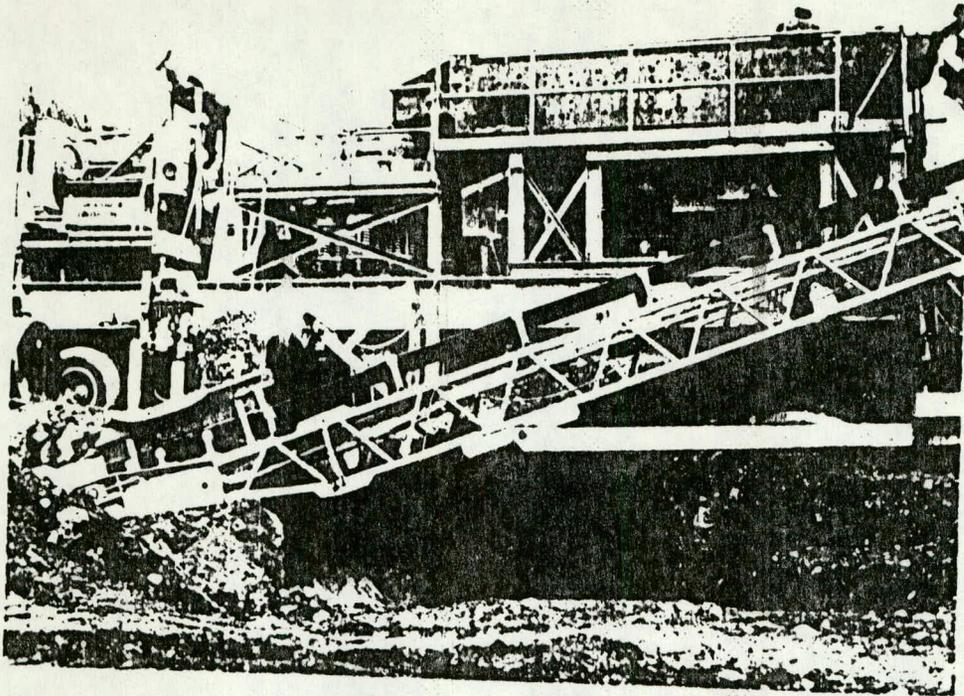
REMARQUE: Il faudrait rajouter une benne mélangeuse pour séparer le gravier concassé du gravier naturel (tamisé au calibre désiré).

BANC MAINVILLE

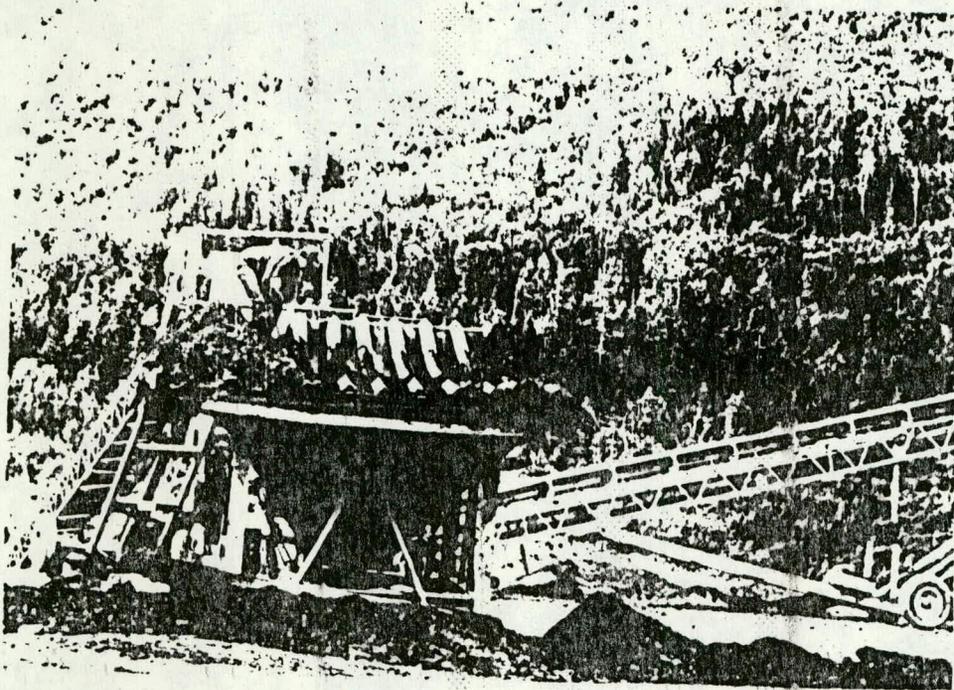
GRANDE-VALLEE



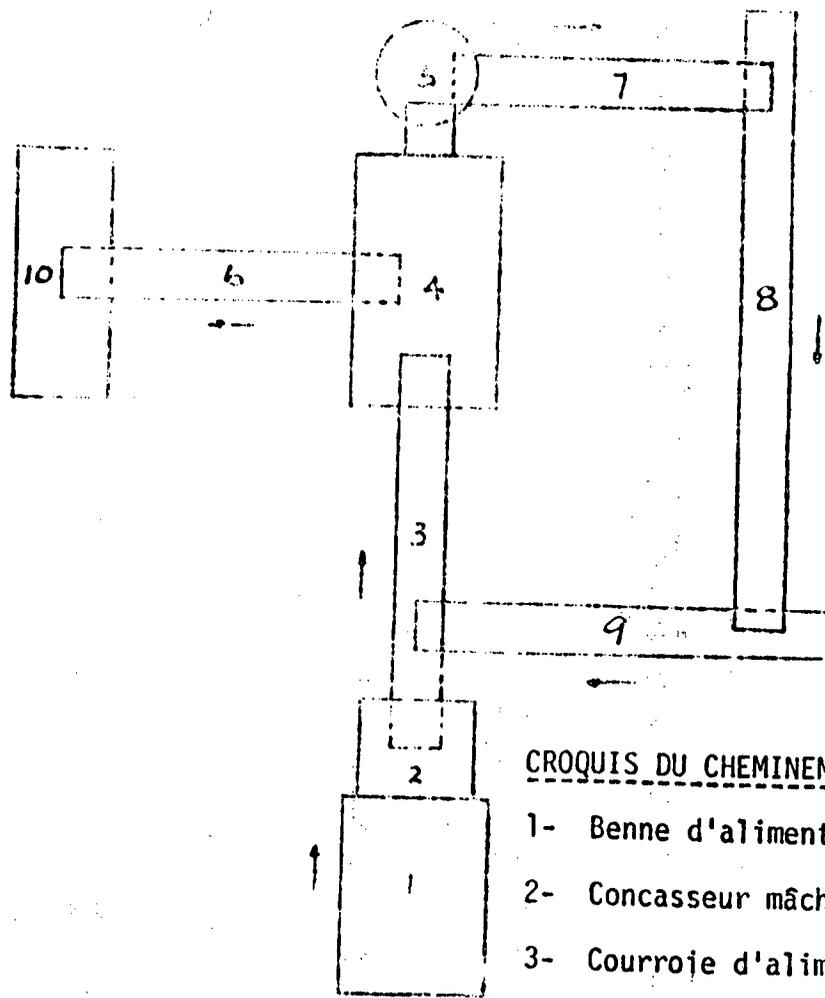
Vue d'ensemble des équipements



Module tamisage et module concassage



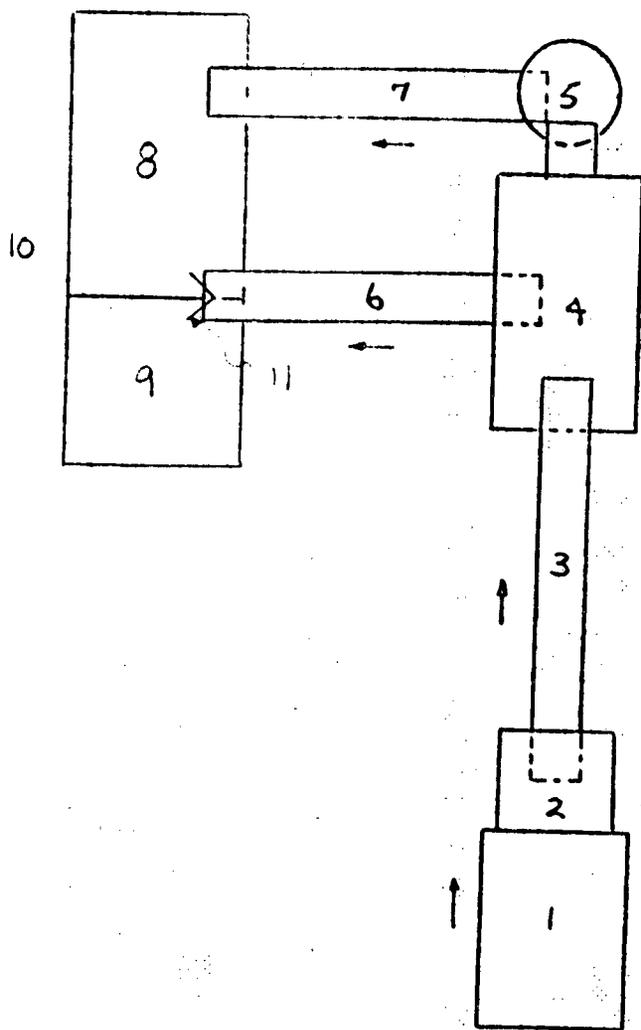
Benne d'alimentation et grizzly



CROQUIS DU CHEMINEMENT

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur mâchoire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Tamis
- 5- Concasseur cône
- 6- Courroie de déchargement
- 7- Courroie sous-concassage
- 8- Courroie de retour
- 9- Courroie de retour
- 10- Réserve de gravier naturel et de grav concassé

ENTREPRENEUR: Pavage LaSalle Ltée



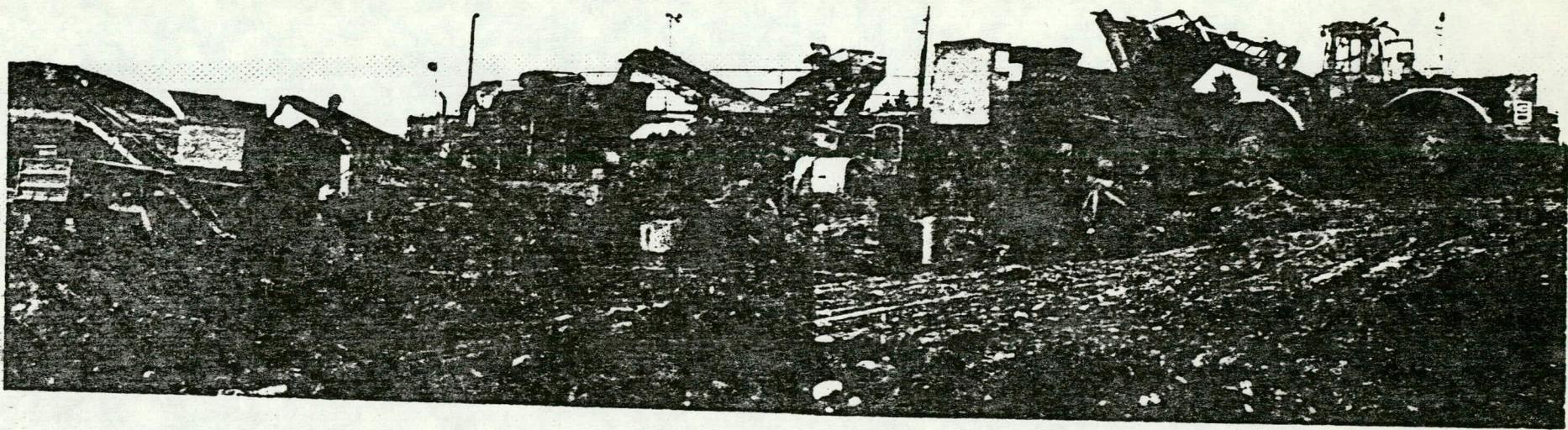
CROQUIS DU CHEMINEMENT SUGGERE
POUR LA BONIFICATION

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur mâchoire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Tamis
- 5- Concasseur cône
- 6- Courroie de déchargement
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Réserve de gravier concassé et X% de gravier naturel
- 9- Réserve de gravier naturel
- 10- Benne mélangeuse
- 11- Séparateur

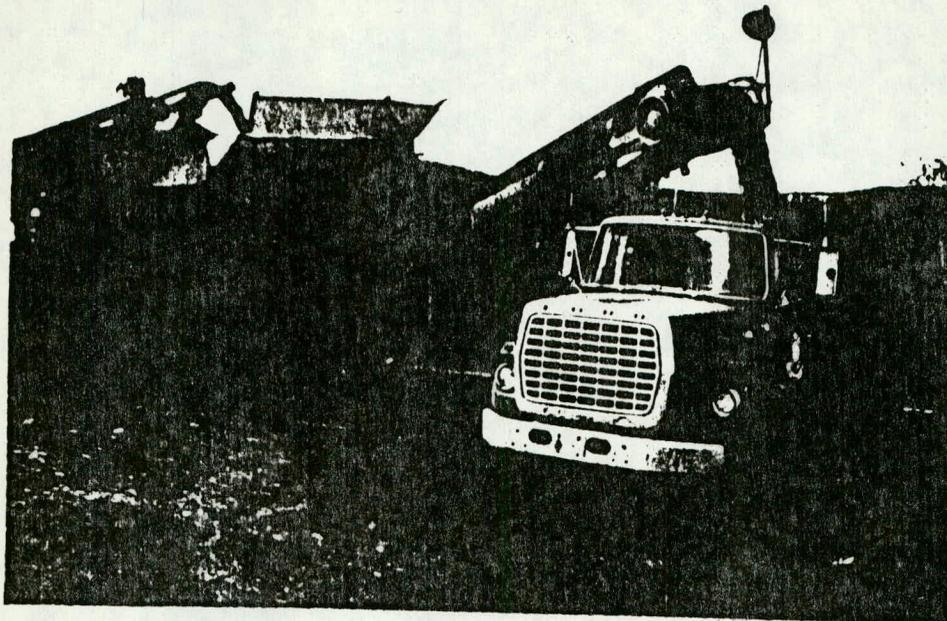
REMARQUE: Il faudrait rajouter une benne mélangeuse pour séparer le gravier concassé du gravier naturel (tamisé au calibre désiré).

BANC DION - LACHANCE

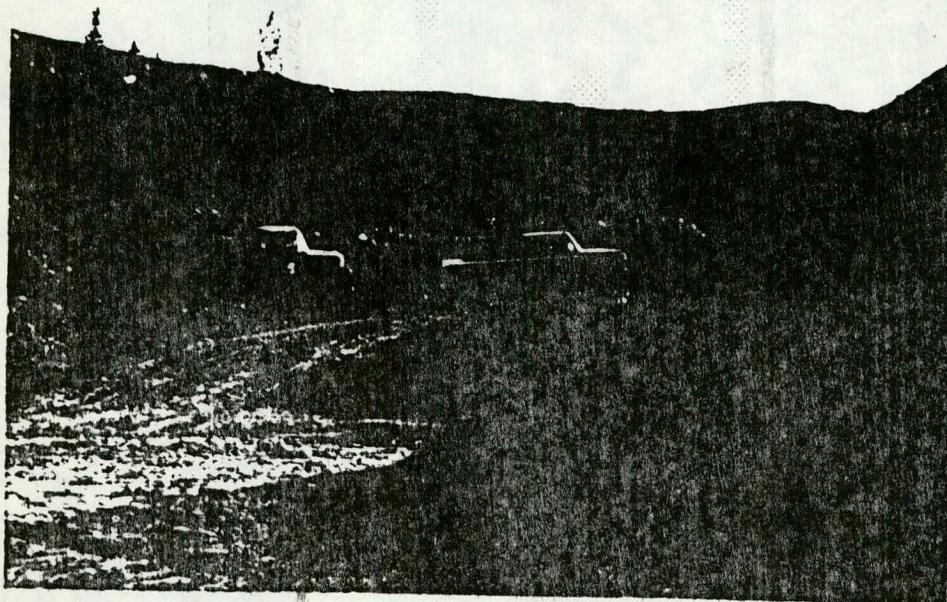
SACRE-COEUR-DE-MARIE



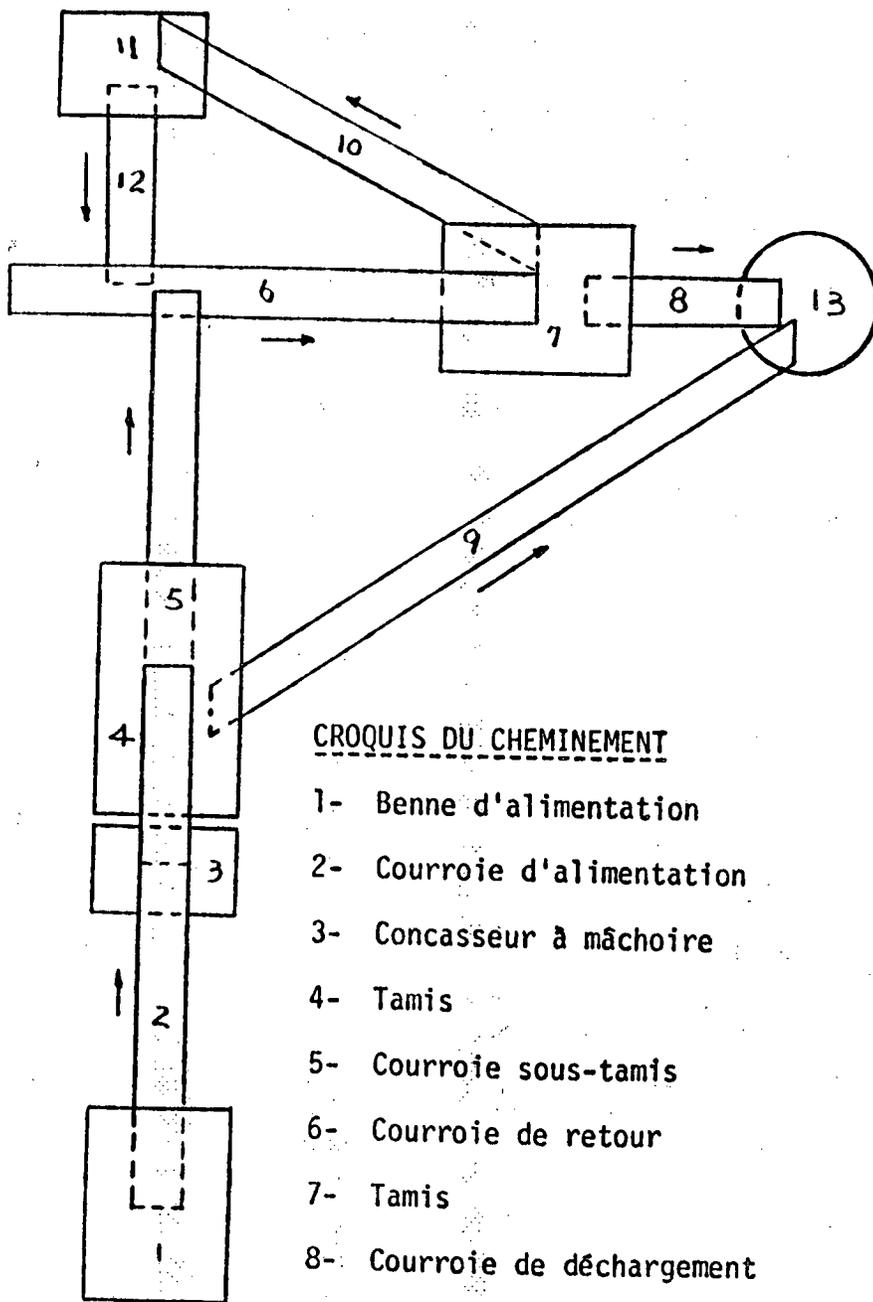
Vue d'ensemble des équipements



Chargement des camions

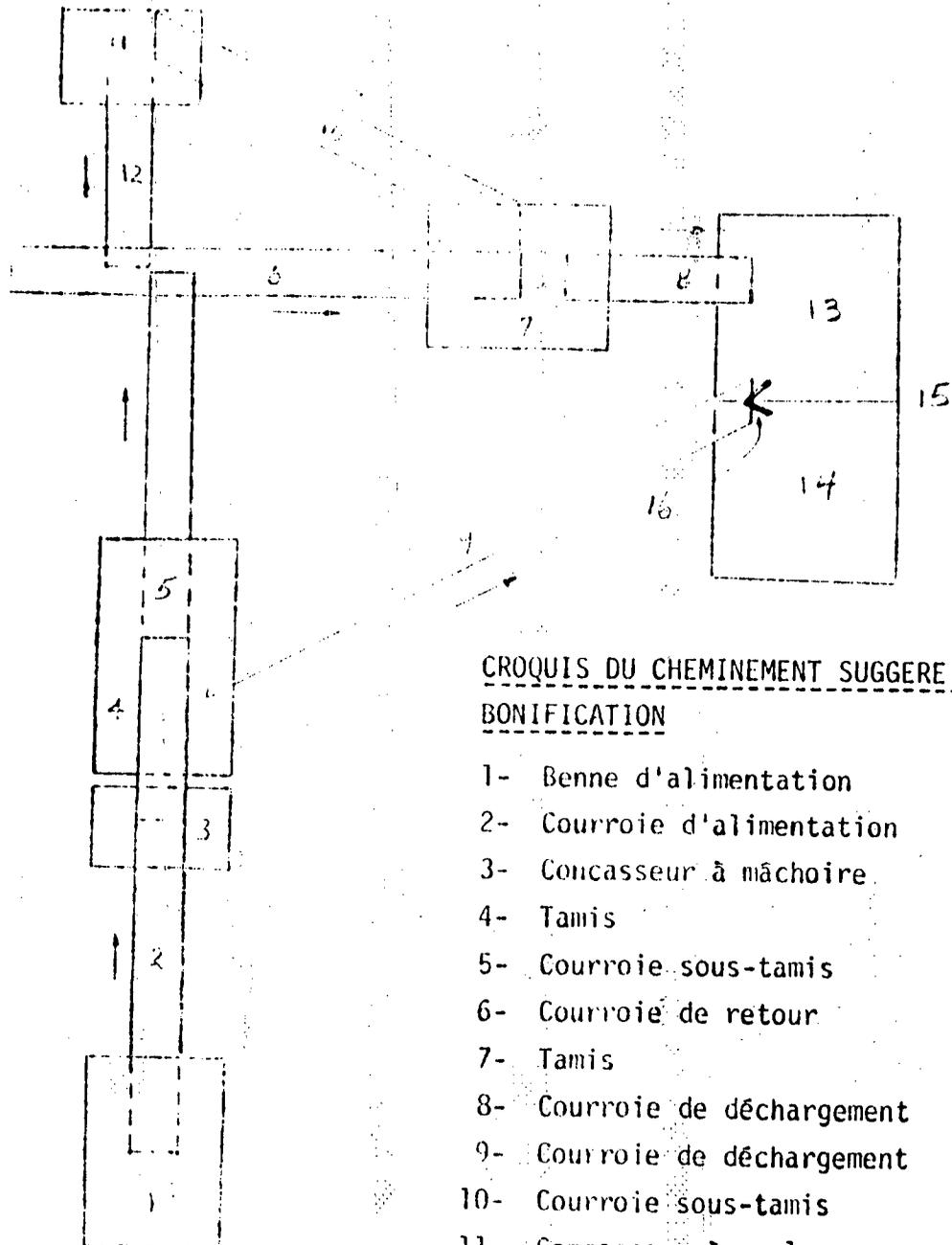


Structure du banc



CROQUIS DU CHEMINEMENT

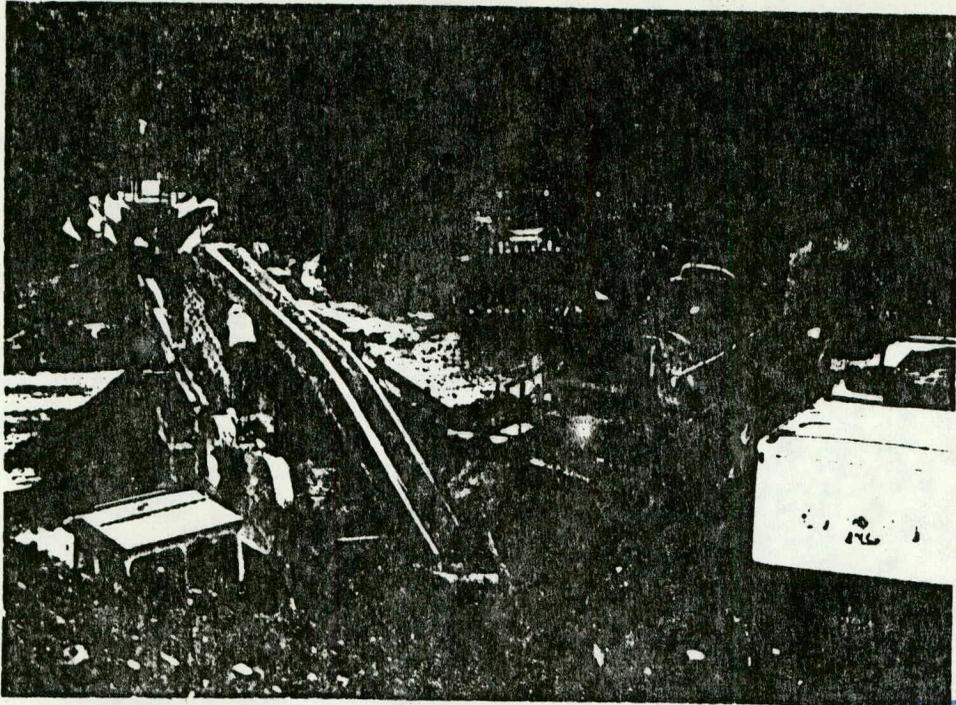
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Concasseur à mâchoire
- 4- Tamis
- 5- Courroie sous-tamis
- 6- Courroie de retour
- 7- Tamis
- 8- Courroie de déchargement
- 9- Courroie de déchargement
- 10- Courroie sous-tamis
- 11- Concasseur à rouleau
- 12- Courroie sous-concasseur
- 13- Réserve de gravier naturel et gravier concassé



CROQUIS DU CHEMINEMENT SUGGERE POUR LA BONIFICATION

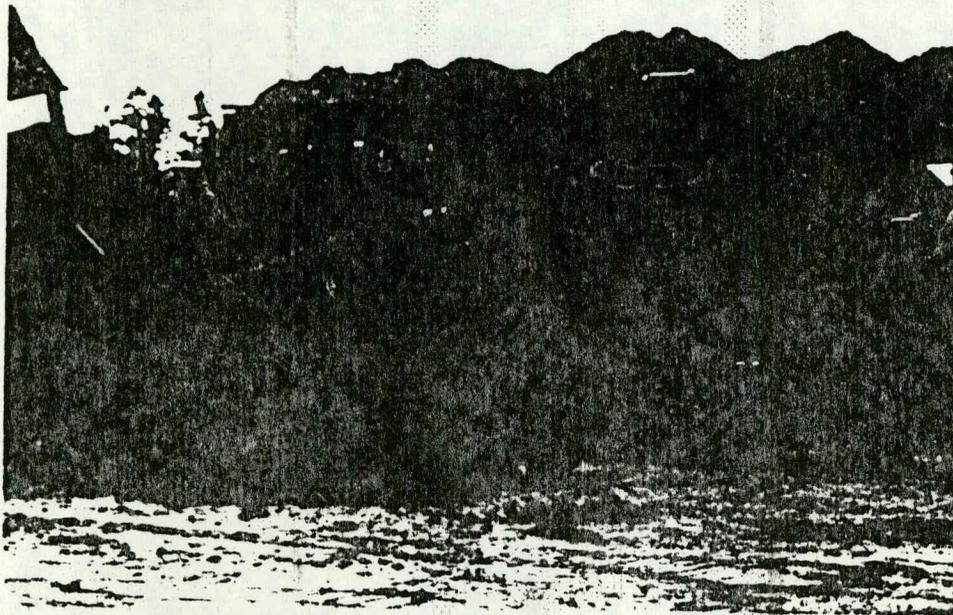
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Concasseur à mâchoire
- 4- Tamis
- 5- Courroie sous-tamis
- 6- Courroie de retour
- 7- Tamis
- 8- Courroie de déchargement
- 9- Courroie de déchargement
- 10- Courroie sous-tamis
- 11- Concasseur à rouleau
- 12- Courroie sous-concasseur
- 13- Réserve de gravier concassé et X% de grav naturel
- 14- Réserve de gravier naturel et de gravier concassé
- 15- Benne mélangeuse
- 16- Séparateur

REMARQUE: Il faudrait rajouter une benne mélangeuse pour séparer le gravier concassé du gravier naturel (tamisé au calibre désiré).

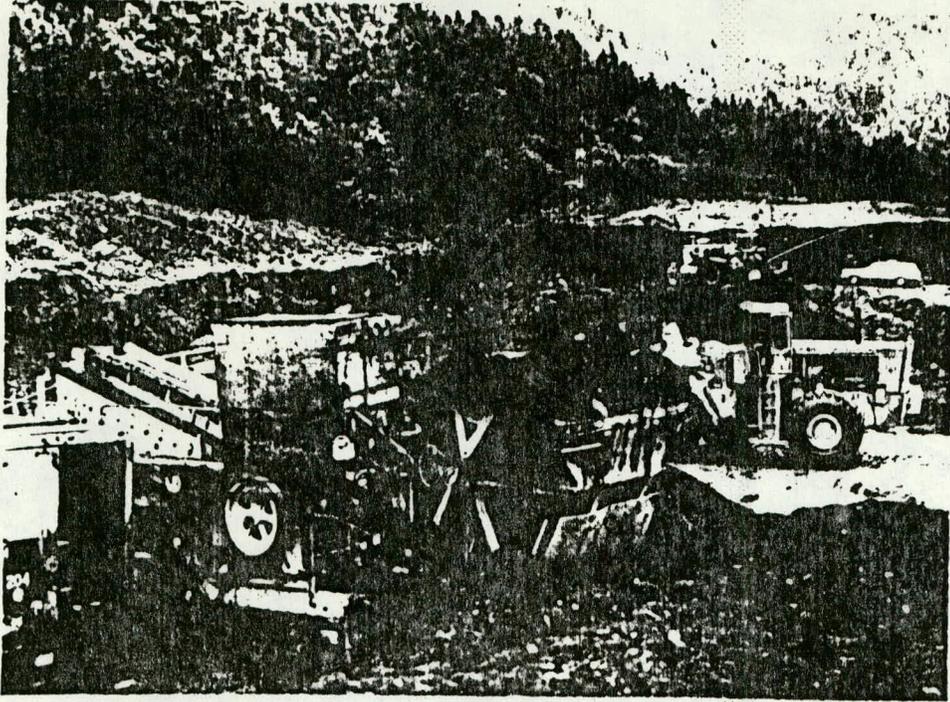


Vue d'ensemble des équipements

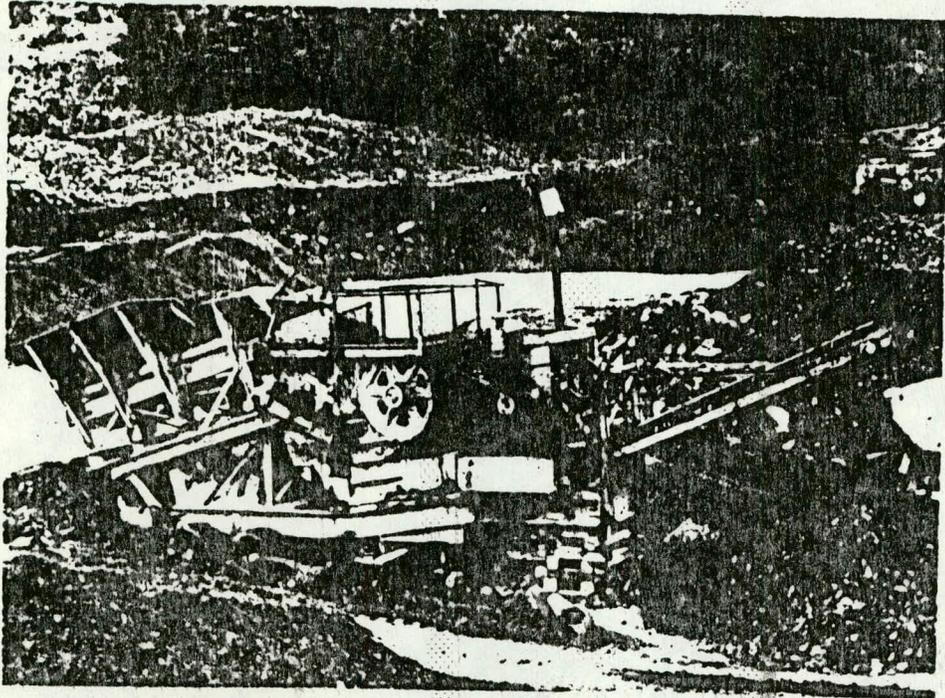
RECU
CENTRE DE DOCUMENTATION
JUN 7 1983
TRANSPORTS QUÉBEC



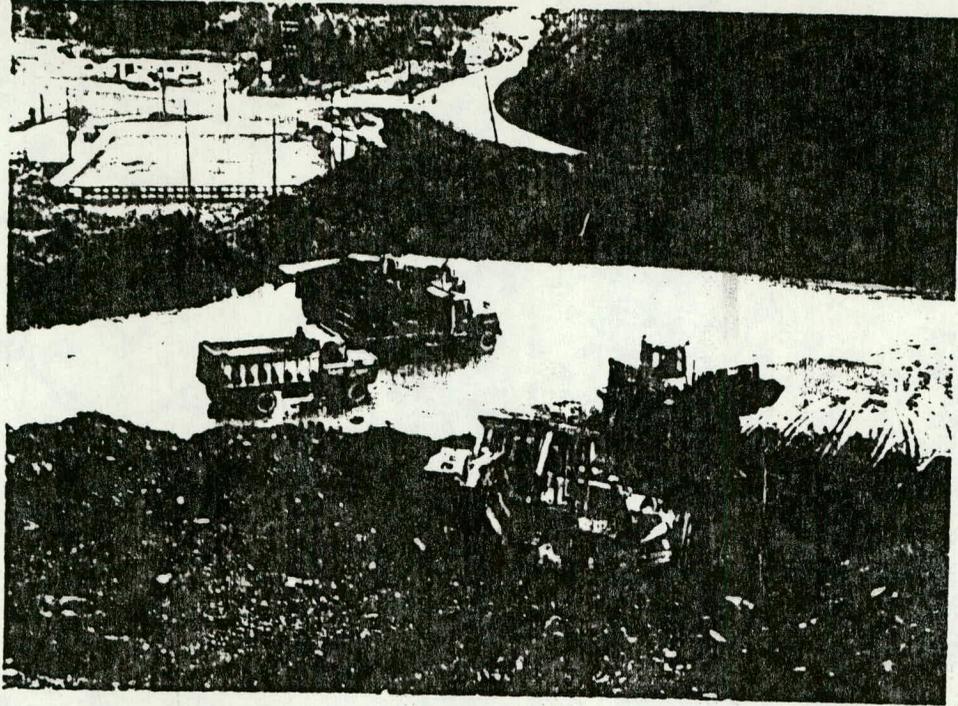
Produit fini: A- gravier concassé 0-3/4"
B- gravier naturel 0-3/4"



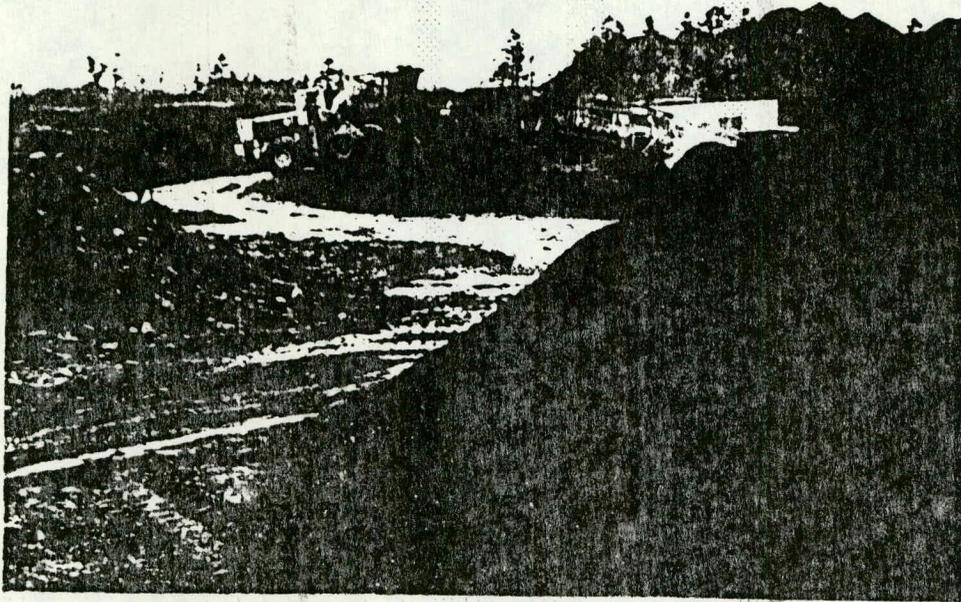
Benne d'alimentation



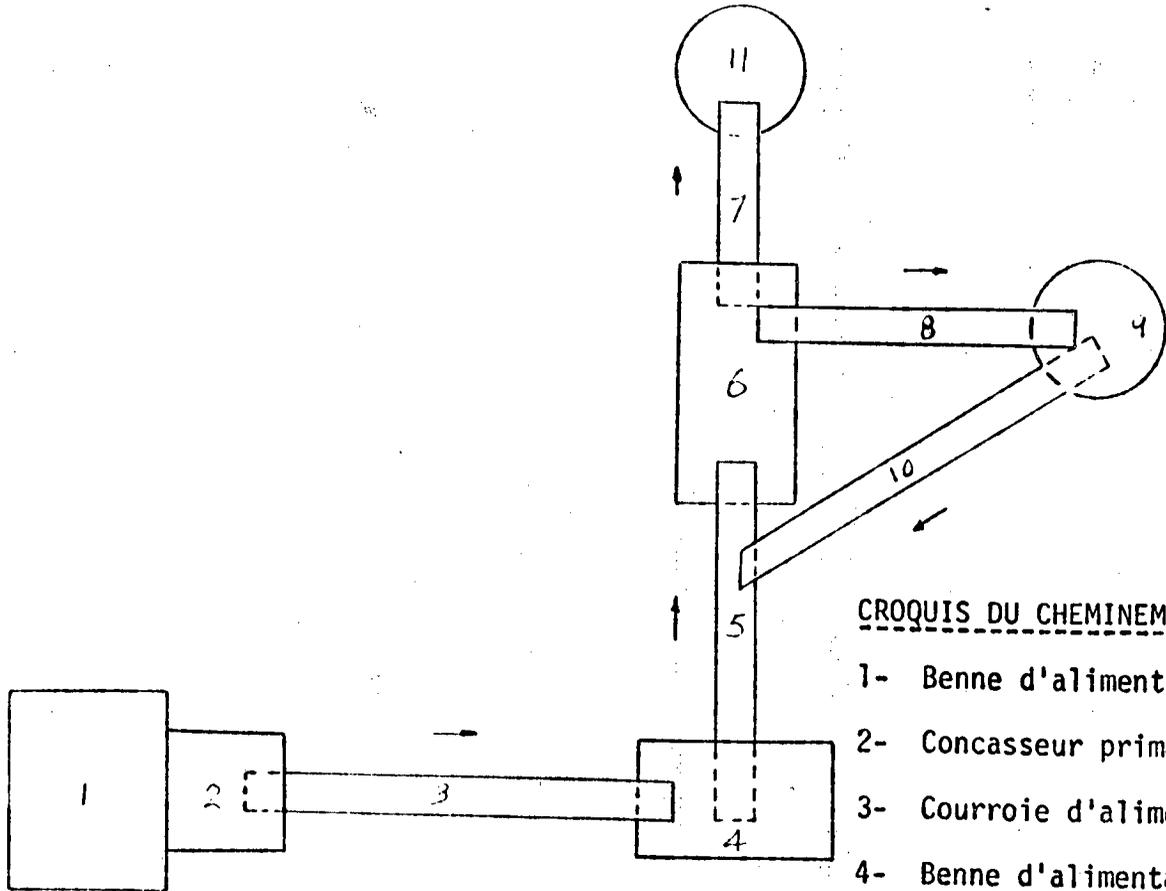
Concasseur primaire



Chargement des camions

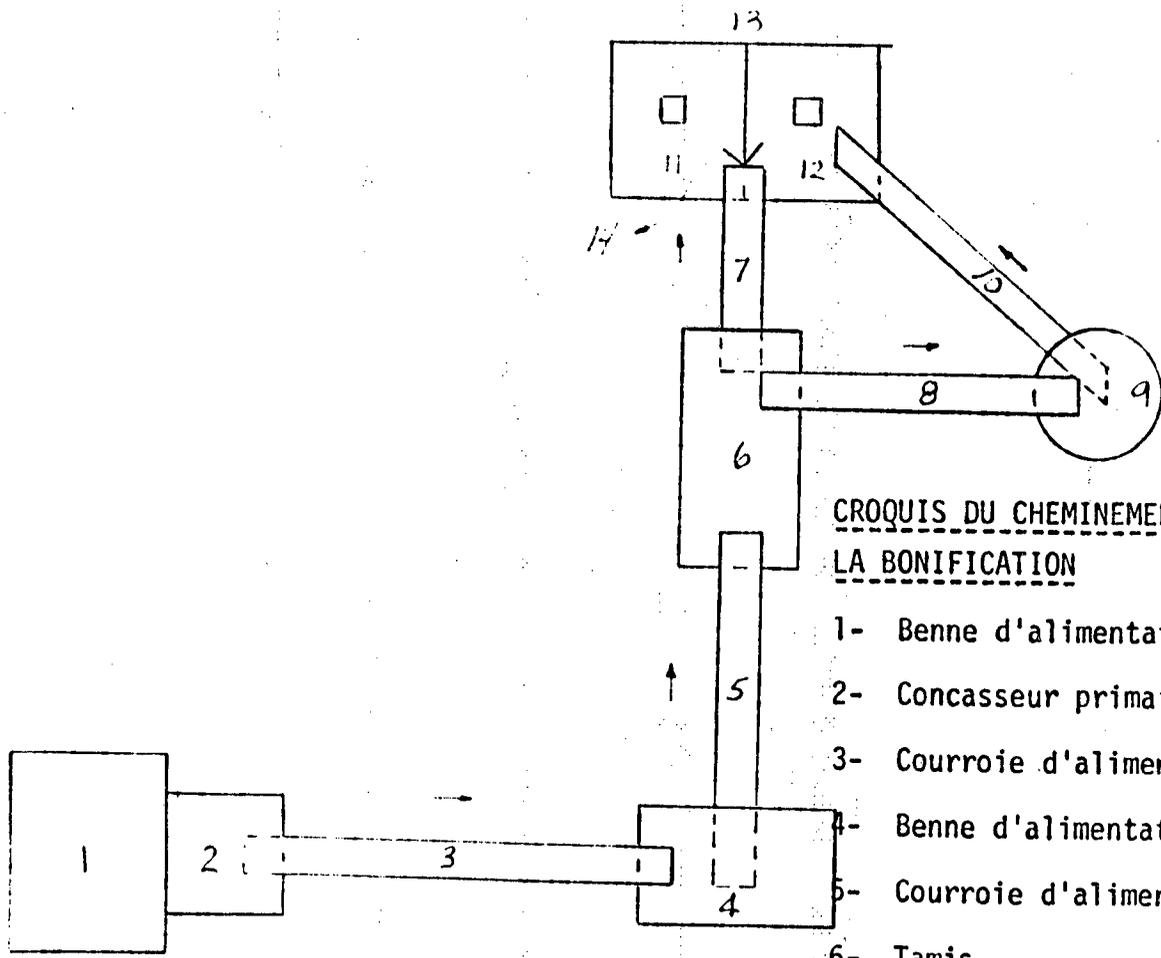


Alimentation de l'usine



CROQUIS DU CHEMINEMENT

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur primaire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Benne d'alimentation
- 5- Courroie d'alimentation du
- 6- Tamis
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Courroie d'alimentation du
- 9- Concasseur secondaire
- 10- Courroie de retour
- 11- Réserve de gravier concassé naturel

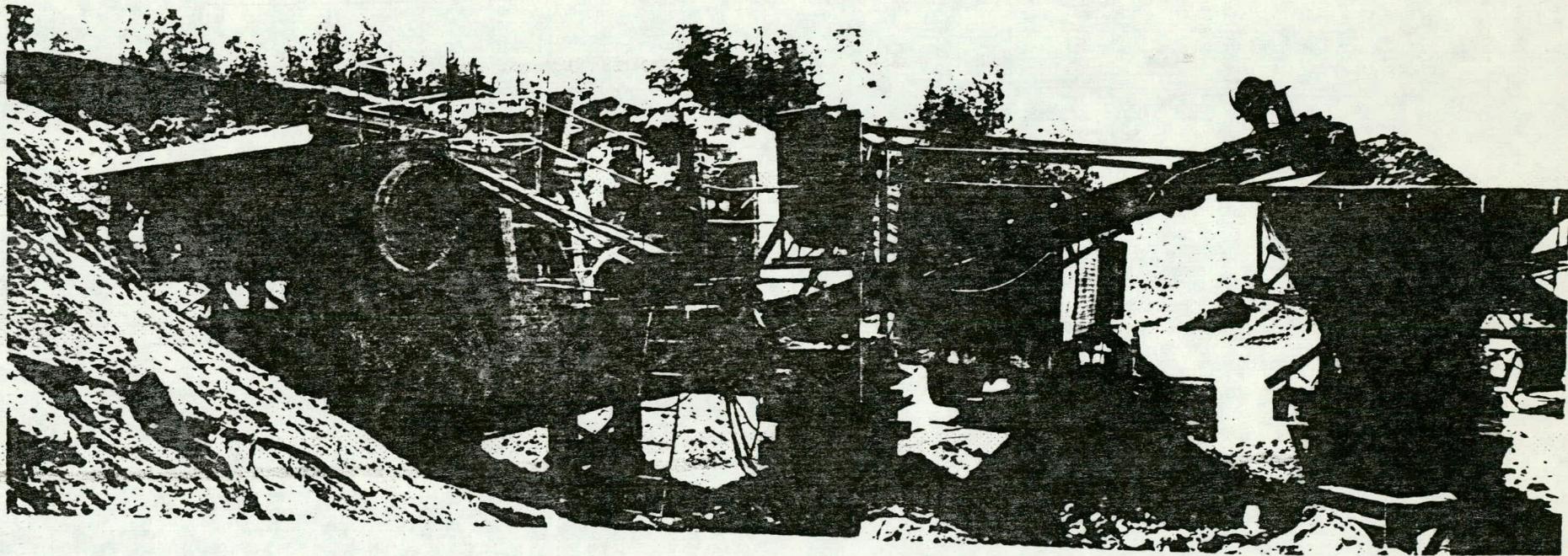


CROQUIS DU CHEMINEMENT SUGGERÉ P
LA BONIFICATION

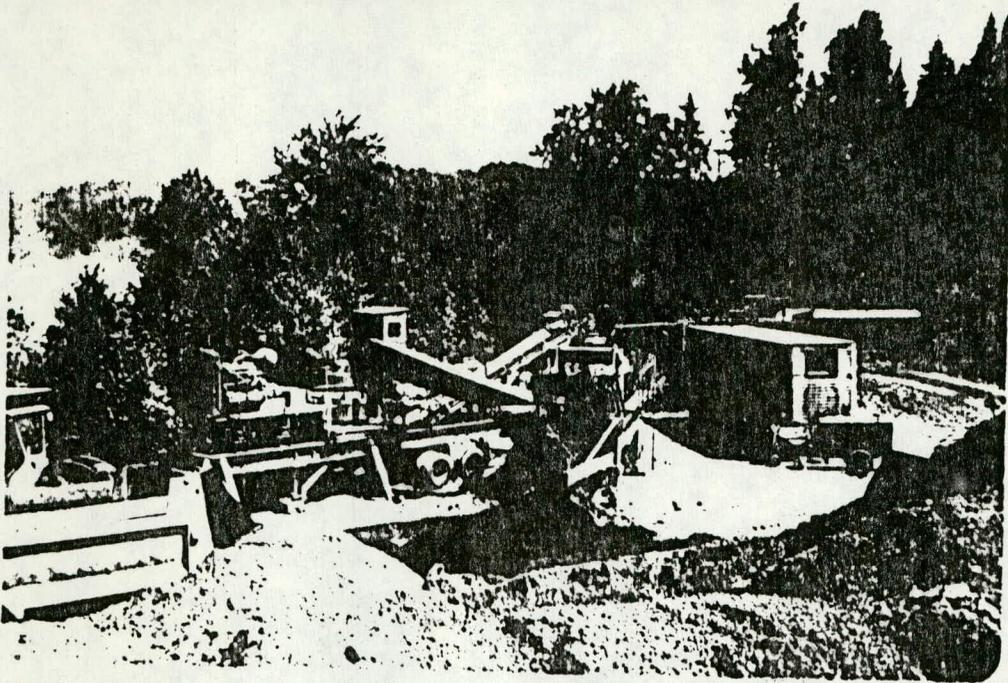
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur primaire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Benne d'alimentation
- 5- Courroie d'alimentation du t
- 6- Tamis
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Courroie d'alimentation du c
casseur
- 9- Concasseur secondaire
- 10- Courroie de déchargement du
conasseur
- 11- Réserve de gravier naturel
- 12- Réserve de gravier concassé
et X% de gravier naturel
- 13- Benne mélangeuse
- 14- Séparateur

REMARQUE: Il faudrait rajouter u
benne mélangeuse pour
parer le gravier concas
du gravier naturel (tam
au calibre désiré)

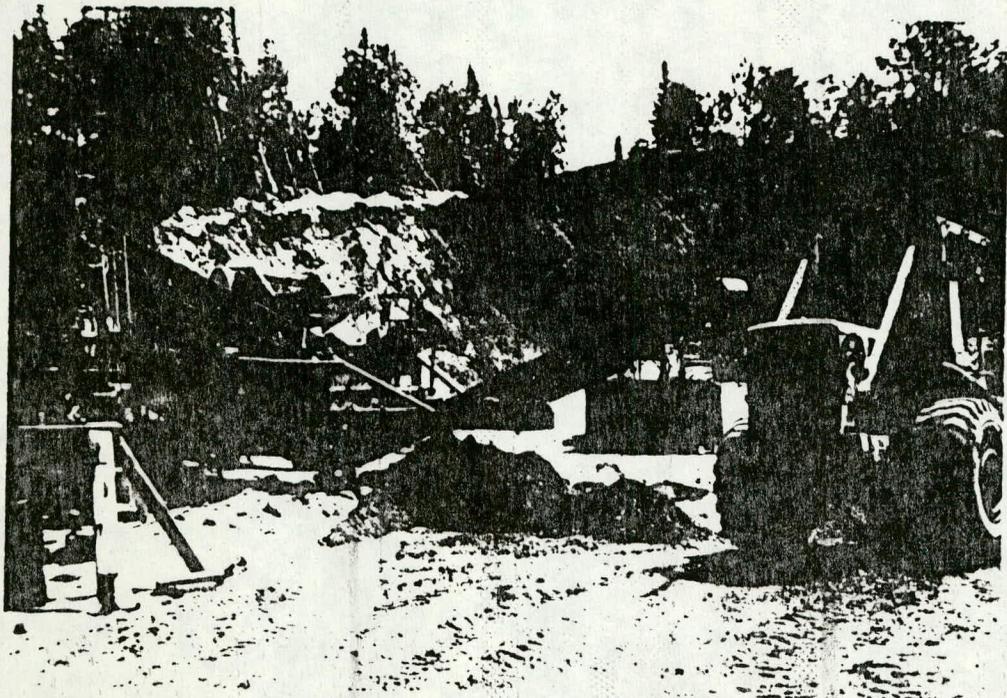
BANC DUBE
STOKE CANTON



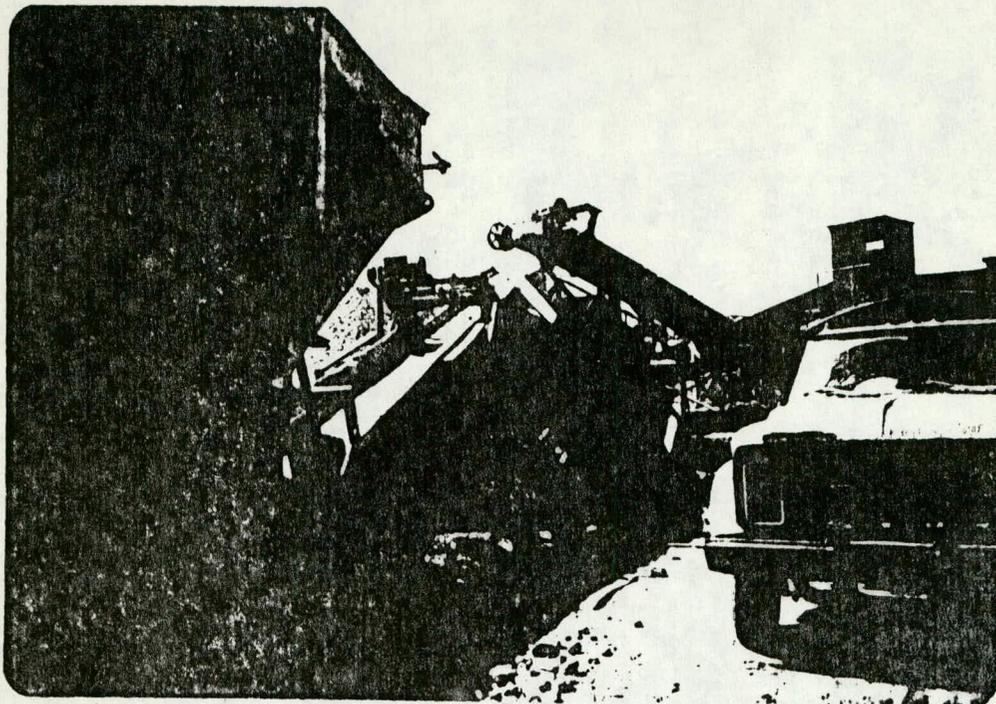
Concasseur primaire



Concasseur secondaire

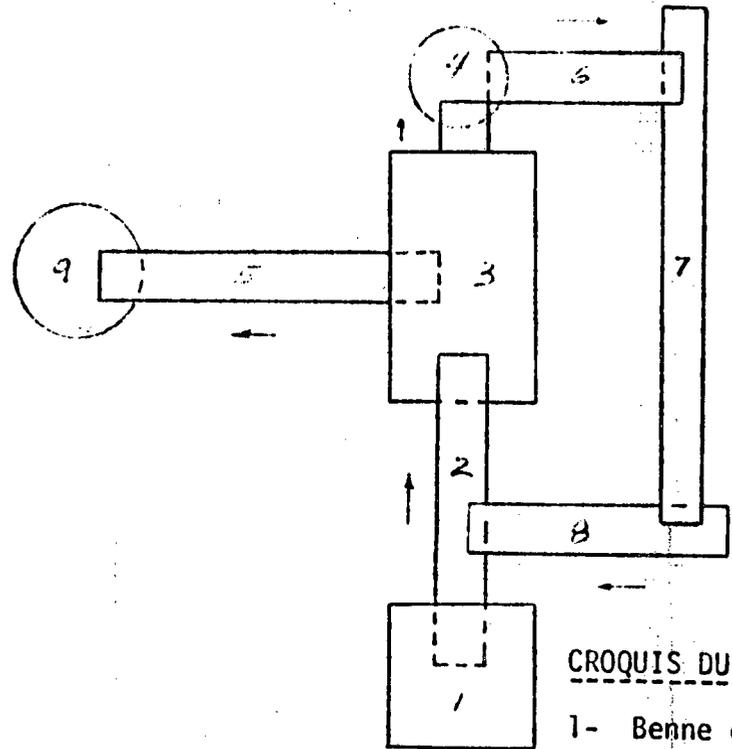


Module tamisage



Retour du gravier concassé sur la courroie d'alimentation
du tamis

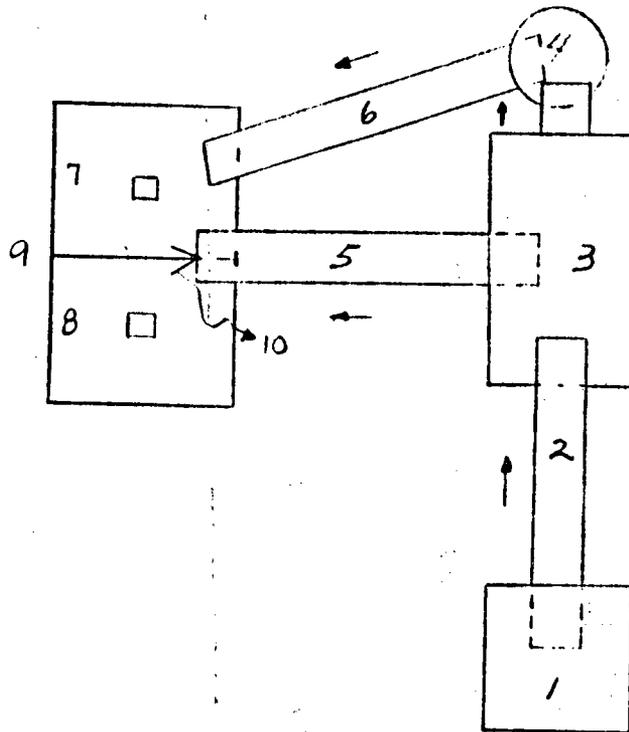
ENTREPRENEUR: Constructions Maurice
.....
Claude Enr. (Les)
.....



CROQUIS DU CHEMINEMENT

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis
- 4- Concasseur cône
- 5- Courroie de déchargement
- 6- Courroie sous-concasseur
- 7- Courroie de retour
- 8- Courroie de retour
- 9- Réserve de gravier naturel et de gravier concassé

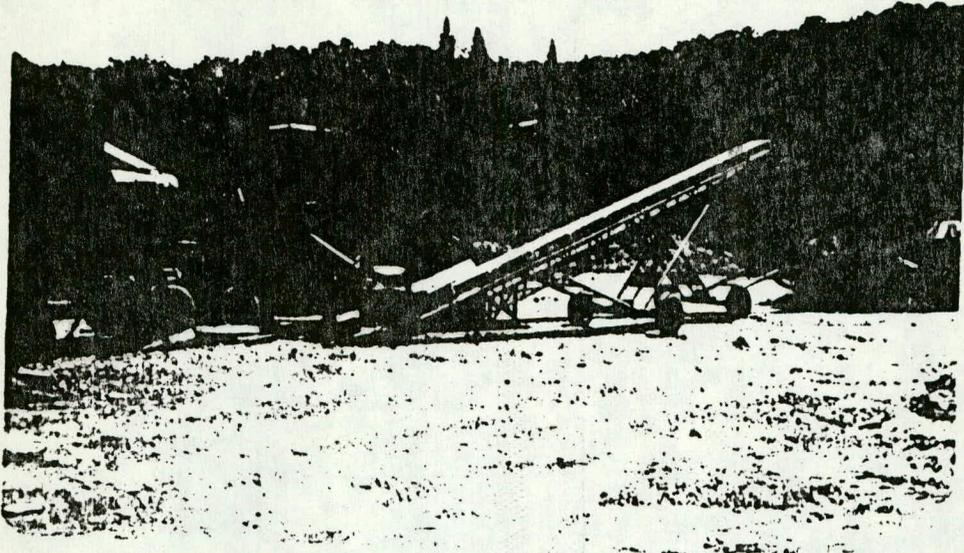
ENTREPRENEUR: Constructions Maurice
Claude Enr. (Les)



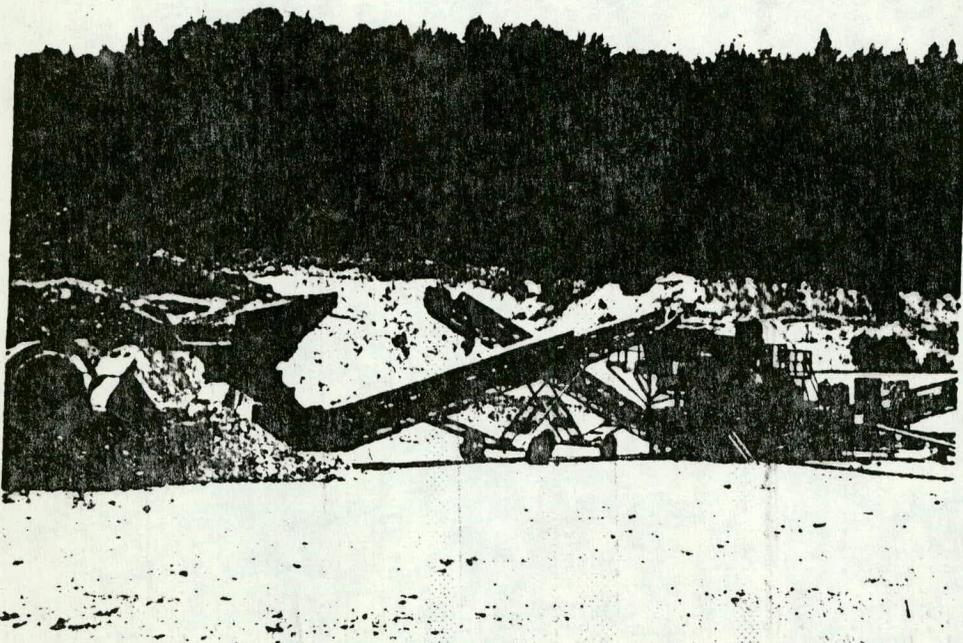
CROQUIS DU CHEMINEMENT SUGGERE POUR
BONIFICATION

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis
- 4- Concasseur cône
- 5- Courroie de déchargement
- 6- Courroie de déchargement
- 7- Réserve de gravier concassé et X% gravier naturel
- 8- Réserve de gravier naturel
- 9- Benne mélangeuse
- 10- Séparateur

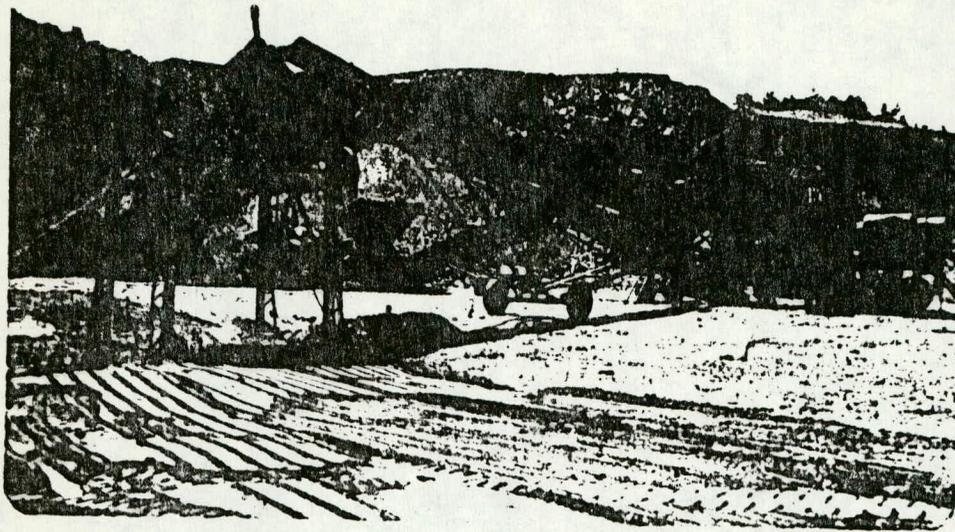
REMARQUE: Il faudrait rajouter une benne mélangeuse pour séparer le gravier concassé du gravier naturel (tamisé au calibre dési



Vue d'ensemble des équipements



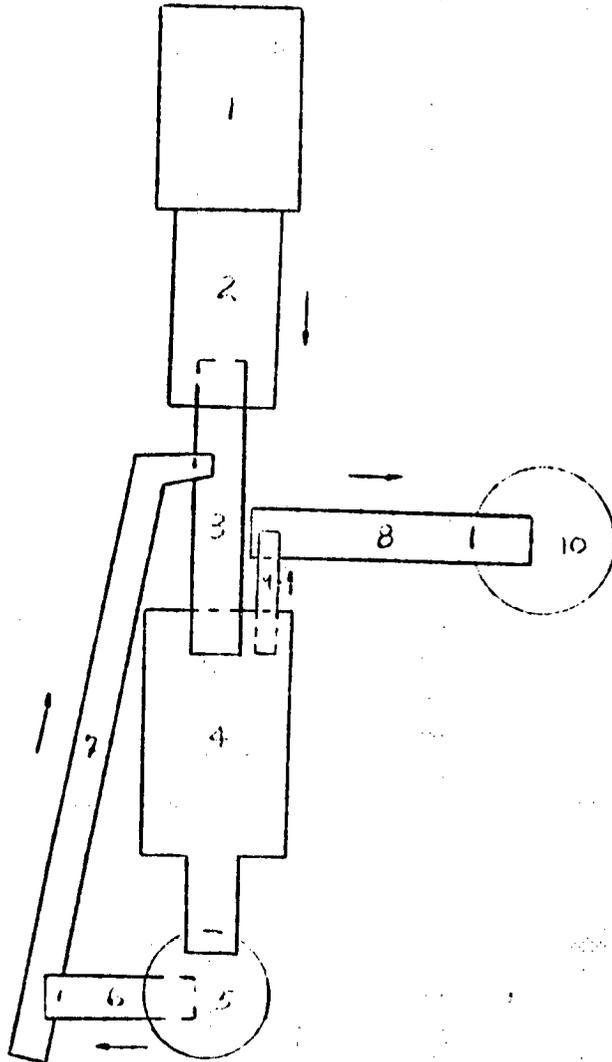
Benne d'alimentation avec grizzly



Déchargement du gravier dans une benne

ENTREPRENEUR: Constructions Maurice

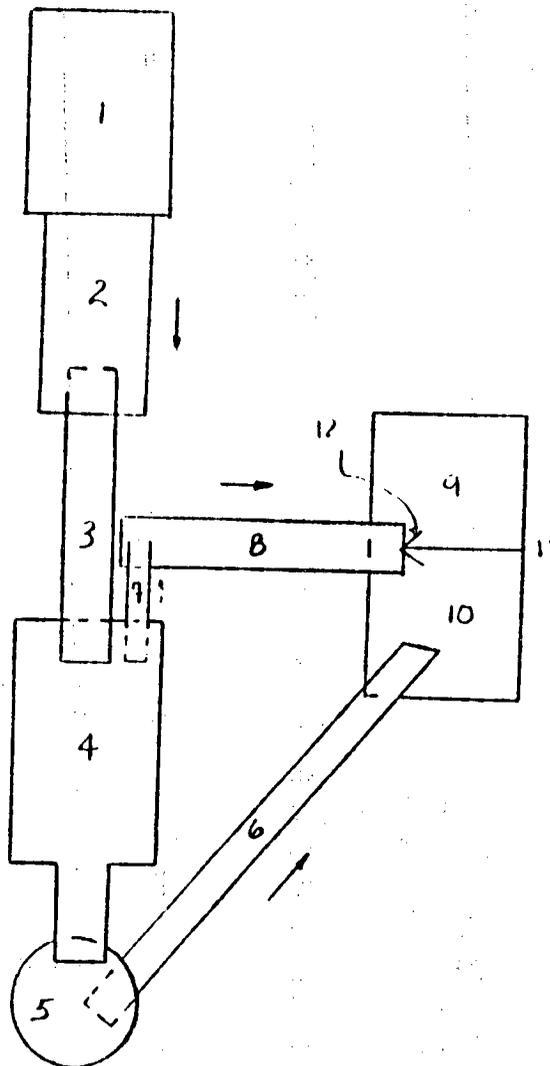
Claude Enr. (Les)



CROQUIS DU CHEMINEMENT

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur mâchoire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Tamis
- 5- Concasseur cône
- 6- Courroie sous-concasseur
- 7- Courroie de retour
- 8- Courroie de déchargement
- 9- Courroie sous-tamis
- 10- Réserve de gravier naturel et de gravier concassé

ENTREPRENEUR: Constructions Mau
.....
et Claude Enr. (L
.....

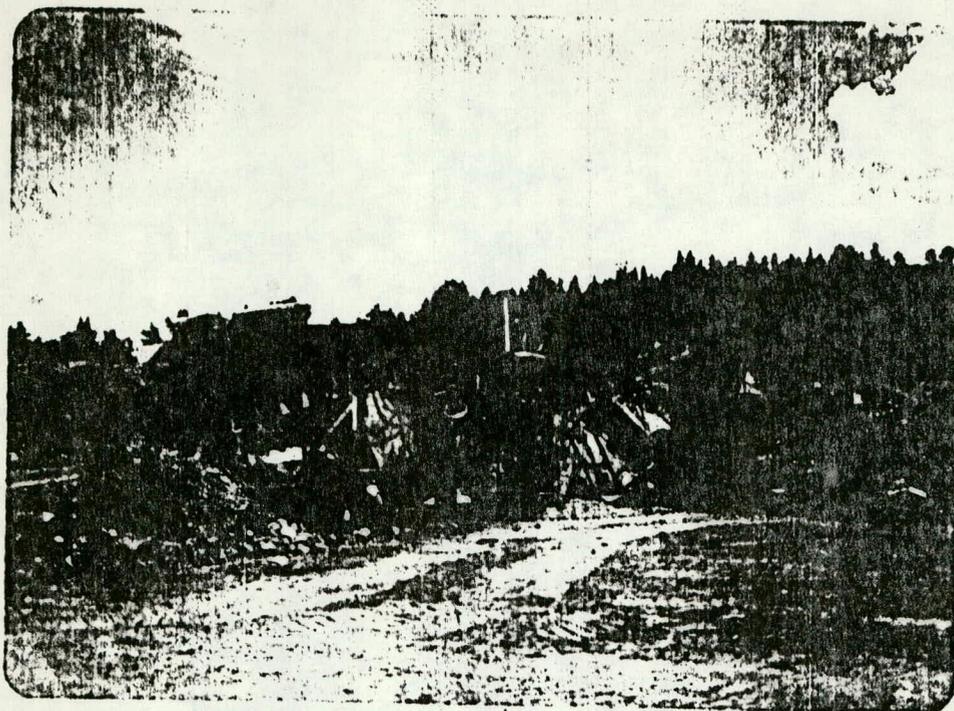


CROQUIS DU CHEMINEMENT SUGGERÉ
POUR LA BONIFICATION

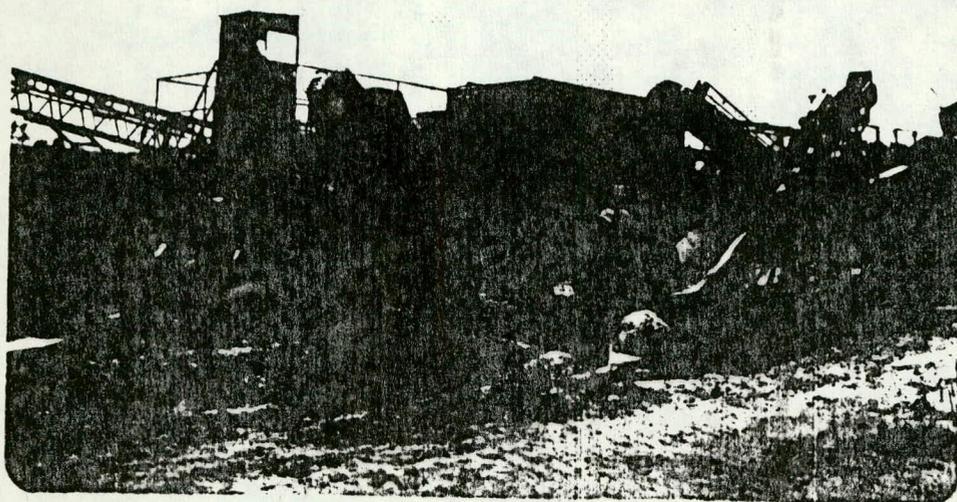
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur mâchoire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Tamis
- 5- Concasseur cône
- 6- Courroie de déchargement
- 7- Courroie sous-tamis
- 8- Courroie de déchargement
- 9- Réserve de gravier naturel
- 10- Réserve de gravier concassé e
X% de gravier naturel
- 11- Benne mélangeuse
- 12- Séparateur

REMARQUE: Il faudrait rajouter une
benne mélangeuse pour sé
parer le gravier concass
du gravier naturel (tami
sé au calibre désiré).

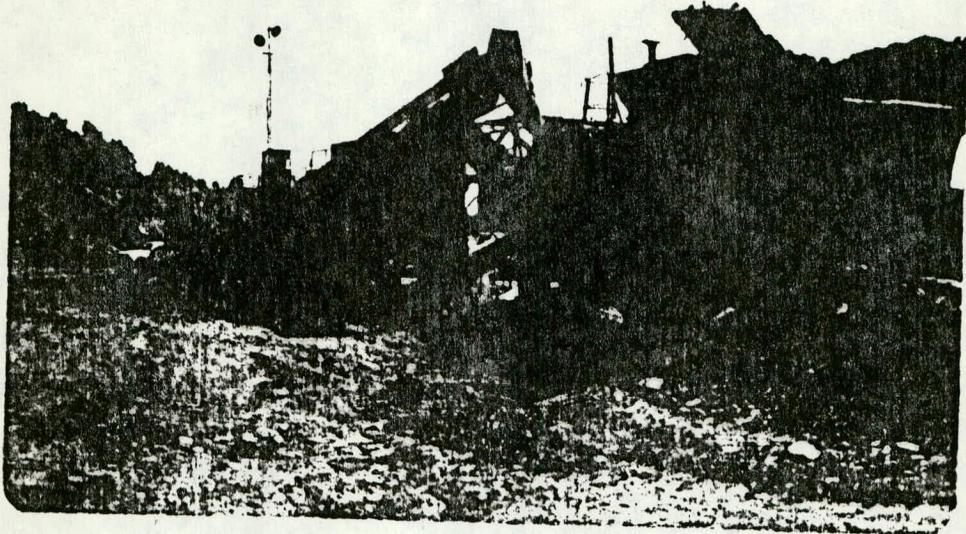
ST-MALO



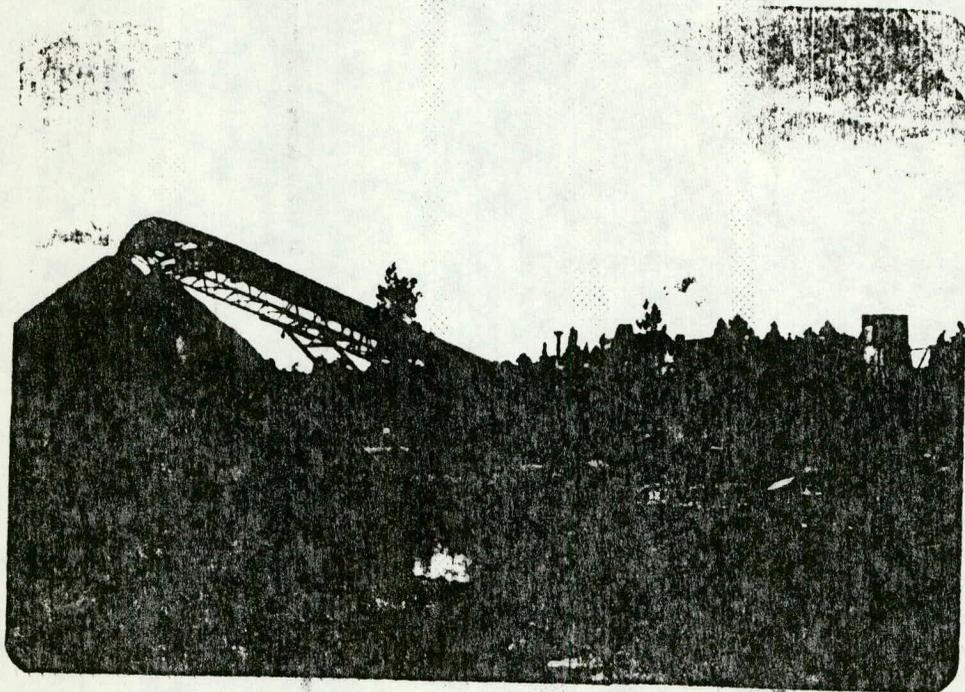
Vue d'ensemble des équipements



Module tamisage et module concassage

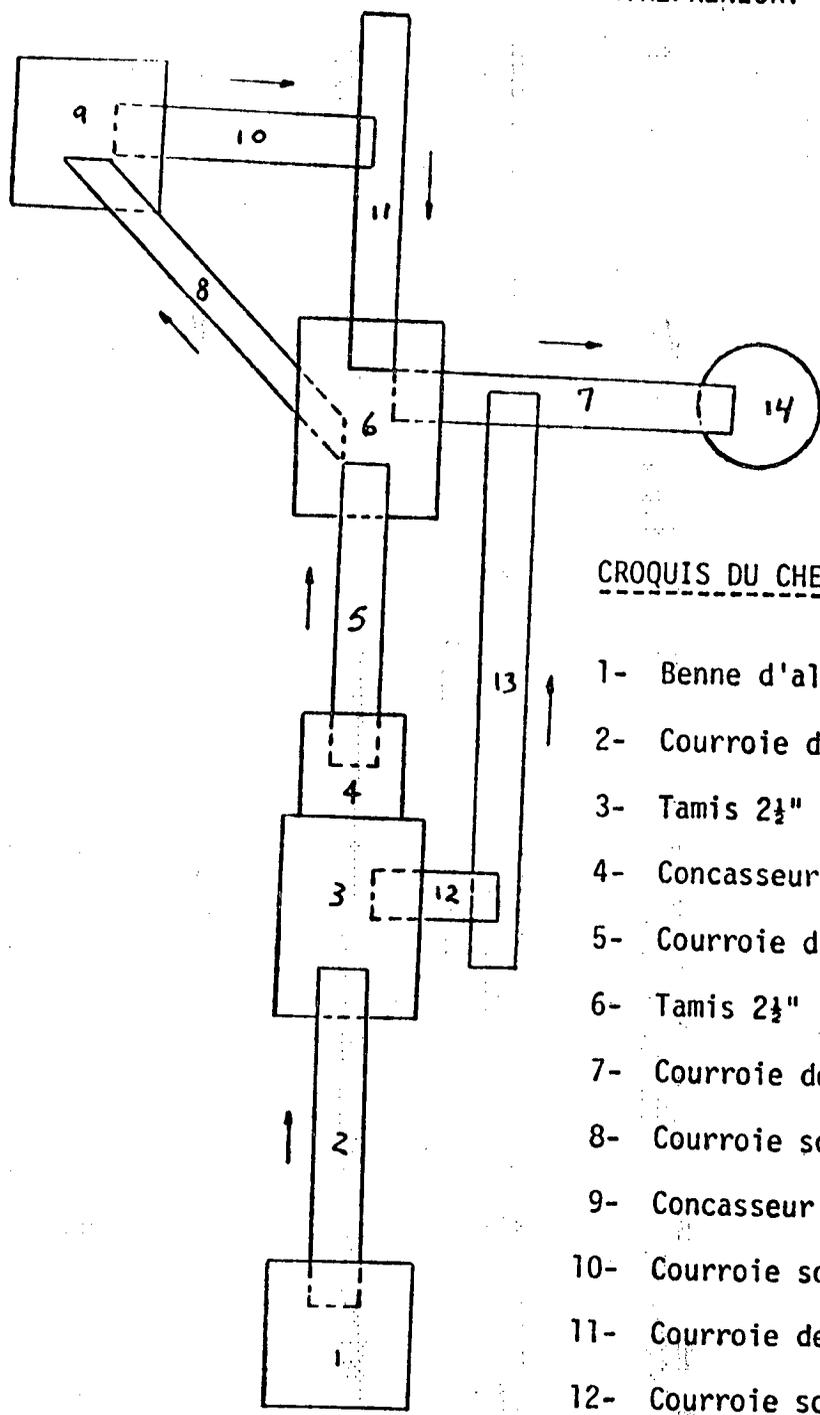


Retour du gravier concassé pour tamisage



Réserve de gravier concassé

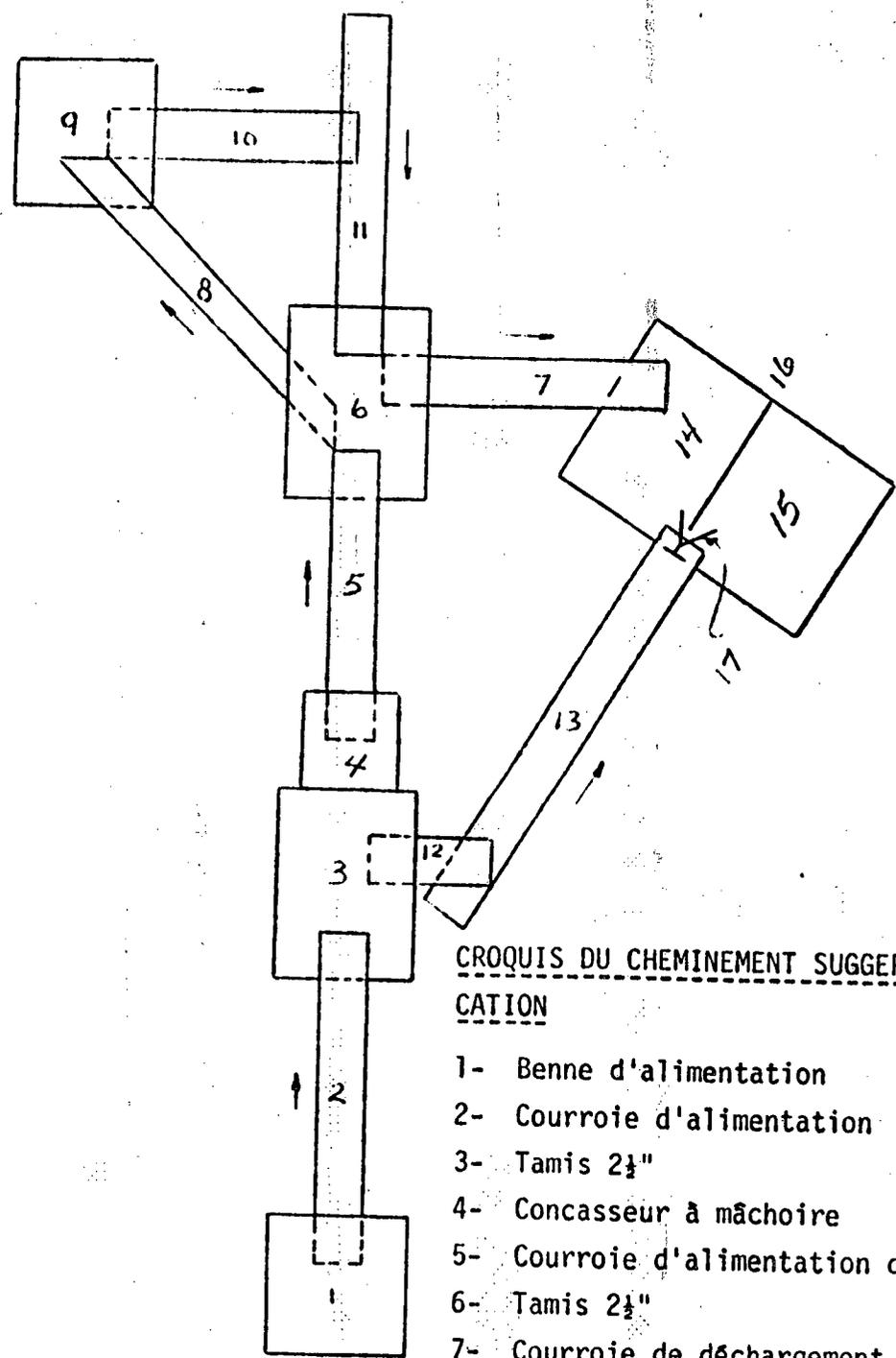
ENTREPRENEUR: Giroux & Lessard Ltée



CROQUIS DU CHEMINEMENT

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis 2½"
- 4- Concasseur à mâchoire
- 5- Courroie d'alimentation du 2e ta
- 6- Tamis 2½"
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Courroie sous-tamis
- 9- Concasseur à rouleau
- 10- Courroie sous-concasseur
- 11- Courroie de retour
- 12- Courroie sous-tamis
- 13- Courroie de retour
- 14- Réserve de gravier naturel et de gravier concassé

ENTREPRENEUR: Giroux & Lessard Ltée

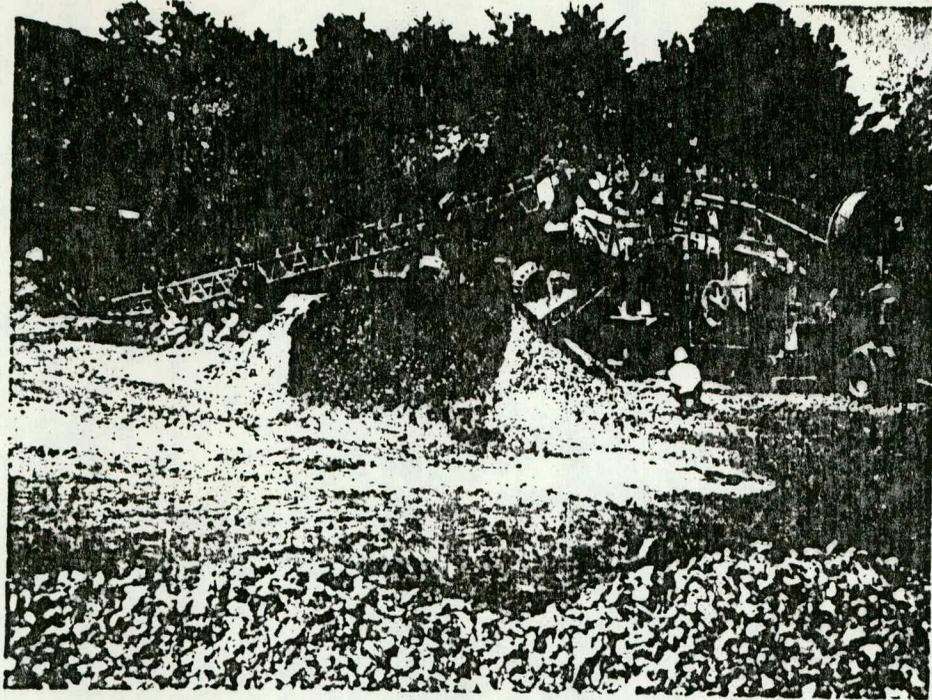


CROQUIS DU CHEMINEMENT SUGGERE POUR LA BONIFICATION

- 1- Benne d'alimentation
- 2- Courroie d'alimentation
- 3- Tamis 2 1/2"
- 4- Concasseur à mâchoire
- 5- Courroie d'alimentation du 2e tamis
- 6- Tamis 2 1/2"
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Courroie sous-tamis
- 9- Concasseur à rouleau
- 10- Courroie sous-concasseur
- 11- Courroie de retour
- 12- Courroie sous-tamis
- 13- Courroie de déchargement
- 14- Réserve de gravier concassé et X% de gravier naturel
- 15- Réserve de gravier naturel
- 16- Benne mélangeuse
- 17- Séparateur

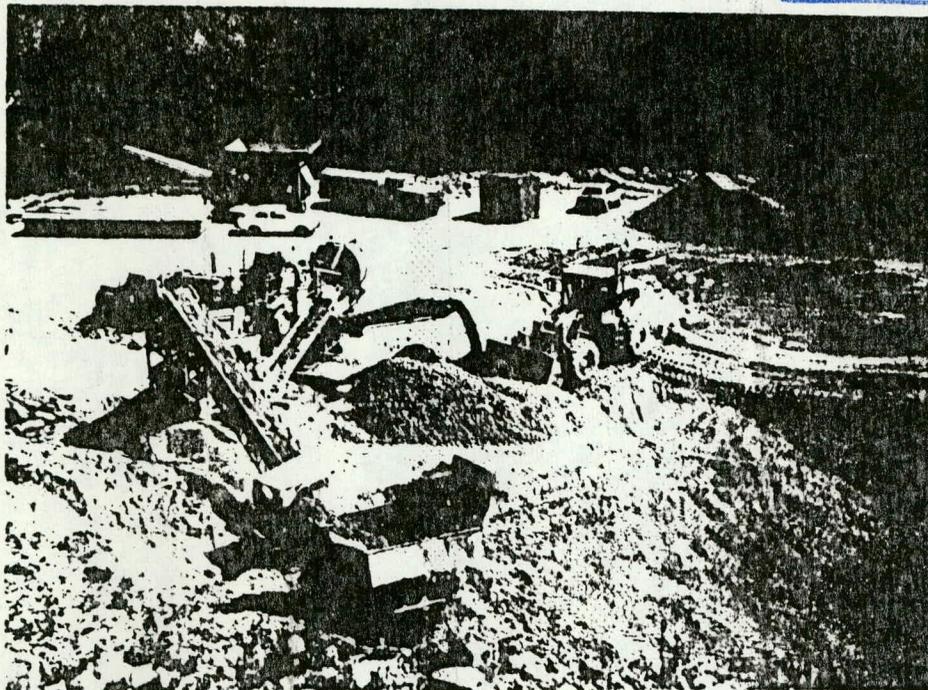
REMARQUE: Sauf qu'il faudrait rajouter une benne mélangeuse pour séparer le gravier concassé du gravier naturel (tamisé au calibre désiré).

ST-ELZEAR

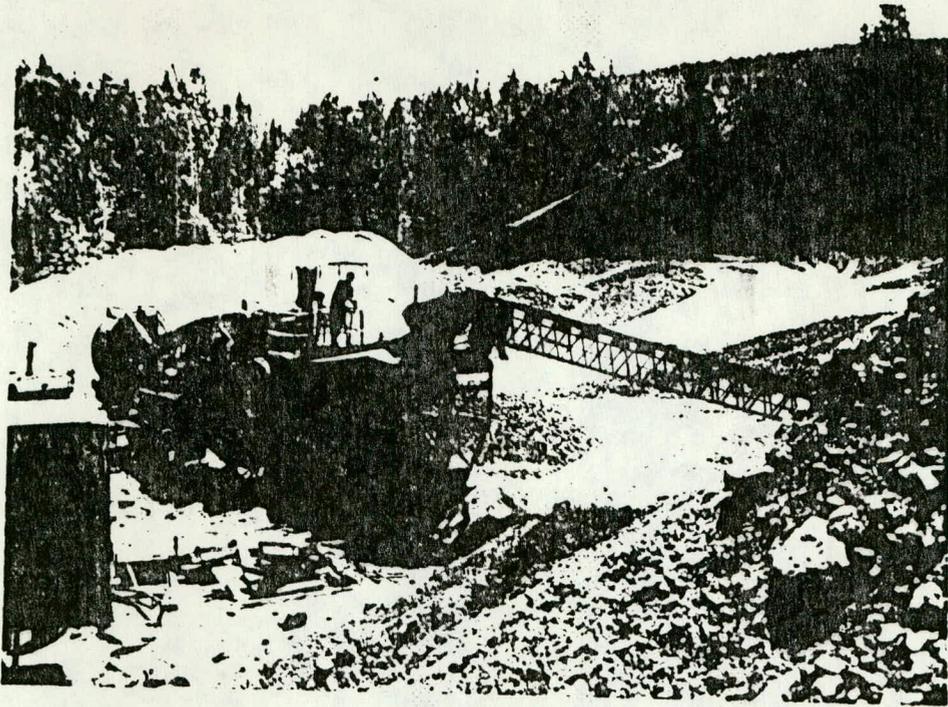


Vue d'ensemble des équipements

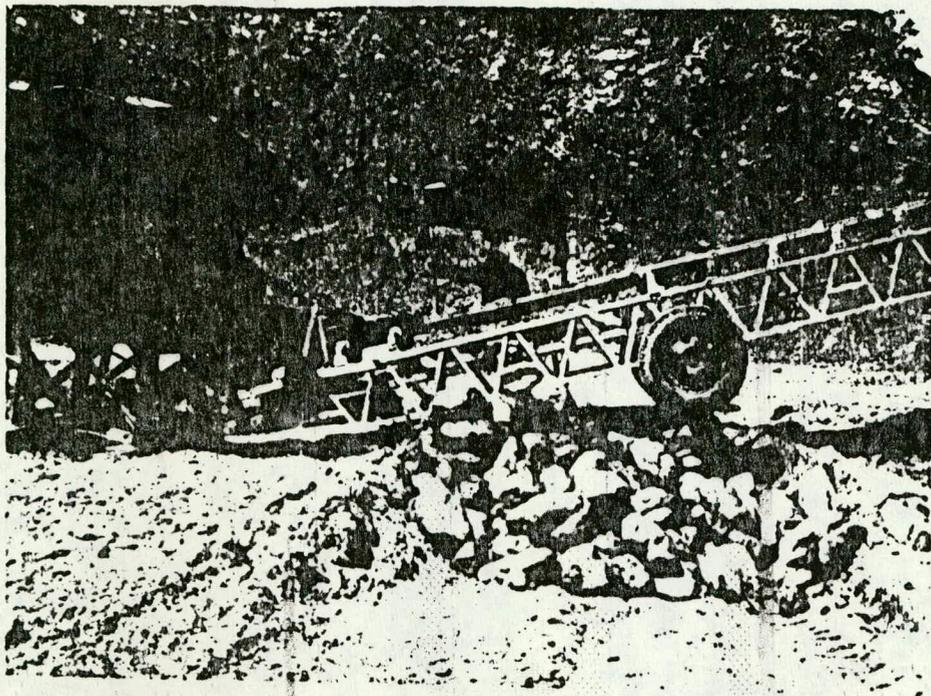
REÇU
CENTRE DE DOCUMENTATION
JUN 7 1983
TRANSPORTS QUÉBEC



Vue d'ensemble des équipements



Module tamisage et module concassage



Rejet de pierre de 6 pouces et plus

TABLEAU 5 - POURCENTAGE DES EQUIPEMENTS ADEQUATS (Bonification)

ENTREPRENEURS	TRANSFORMABLE	NON TRANSFORMABLE
Concassés de La Rive Sud Ltée		X
Lague Ltée		X
Laurier Hamilton		X
Nadeau - St-Onge		X
Concassage LouisBourg Inc.	X	
Pavage La Salle Ltée	X	
Superval (Les Entreprises) Inc.	X	
Couillard Construction Ltée	X	
Constructions Maurice et Claude Enr. (Les)	X	
Constructions Maurice et Claude Enr. (Les)	X	
Giroux et Lessard Ltée	X	
TOTAL	64 % (7/11)	36 % (4/11)

5. ECHANTILLONNAGE

Les bancs de gravier qui ont servi pour la présente étude sont pour la plupart caractérisés par la "dégradabilité" de leurs éléments. Ces bancs sont situés dans la région Sud-Ouest du Québec et dans la région de la Gaspésie, vaste territoire appartenant aux Appalaches (figure 1).

Les principales roches constituant ces gravières furent identifiées (1) comme: grès, schiste métamorphique dur, schiste métamorphique mou, schiste à ^{séricite} sécu-rité, schiste à quartz chlorite, quartzite à gros grains, calcaire schisteux, calcaire argileux, dolomie.

Divers échantillons ont été prélevés dans chaque banc. Ceux-ci, après analyse, nous permettront de voir, s'il existe une variation du nombre pétrographique versus la granulométrie. De plus, nous envisageons de vérifier si un changement de granulométrie et de minéralogie, influencera les résultats d'essais Deval et $MgSO_4$

5.1 TYPES D'ECHANTILLON

Dépendamment de chaque banc, à savoir s'il y avait traitement mécanique ou non, voici les différents types d'échantillon qui furent prélevés:

- A- Gravier naturel
- B- Gravier concassé (réserve)
- C- Gravier concassé (pris directement à la sortie du concasseur)
- D- Eclat de pierre de dimension supérieure à 15 cm
- E- Gravier naturel tamisé

(1) Formulaire "Analyse d'agrégats"

5.2 TYPES D'ESSAI

Seulement quatre essais furent jugés pertinents pour notre étude, à savoir:

- Analyse granulométrique du petit et gros granulat BNQ 2622-901
- Micro-Deval BNQ 2560-070
- Détermination de la résistance à la désagrégation des granulats en utilisant des solutions de sulfate de sodium ou de sulfate de magnésium BNQ 2622-908
- Détermination du nombre pétrographique du gros granulat BNQ 2560-900

Vous trouverez dans le tableau 3, les différents essais effectués sur chaque échantillon.

Cette phase d'échantillonnage et d'essai a été menée concurremment à l'examen des équipements pour entrevoir les possibilités de bonifier les matériaux.

FIGURE 1

DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES BANCS DE GRAVIER ECHANTILLONNES



TABLEAU 2

LISTE DES BANCS ECHANTILLONNES

PROVENANCE	LOT	RANG	MUNICIPALITE	COMTE
Robert Cyr	331A	St-Olivier	St-Elzéar	Beauce-Nord
Domtar	41	IX	St-Théophile	Beauce-Sud
Maheux	151	Bord de l'Eau	Ste-Marie	Beauce-Nord
Lionel Jacques	18-D,19-D	LX	St-Hilaire-de-Dorset	Beauce-Sud
Jean-Marie Champeau	2-P	I	St-Malo	Mégantic-Compton
Dubé	16A	VI	Stoke Canton	Johnson
Gaston Gagné	146-147	Béthanie	Roxton	Shefford
Proludet	143-143 A-147	X	St-Christophe d'Arthabaska	Arthabaska
Flintkote	216	III	Ham-Nord	Wolfe
Hervé Lambert	3-C	VI	St-Venant-de-Hereford	Compton
Filion-Martineau	16-17	II	Lyster	Mégantic
Nadeau St-Onge	36-37	Est School Breed	Nouvelle	Bonaventure
Adonat Langlois	27-28-39-30	VI, VII	Port-Daniel	Bonaventure
Edsel Langlais			Cortereal	Gaspé
Laurier Hamilton	82-90	I	Chandler	Gaspé-Est
Victor Annett	26-27-28-29	Darmouth	Cortereal	Gaspé
Briard	73-74-75	III-E	Paspébiac	Bonaventure
Emilien Déry	20-21	I	Manche D'Epée	Gaspé
Banc New	39-40	I	La Martre	Matane
Banc du Ministère	6-7-8	I	Ste-Anne-des-Monts	Gaspé
Banc Mainville	C	I Grande-Vallée	Grande-Vallée	Gaspé-Est

LISTE DES BANCS ECHANTILLONNES (Suite)

PROVENANCE	LOT	RANG	MUNICIPALITE	COMTE
Banc Dion-Lachance Xavier Roussel	18C-18D 98-101	XI Sud-Est de la Rivière Métis	Sacré-Coeur-de-Marie St-Octave-de-Métis	Mégantic Matane
Banc Lussier	20A,20B	III	Fontainbleau	Wolfe

TABLEAU 3

LISTE DES ECHANTILLONS ET DES ESSAIS

PROVENANCE	ECHANTILLON	ESSAIS
Robert Cyr	A	1-2-3-4
	B 0-3/4"	1-2-3-4
	B 0-2½"	1-2-3-4
Domtar	A	1-2-3-4
Maheu	A	1-2-3-4
Lionel Jacques	A	1-2-3-4
Jean-Marie Champeau*	A	1-2-3-4
	B	1-2-3-4
	C	1-2-3-4
Dubé*	A	1-2-3-4
	B	1-2-3-4
	D	5
Gaston Gagné*	A	1-2-3-4
	B	1-2-3-4
Proludet	A	1-2-3-4
	B 0-3/4"	1-2-3-4
	B 0-2½"	1-2-3-4
Flintkote	A	1-2-3-4
	B 0-3/4"	1-2-3-4
Hervé Lambert	A	1-2-3-4
Filion-Martineau	A	1-2-3-4
Nadeau St-Onge*	A	1-2-3-4
	D	5
Adonat Langlois	A	1-2-3-4
	D	5
Edsel Langlais	A	1-2-3-4
	B	1-2-3-4
	D	5
Laurier Hamilton*	A	1-2-3-4
	B	1-2-3-4
	D	5
Victor Annet	A	1-2-3-4
	D	5

LISTE DES ECHANTILLONS ET DES ESSAIS (Suite)

PROVENANCE	ECHANTILLON	ESSAIS
Briard	A D	1-2-3-4 5
Emilien Dery*	A B D E	1-2-3-4 1-2-3-4 5 1-2-3-4
Banl New	A D	1-2-3-4 5
Banc du Ministère	A B 0-3/4"	1-2-3-4 1-2-3-4
Banc Mainville*	A B C D	1-2-3-4 1-2-3-4 1-2-3-4 5
Dion-Lachance*	B 0-3/4" B 0-2½" C	1-2-3-4 1-2-3-4 1-2-3-4
Xavier Roussel	A D	1-2-3-4 5
Banc Lussier	B C	1-2-3-4 1-2-3-4
<u>ECHANTILLON</u>		<u>ESSAIS</u>
A- Gravier naturel		1- Analyse granulométrique
B- Gravier concassé (réserve)		2- MgSO ₄
C- Gravier concassé (prélevé directement à la sortie du concasseur)		3- Micro-Deval
D- Eclat de pierre de dimension supérieure à 15 cm		4- Analyse pétrographique sur chaque tamis
E- Gravier naturel tamisé		5- Analyse pétrographique
* Usine de traitement mécanique en opération.		

TABLEAU 4 - SOMMAIRE DES ECHANTILLONS ET DES ESSAIS

ESSAIS ECHANTILLON	1	2	3	4	5	
A	22	22	22	22	-	88
B	16	16	16	16	-	64
C	4	4	4	4	-	16
D	-	-	-	-	11	11
E	1	1	1	1	-	4
TOTAL	43	43	43	43	11	183

Tel qu'indiqué dans le tableau 4, pas moins de cinquante-quatre (54) échantillons ont été prélevés dans vingt-quatre (24) gravières différentes. Au total, le Laboratoire Central a effectué 183 essais.

6. ANALYSE DES RESULTATS D'ESSAIS

Le tableau 6 résume les valeurs obtenues aux essais $MgSO_4$ et du nombre pétrographique. A partir de ce tableau, il ressort qu'il y a une diminution (voir ▲₁) du nombre pétrographique entre la fraction 0-3/4" naturel et la fraction 0-3/4" et plus. Cette tendance a été remarquée dans une proportion de 69% (9/13) des cas.

Le même phénomène se produit pour les essais aux $MgSO_4$, mais dans une proportion de 82% (14/17).

Une dernière relation, à savoir, les résultats au Micro-Deval nous permet-
te aussi de voir qu'il y a une diminution des résultats après concassage (88% -
7/8).

Quoique les résultats ne sont que partiels, on peut constater que les meilleurs éléments d'un gravier se retrouvent dans la portion 3/4" et plus.

TABLEAU 6 - RESULTATS DES ESSAIS

BANC	ROBERT CYR			DOMTAR			MAHEUX		LIONEL JACQUES			JEAN-MARIE CHAMPEAU			
ESSAI	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %
0-3/4 naturel	154	9.4	34.6	210	10.4	39.2		10	22.8	247	9.5	51.0	219	6.6	28.4
▲ ₁	+ 2			-12	- 0.1			- 0.5		- 1	- 1.1		- 13	-3.0	
3/4" et plus	156			198	10.5			9.5		246	8.4		206	3.6	
▲ ₂															
Eclat de pierre															
Gravier concassé 0-3/4"		9.1 (B)	28.8 (B)											7.5 (B)	32 (B)
Gravier concassé 0-2½"		7.0 (B)	31.4 (B)												

RESULTATS DES ESSAIS

BANC	DUBE			GASTON GAGNE			PROLUDET			FLINTKOTE			HERVE LAMBERT		
ESSAI	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %
0-3/4" Naturel	197	7.0	34.6	241	7.4	31.2	186	8.4	25.6	156	3.8	28.2	205	5.9	41.2
▲ 1	- 69	-0.5		-6.0	-2.9		-55	-3.5		+57			+24	+4.4	
3/4" et plus	128	6.5		181	4.5		131	4.9		213			229	10.3	
▲ 2															
Eclat de pierre															
Gravier concassé 0-3/4"								6.2 (B)	15.8 (B)		2.9 (B)	21.0 (B)			
Gravier concassé 0-2 1/2"		7.0 (B)	33.8 (B)		6.0 (B)	30.8 (B)		6.9 (B)	21.4 (B)						

RESULTATS DES ESSAIS

BANC	FILION-MARTINEAU			NADEAU-ST-ONGE			ADDONAT LANGLOIS			EDEL LANGLOIS		LAURIER HAMILTON			
ESSAI	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %
0-3/4" naturel		29.1	46.6	115	2.8	15.6		7.75	20.8		18.9	37.2	261	31.8	36.0
▲ ₁				- 2	- 0.1			- 2.8			- 9.9		- 11	- 3.1	
0-3/4" et plus				113	2.7			4.95			9.0		250	28.7	
▲ ₂				+ 8									- 98		
Eclat de pierre				121						250			152		
Gravier concassé 0-3/4"											14.8 (B)	21.6 (B)			
Gravier concassé 0-2 1/4"															

RESULTATS DES ESSAIS

BANC	VICTOR ANNETT			BRADLEY BRIARD			EMILIEN DERY			BANC NEW			BANC DU MINISTERE		
ESSAI	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %
0-3/4" naturel	257 247	64.9		4.55	17.4		38.6	57.8		221	21.7	46.8			
▲ ₁	+51	-26.4		+55			-10.4			-54	-10.9				
0-3/4" et plus	302 298	38.5		5.1			28.2			167	10.8				
▲ ₂	-17									+2					
Eclat de pierre	281			154			137			169					
Gravier concassé 0-3/4"							32.8 (B)	57.8 (B)						2.2 (B)	
Gravier concassé 0-2 1/4"															

RESULTATS DES ESSAIS

BANC	BANC MAINVILLE			BANC DION-LACHANCE			XAVIER ROUSSEL			BANC LUSSIER		
ESSAI	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄ %	MICRO DEVAL %	N.P.	MgSO ₄	MICRO DEVAL %
0-3/4" naturel	301.	30,5	40,6					21.3				
▲ ₁		-3.4										
0-3/4" et plus		27.1										
▲ ₂												
Eclat de pierre	189						153					
Gravier concassé 0-3/4"	167	27.2 (B)	27.8 (B)		6.3 (B)	29.3 (B)						
Gravier concassé 0-2½"		26.7 (C)	32.8 (C)		5.1 (B)	26.8 (B)						
									N.B.	B	Concassé pris dans la réserve	
										C	Concassé pris directement à la sortie du concasseur	

7. INCIDENCE MONETAIRE

Afin de connaître l'incidence monétaire de la bonification, nous avons choisi trois entrepreneurs pour une simulation. Ces dits entrepreneurs furent choisis parce qu'ils possédaient des équipements adéquats pour la bonification (sans modifications majeures).

Ces entrepreneurs sont:

- Constructions Maurice et Claude Enr. (Les)
- Couillard Construction Ltée
- Giroux et Lessard Ltée

7.1 Simulation

La simulation a été faite à partir d'une hypothèse de base, à savoir: la fabrication de 100,000 tonnes de gravier 0-3/4" avec possibilité de récupérer 50% des éléments du gravier (plus grands que 19 mm) pour concassage.

Quatre solutions furent proposées aux différents entrepreneurs:

Solution "A": Pré-tamissage (6)-concassage des éléments retenus - mélange des produits

Solution "B": Pré-tamissage - concassage des éléments retenus - mélange
* On devra accepter une certaine augmentation du pourcentage (%) de particules plus grosses que le calibre désiré

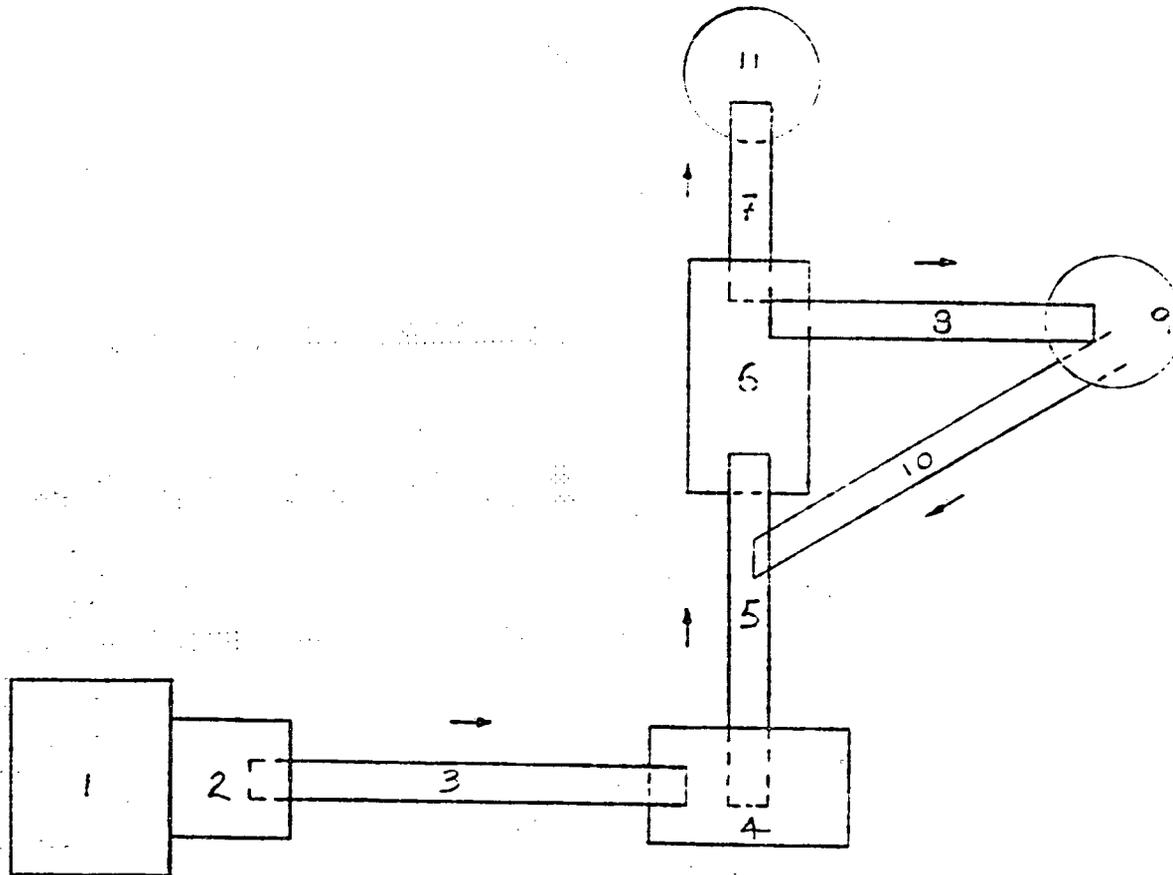
Solution "C": Pré-tamissage - concassage des éléments retenus - tamisage de ces derniers - mélange des deux produits

Solution "D": Pré-tamissage - concassage des éléments retenus - réserve de gravier naturel et un mélange de gravier concassé avec X% de gravier naturel

PRIX UNITAIRE:

CROQUIS DU CHEMINEMENT

ENTREPRENEUR:



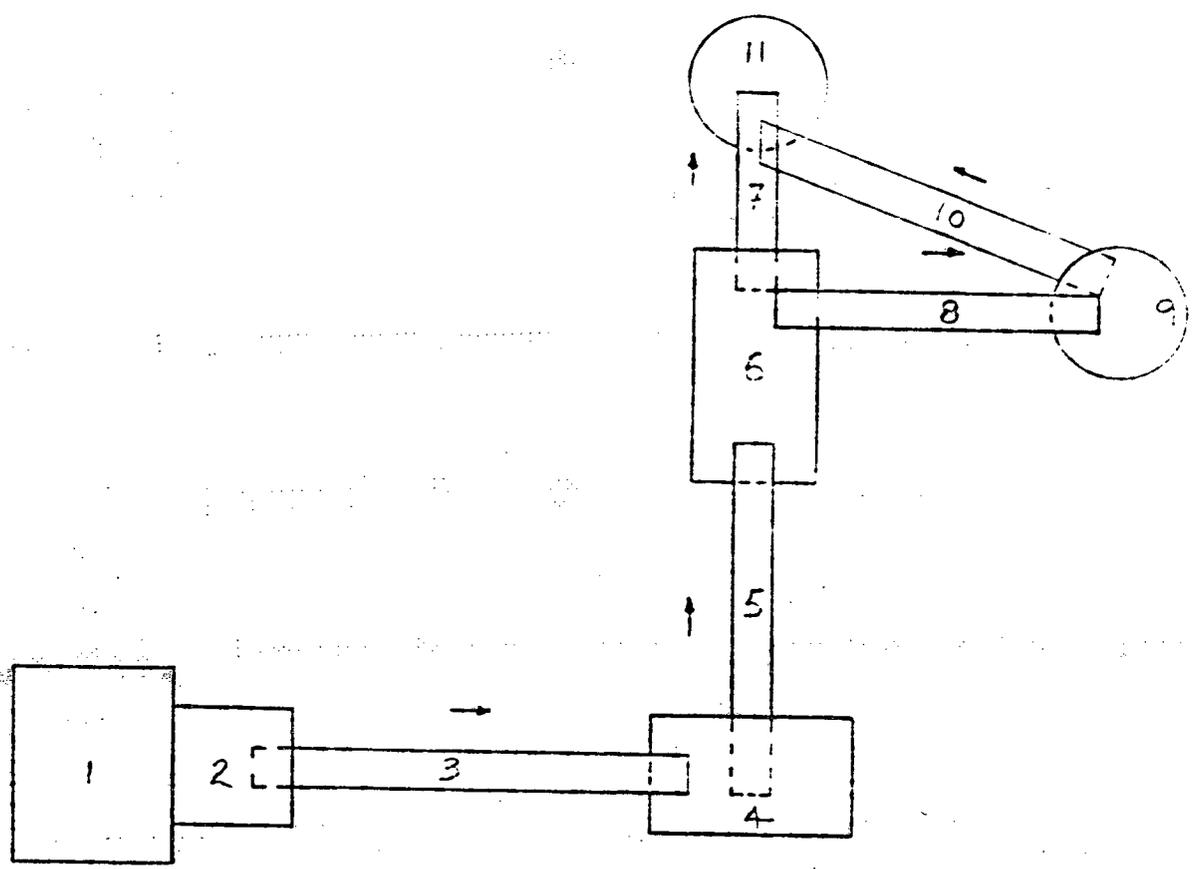
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur primaire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Benne d'alimentation
- 5- Courroie d'alimentation du tamis
- 6- Tamis
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Courroie d'alimentation du concasseur
- 9- Concasseur secondaire
- 10- Courroie de retour
- 11- Réserve de gravier concassé et nature?

SOLUTION "A".

PRIX UNITAIRE:

CROQUIS DU CHEMINEMENT

ENTREPRENEUR:



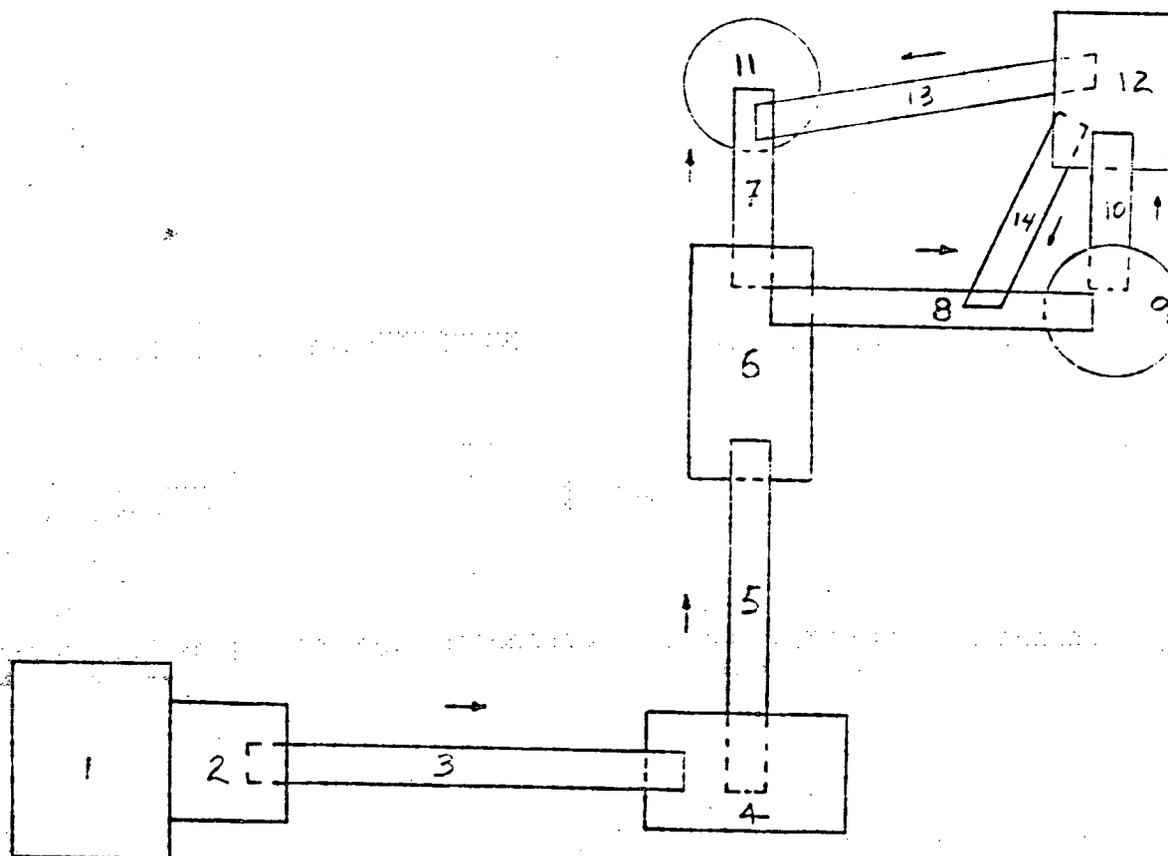
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur primaire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Benne d'alimentation
- 5- Courroie d'alimentation du tamis
- 6- Tamis
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Courroie d'alimentation du concasseur
- 9- Concasseur secondaire
- 10- Courroie de déchargement du concasseur
- 11- Réserve de gravier concassé et naturel

SOLUTION "B"

CROQUIS DU CHEMINEMENT

PRIX UNITAIRE:

ENTREPRENEUR:



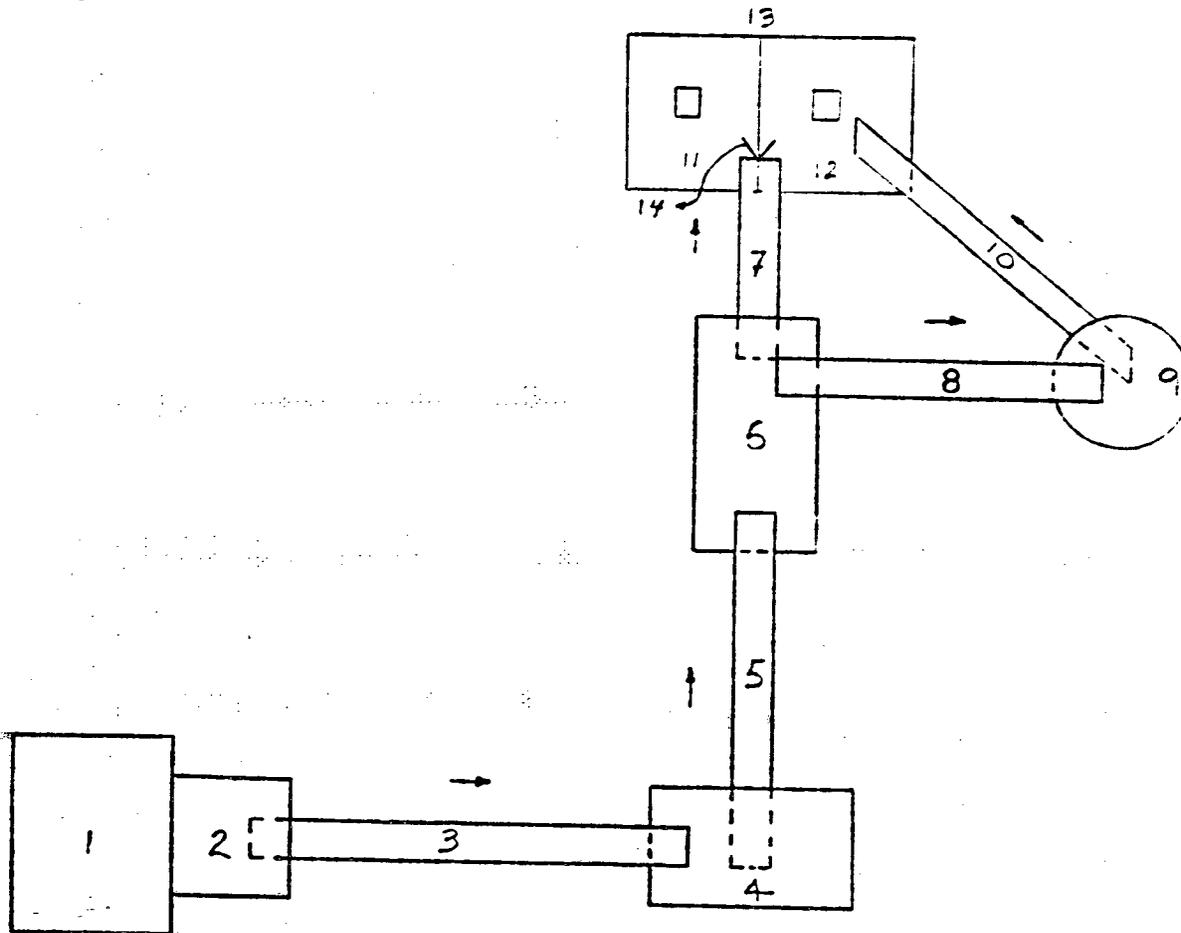
- 1- Benne d'alimentation
- 2- Concasseur primaire
- 3- Courroie d'alimentation
- 4- Benne d'alimentation
- 5- Courroie d'alimentation du tamis
- 6- Tamis
- 7- Courroie de déchargement
- 8- Courroie d'alimentation du concasseur
- 9- Concasseur secondaire
- 10- Courroie sous concasseur secondaire
- 11- Réserve de gravier concassé et naturel
- 12- Tamis
- 13- Courroie sous-tamis

SOLUTION "C"

PRIX UNITAIRE:

CROQUIS DU CHEMINEMENT

ENTREPRENEUR:



1- Benne d'alimentation

2- Concasseur primaire

3- Courroie d'alimentation

4- Benne d'alimentation

5- Courroie d'alimentation du tamis

6- Tamis

7- Courroie de déchargement

8- Courroie d'alimentation du concasseur

9- Concasseur secondaire

10- Courroie de déchargement du concasseur

11- Réserve de gravier naturel

12- Réserve de gravier concassé et X% de gravier naturel

13- Benne mélangeuse

SOLUTION "D"

Le tableau 7 résume les prix unitaires fournis pour les différentes solutions proposées. A partir de ce tableau, il ressort que la bonification des matériaux telle que nous l'envisageons, coûterait entre \$0.12 à \$0.75 de plus la tonne, excluant les considérations relatives aux pourcentages (%) de rejets résultant des opérations.

TABLEAU 7 - COMPARAISON DES COÛTS DE FABRICATION

NOM DES ENTREPRENEURS	SOLUTION "A"	SOLUTION "B"	SOLUTION "C"	SOLUTION "D"
Constructions Maurice et Claude Enr. (Les)	\$ 1.80	\$ 1.80	\$ 2.00	\$ 2.25
Couillard Construction Ltée	\$ 1.73	\$ 1.56		\$ 1.85
Giroux et Lessard Ltée	\$ 2.50	\$ 2.45	\$ 2.75	\$ 3.25

HYPOTHESE DE BASE: Fabrication de 100,000 tonnes de gravier 0-3/4" avec possibilité de récupérer 50% des éléments du gravier (plus grand que 19 mm) pour concassage.

8. CONCLUSIONS

En conclusion, il ressort de cette étude que 64% des entrepreneurs possèdent des équipements de traitement mécanique qui permettent la bonification des matériaux de voirie.

La bonification est possible parce que:

- 69% des essais du nombre pétrographique nous montrent une diminution lorsque les granulats utilisés pour les essais sont de dimensions supérieures à 19 mm,
- le même phénomène se produit lors des essais aux $MgSO_4$, toutefois dans une proportion de 82%,
- de plus aux essais Micro-Deval, les résultats sont moindres pour un matériau concassé par rapport à un gravier naturel et ceci dans une proportion de 88%.

9. RECOMMANDATIONS

Dans la perspective d'économie substantielle et de récupération maximale des bancs, les autorités du Ministère des Transports du Québec (MTQ) devraient favoriser des démarches visant la bonification des matériaux.

Pour ce faire, les équipements de traitement mécanique devraient être employés en fonction des conditions de bancs. De plus, ces mêmes autorités devraient tenir à une application plus stricte de l'article 26.17.5, par. 5, du Cahier des Charges et Devis Généraux (Utilisation plus fréquente d'un concasseur primaire).

L I S T E B I B L I O G R A P H I Q U E

- 1- DALLAIRE, Guy "Remplacement des Essais", Laboratoire Central - Ministère des Transports, Avril 1980, 74 p.
- 2- DALLAIRE, Guy "La Technologie des agrégats et ses problèmes", Laboratoire Central - Ministère des Transports, 60 p.
- 3- DALLAIRE, Guy "Influence de la qualité de granulats, dans les fondations d'une chaussée". Laboratoire Central - Ministère des Transports, Avril 1981, 58 p.
- 4- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUEBEC "Cahier des Charges et Devis Généraux", 1981-01, Section 14
- 5- Fascicules fournis par les fabricants de machinerie
- 6- TESSIER, Robert G. "Guide de construction routière", Ministère des Transports du Québec, 2e édition, 1973, 218 p.
- 7- GILBERT, P.
TREPANIER, G.
WINDISCH, E.J. "Normes de contrôle qualitatif des granulats pour la construction routière"
Etude bibliographique, Juin 1981, 313 p.

ANNEXE "A"

LISTE DES FOURNISSEURS DE MACHINERIE

- 1- Blackwood Hodge
2550, Dalton
Ste-Foy, QC

- 2- Mussens Equipements
205, avenue St-Sacrement
Québec

FORMULAIRE ADRESSE AUX
PRODUCTEURS D'AGREGATS

NOM DE LA COMPAGNIE: _____

MUNICIPALITE: _____

EXPERIENCE: _____

Localisation de la gravière, carrière et de l'usine de traitement.

a) Lot: _____

Rang: _____

b) Municipalité: _____

Comté: _____

c) Canton: _____

d) Type de propriété: Privé: _____ Publique: _____

e) Usine de traitement à la gravière, carrière

Oui: _____ Non: _____

Si non, donnez la localisation de l'usine de traitement.

f) Usine de traitement: Fixe: _____ Mobile: _____

g) Usure de l'équipement (nombre d'années): _____

MATERIAU

A- Qualité du matériau primaire

- Evaluation du nombre pétrographique (état d'altération et minéralogie)

B- Particularité du gravier:

- Granulométrie
- Forme
- Couleur
- % Fines
- % Schiste

C- Usage (s) préconisé (s)

_____ Emprunt "A"

_____ Emprunt "B"

_____ Fondation inférieure calibre 63-0
N.P. 300

_____ Fondation supérieure calibre 19-0A
N.P. 200

_____ Autres

D- Essais recommandés (ou effectués):

1- Benne (incluant système d'alimentation):

Capacité: _____

Modèle: _____

2- Grizzly:

Modèle: _____

Ouverture: _____

3- Convoyeur d'alimentation

Modèle: _____

Dimension: Longueur: _____ Largeur: _____

Capacité: _____ t/h

Energie: _____ H.P.

_____ R.P.M.

_____ Diésel

_____ Electrique

4- Méthode d'alimentation (chargement - transport)

Par camion: Modèle : _____

Grosneur benne : _____

Production/heure: _____

Par chargeuse: Modèle : _____

Grosneur godet : _____

Production/heure: _____

Autres: _____

5- Distance du chargement au concasseur: _____

1- Modèle: _____

2- Dimension des tamis? _____

3- Capacité: _____ t/h

Energie: _____ R.P.M.

_____ H.P.

4- Courroies sous-tamis

Dimension: Longueur: _____

Largeur : _____

Capacité: _____ t/H

Energie: _____ H.P. _____ ELECTRIQUE

_____ R.P.M. _____ DIESEL

5- Ouverture des Tamis?

6- Energie totale en place?

MODULE BROYAGE

1- Concasseur	Modèle	Ouverture	Capacité
Primaire	_____	_____	_____ T.P.H.
Secondaire	_____	_____	_____ T.P.H.
Tertiaire	_____	_____	_____ T.P.H.

2- Energie	H.P.	R.P.M.
Primaire	_____	_____
Secondaire	_____	_____
Tertiaire	_____	_____

_____ Diesel
_____ Electrique

3- Rapport de réduction

4- Production de particules fines (%)

COURROIE

1- Sous le concasseur

Modèle: _____

Dimension: Longueur: _____

Largeur : _____

Capacité: _____ T/H

Energie: _____ RPM

_____ H.P.

2- De retour

Modèle: _____

Dimension: Longueur: _____

Largeur : _____

Capacité: _____ T/H

Energie : _____ RPM

_____ H.P.

3- De déchargement

Modèle: _____

Dimension: Longueur: _____

Largeur : _____

Capacité: _____ T/H

Energie : _____ RPM

_____ H.P.

PRODUCTION TOTALE D'AGREGATS

- 1- Production horaire moyenne (T/H)?
- 2- Nombre d'heures d'opération par jour?
- 3- Capacité maximale des équipements (T/H)?
- 4- Description de la mise en réserve

DONNEES SUR LES COUTS DE PRODUCTION

- 1- Salaire?
- 2- Machinerie et outillage?
- 3- Contrôle de l'environnement?

SCHEMA DE L'USINE

LISTE DES ORGANISMES CONSULTES

- 1- Association des Constructeurs de Routes et Grands Travaux du Québec
(A.C.R.G.T.Q.)
- 2- Association des Entrepreneurs en Construction du Québec
(A.E.C.Q.)
- 3- Régie des Entrepreneurs de Construction du Québec
(R.E.C.Q.)
- 4- Ministère de l'Energie et des Ressources
(M.E.R.)
- 5- Laboratoire Central du Québec
Direction Recherche et Contrôle
Ministère des Transports du Québec

ANNEXE "D"

LISTE DES DISTRICTS

- 1- Beauceville
- 2- Plessisville
- 3- Lac Mégantic
- 4- Cookshire
- 5- Sherbrooke
- 6- Waterloo
- 7- St-Hyacinthe
- 8- Richmond
- 9- Gaspé
- 10- Ste-Anne-des-Monts
- 11- New-Carlisle

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 102 155